

# Untersuchungen über Diluvium am Niederrhein.

Eine von der philosophischen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn am 3. August 1908 gekrönte Preisarbeit.

Von

**Joseph Fenten.**

Mit Tafel V und 2 Textfiguren.

## Inhaltsverzeichnis.

|  |     |
|--|-----|
| I. Einleitung . . . . .  | 164 |
| Literaturübersicht der letzten 50 Jahre . . . . .  | 164 |
| II. Terrassengliederung . . . . .  | 169 |
| bei Bacharach . . . . .  | 169 |
| „ St. Goarshausen (mit schem. Profil) . . . . .  | 171 |
| „ Boppard-Filsen (Taf. V Fig. 6) . . . . .   | 173 |
| „ Coblenz (Fig. 5.) . . . . .  | 174 |
| „ Remagen (Fig. 2 u. 3) . . . . .  | 176 |
| „ Rodderberg . . . . .   | 178 |
| „ Bonn (Fig. 1) . . . . .  | 178 |
| Tabelle . . . . .  | 181 |
| III. Die Lößablagerungen, ihre Gliederung und ihr Verhältnis zu den Schottern und Kiesen (mit 2 Lößprofilen) | 182 |
| IV. Übereinstimmung der Diluvialablagerungen am Ober- und Niederrhein . . . . .                              | 189 |
| Literaturverzeichnis . . . . .   | 193 |

### Einleitung.

Die Ergebnisse der Diluvialforschungen am Oberrhein legten die Frage nahe, ob nicht am Niederrhein eine ähnliche Gliederung der diluvialen Bildungen vorhanden sei wie dort. Die Untersuchungen Steinmanns am Rodderberge zeigten denn auch, daß die Übereinstimmung der Diluvialbildungen in beiden Gebieten überraschend groß ist, indem nicht nur die gleiche Ausbildung der Terrassen, sondern auch die gleiche Unterscheidung in ältere und jüngere Lößablagerungen und die gleichen Beziehungen dieser zu jenen sich ergaben.

Gerne übernahm ich auf Anregung meines verehrten Lehrers, Herrn Geheimen Bergrates, Professors Dr. Steinmann, die Aufgabe, zu ermitteln, ob allgemein am Niederrhein eine Terrasse der Deckenschotter, eine Hoch-, Mittel- und Niederterrasse unterschieden werden können, ob ferner die Gliederung des Löß in mindestens zwei verschiedenartige Absätze, und zwar in den von Steinmann am Rodderberge (101)<sup>1)</sup> nachgewiesenen älteren und jüngeren Löß, durchführbar ist, ferner ob älterer Löß niemals auf einer jüngeren Terrasse als Hochterrasse an ursprünglicher Lagerstätte sich findet und ob die Niederterrasse frei von primärer Lößbedeckung ist.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Steinmann für die Anregung zu dieser Arbeit sowie seine bereitwillige Unterstützung in Rat und Tat herzlichst danken. Ebenso danke ich Herrn Professor Dr. Wilckens für sein warmes Interesse, das er meiner Arbeit stetig entgegengebracht hat.

### Literaturübersicht der letzten 50 Jahre.

Die diluvialen Bildungen des Niederrheingebietes bestehen der Hauptsache nach aus Schottern und Kiesen einerseits, aus mächtigen Lößablagerungen andererseits.

1) Diese Zahlen verweisen auf die betreffende Nummer des Literaturverzeichnisses.

Da man sie in großer Verbreitung auf den Höhen und an den Gehängen des Gebirges und im Tale findet, werden sie schon in der älteren geologischen Literatur mehrfach erwähnt. Doch legte man ihnen keine allzu große Bedeutung für die Geologie bei. Zudem blieb die Zeit und Art ihrer Herkunft und Entstehung vielfach unbestimmt. Erst die jüngsten Forschungen haben einige Klarheit in diese Fragen gebracht.

Im folgenden möchte ich eine kurze Übersicht geben über die Stellung, welche diese Fragen seit etwa 50 Jahren in der Literatur des Niederrheingebietes einnehmen.

Im v. Dechenschen geognostischen Führer in das Siebengebirge vom Jahre 1861 (13) finden Gerölle und Löß eine eingehende Würdigung. Nach v. Dechen erweisen sich die Gerölle, welche sich in dem oberen Teile des Rheinlaufes, auf schmale Terrassen beschränkt, vorfinden, bestimmt als Flußgerölle, und zwar als solche des Rheines. „Die Ablagerung der Gerölle auf der linken Seite des Rheines unterhalb der Einmündung der Ahr gehört aber ihrer Lage nach nicht mehr der Wirkung eines Flusses, sondern dem Strande eines Meeres an; denn sie verbreitet sich von hier westlich ohne Unterbrechung mehrere Meilen weit. . . . Das Vorkommen dieser Massen an den steilen Gehängen des Flußtales stimmt auch vollkommen mit dieser Vorstellung überein.“ . . . „Dann ist es gewiß, daß das ganze Land in der Nähe des Siebengebirges seit der Ablagerung der Gerölle über den Braunkohlenschichten gegen 600 Fuß hochgehoben worden ist.“

In ähnlicher Weise erklärte Laspeyres (47) später die weite Verbreitung der Gerölle unterhalb der Ahrmündung als Ablagerungen eines gewaltigen Rheindeltas. Dem Alter nach fallen die Ablagerungen in die Zeit nach Bildung des Tertiärs bei Düsseldorf-Grafenberg.

Der Löß ist nach v. Dechen ebenfalls ein neptunisches Gebilde. Da „der Löß in hochgelegenen Schluchten oder am Rande der vom Devon gebildeten Plateaus höher

aufsteigt als die Gerölleablagerungen, so dürfte demselben wohl ein höheres Alter als diesen zugeschrieben werden müssen (13, p. 405). Der Löß unterscheidet sich von dem Lehm nur durch seine Zusammensetzung und durch die Art seiner Bildung, nicht durch die Zeit, in welcher derselbe abgelagert wurde. „Sollte eine solche Unterscheidung eingeführt werden, so würde zunächst eine Trennung der Lehmlagerung auf den höher gelegenen Terrassen und in der Talfläche des Rheines notwendig sein. Der eigentliche Löß würde eine Stellung zwischen diesen beiden der Zeitfolge nach einnehmen.“ (p. 404.)

Etwa 20 Jahre später werden alle die erwähnten Ablagerungen ins Pleistocän gestellt. Jedoch möchte, meint v. Dechen (16), für die Gerölleablagerungen in den Tälern der Name „Alluvium“ gebraucht werden ohne Unterschied, ob dieselben sich hoch an den Abhängen, nahe über oder in der Talebene befinden. Zwischen diesen Ablagerungen finde nämlich kein anderer Unterschied statt, als daß dieselben Einwirkungen während einer langen Zeit fortgedauert hätten und daher ältere und jüngere Ablagerungen darunter begriffen würden, die aber aus demselben Material beständen, welche sich in gleicher Reihenfolge wiederholten. Auf die größere Verbreitung des Lehmes dagegen und der darunter liegenden Gerölle auf den Hochebenen sollte der Name „Diluv“ beschränkt bleiben.

1885 (23a) spricht Grebe im Jahrbuch der Kgl. Preußischen geologischen Landesanstalt von „einer ganzen Reihe Diluvialterrassen“ am Rhein und an der Mosel. In einer Studie über die Rheintalbildung zwischen Bingen und Coblenz 1889 (25) sagt er: „Rheinabwärts von Bingen lassen sich eine große Anzahl Terrassen, in gleichen Niveaus liegend, und oft drei und vier übereinander, von 20—250 m über dem Tale erkennen. Meist zeigen die tieferen (jüngeren) Terrassen nur geringe, die höheren eine größere Ausdehnung; die höchsten lehnen sich mit ihren Sand- und Kiesdecken an mehreren Stellen an tertiäre Schichten an.“ So unter-

scheidet er z. B. bei Bacharach und Boppard vier Terrassen, ohne hier das „Alluvium“ mitzuzählen, worin wir heute die jüngste diluviale Terrasse erblicken. Sie wird auch später von Kayser (auf Blatt Coblenz (39)), von Leppla, Laspeyres zum Alluvium gerechnet.

Lepsius bringt in seiner Geologie von Deutschland 1892 (55) keine weitere Gliederung; er unterscheidet nur zwei verschiedene diluviale Absätze: die von Bächen und Flüssen angeschwemmten Sande und Gerölle und Lehme der Talterrassen und Talniederungen und den Löß, der als der jüngste diluviale Absatz das Niederrheingebiet bis zu Höhen von 250—300 m über dem Meere bedeckt.

Mit den Aufnahmen der Kgl. Preußischen geologischen Landesanstalt im Rhein- und Moselgebiet beginnt der Versuch, die diluvialen Bildungen näher zu gliedern.

Kinkelin hatte bereits 1886 und 1889 (40) im Rhein- und Main-Gebiete vor Bingen die Diluvialabsätze in Unter-, Mittel- und Oberpliocän gegliedert. Zu der ältesten Diluvialterrasse (des Unterpliocäns) rechnet er u. a. die Gerölleablagerungen von Lierscheid bei St. Goarshausen in etwa 210 m über dem Meere und diejenigen von Patersberg in 240 m.

Nach Leppla (52) bildet Kies und Schotter die Unterlage einer jeden Terrassenaufschüttung. Die Terrassen sind nun gleichwertig den Staffeln, welche die Folge der Erosionsarbeit des Flusses darstellen und die Leppla (auf Blatt Caub) in eine obere, mittlere und untere Gruppe gliedert. „Jede einzelne Gruppe besteht aus mehreren Staffeln oder Terrassen, welche sich mehr oder minder gut ausprägen.“ So kennt Leppla am Rheine 6—12, an der Mosel (Blatt Neumagen) 20 solcher Terrassen. Er sagt u. a.: „Die örtliche Bedeutung der einzelnen Terrasse gestattet nicht, daß man die Terrassen nach ihrer Höhenlage über dem Flußbett etwa im einzelnen auf große Strecken gliedert und miteinander vergleicht“ (Blatt Neumagen 1900 p. 13).

Eine ganz neue Einteilung bringt Kaiser (34) auf

dem Geographentag in Cöln 1903. Er spricht zwar auch noch von „einem komplizierten System verschiedener Terrassen, welches das Rheintal zu beiden Seiten begleitet“. Im Rheingebiete zwischen Neuwieder Becken und Cölnher Bucht unterscheidet er eine Haupt- und eine Niederterrasse sowie dazwischenliegende Mittelterrassen, deren er später (1906 (35)) z. B. bei Remagen zwei erwähnt; dazu tritt noch stellenweise eine höhere, vordiluviale Terrasse hinzu. Der Absatz des Löß fällt zwischen die Bildung der jüngsten Mittelterrasse und die der Niederterrasse.

Kaiser weist noch besonders auf die Erscheinung hin, daß, je älter die Schotter sind, um so größer das Gefälle ist, dem sie die Ablagerung verdanken.

„Gewisse Anklänge an die Gliederung des Diluviums des Oberrheintales und des Mainzer Beckens liegen bereits vor.“

Die gleiche Einteilung in Haupt-, Mittel- und Niederterrasse bringt Kaiser in der geologisch-agronomischen Beschreibung des akadem. Gutes Dikopshof. Er begründet diese Einteilung, hier wohl zum ersten Male, durch sehr interessante, ganz ausführliche Einzeluntersuchungen. In dem Profil durch das Vorgebirge und die Rheinniederung . . . sind jedoch Schotter zwischen der Mittelterrasse und der Hauptterrasse eingezeichnet. Diese gehören nach Kaiser einer höheren Mittelterrasse, nach meiner Auffassung wohl der „Hochterrasse“ an.

Auf die Gliederung der Terrassen auf Blatt Coblenz von Em. Kayser (39) komme ich später ausführlich zu sprechen.

Eine noch andere Gliederung erfuhren die diluvialen Ablagerungen 1901 von Laspeyres (47). Er unterscheidet hochliegendes oder Plateau-Diluvium und tiefer gelegenes oder Gehänge-Diluvium. In allen Höhenlagen besteht es unten aus geschichteten Flußschottern, oben aus Löß. In einzelnen Fällen beobachtet Laspeyres im Gehänge-Diluvium 1—2, ja sogar 3 „Geländestufen, sog. Diluvialterrassen“. Er versteht darunter den Absatz von Flußschotter an den Gehängen. Das Bildungsmaterial des

Diluviums und seine Herkunft seien noch nicht näher untersucht worden und zwar noch gar nicht unter Berücksichtigung der verschiedenen Höhenlagen. (Dazu die Anmerkung (47) p. 135.)

Eine Einteilung des niederrheinischen Diluviums auf paläontologischer Grundlage wurde 1887 von Pohlig (78) gegeben.

Nicht unerwähnt sei ferner die Arbeit von B. Stürtz (108): „Das Rheindiluvium talwärts von Bingerbrück“ (1907), der u. a. die Frage nach „jüngeren und älteren Deckenschottern“ wie im Oberrheingebiet gelöst wissen möchte; ferner die Einteilung Loriés (62) der Rheinterrassen vom Siebengebirge abwärts. Diese erwähne ich noch später.

### **Terrassen-Gliederung.**

Nachdem also schon Kinkelin und Kaiser auf die Möglichkeit einer Übereinstimmung des niederrheinischen Diluviums mit dem oberrheinischen hingewiesen hatten, veröffentlichte Steinmann um die Wende des Jahres 1906 seine am Rodderberge (101) gemachten Beobachtungen, aus denen, wie eingangs erwähnt, hervorging, daß tatsächlich eine gleiche Einteilung der Terrassen, d. h. wenigstens vier der Höhe und dem Alter nach getrennte Schotterauffüllungen und eine gleiche Gliederung des Löß hier bestehen.

Im folgenden möchte ich nun versuchen, an einigen Beispielen den Beweis für das Vorhandensein von vier diluvialen Terrassen auch an anderen Stellen im Niedertheingebiet zu bringen. Wir wollen sie flußabwärts verfolgen; der Kürze wegen bezeichne ich sie mit I—IV, die ältesten mit I und die jüngeren der Reihe nach mit II, III und IV. Natürlich sind nur Aufschüttungsterrassen gemeint; wo es sich um Erosionsterrassen handelt, wird dieses ausdrücklich hervorgehoben.

#### **Bacharach.**

Als älteste, I. diluviale Rheinterrasse hat unterhalb Bingerbrück diejenige zu gelten, deren Schotter am höchsten

hinaufreichen. Sie liegen im Trechtingshäuser Wald bis 290 m hinauf. Nach Leppla (51 p. 49) „zeigen sie neben weitaus vorwaltenden Quarzit- und Quarzgeröllen noch solche von Kieselschiefern, tertiären eisenschüssigen Konglomeraten, ferner roten Sandstein, Eruptivgesteine und Achate des Nahetales und grünlichgelben glaukonitischen Sandstein. Diese Beimengungen beweisen, daß das Fließwasser anfänglich schon aus der heutigen Nahe- und Main-egend gespeist wurde, also i. a. denselben Weg genommen hat wie heute. Alpines Material fehlt hier sowohl wie auch in den Rheinschottern des Rheingaaues.“ Ich fand unter den Geröllen kantengerundete Blöcke devonischen und roten Sandsteines von 1 m Höhe und Breite. Zu diesen I. Schottern sind auch diejenigen zu rechnen, welche am Südosteingange zum Dörfchen Winzberg bei 260—270 m auftreten und in gleicher Höhe bei Medenscheid und Neurath.

Schotter einer II. Aufschüttungsterrasse folgen sodann hier und da unterhalb eines steilen Devonabsturzes, z. B. talwärts von Medenscheid und Neurath bei 210—230 m. Sie haben dieselbe Zusammensetzung des Materiales wie die I. Sande und Kiese, sind jedoch heller und frischer. Auch scheinen die großen Blöcke zu fehlen.

Erst etwa 100 m tiefer tritt eine III. Terrasse auf. Auf ihr ruhen bei Trechtingshausen mächtige Lößablagerungen, ferner zwischen Nieder-Heimbach und Rheindiebach. Außer Quarziten, Quarz- und Schiefergeröllen des U.-Devon bestehen (52, Caub p. 23) die Schotter z. B. über dem Bahnhof Bacharach „aus Felsit und Quarzporphyren, . . . aus Melaphyren und Porphyriten . . . , ferner aus hellrotem Sandstein des Buntsandsteins, Kieselschiefer (mit Radiolarien! d. Verf. (114)), Corbiculakalken und brauneisenreichen Quarz-Konglomeraten des Tertiärs . . . . Wichtig ist, dass Gesteine aus dem Oberrheingebiet und den Alpen fehlen.“

Etwa 10—15 m über dem Rheinspiegel erhebt sich noch eine IV. Schotterterrasse, in die sich der heutige Rhein eingeschnitten hat, und auf der zwischen Nieder-

heimbach und Rheindiebach dejektiver Löß und Lehm, sowie Sand und Gehänge-Schutt ruhen.

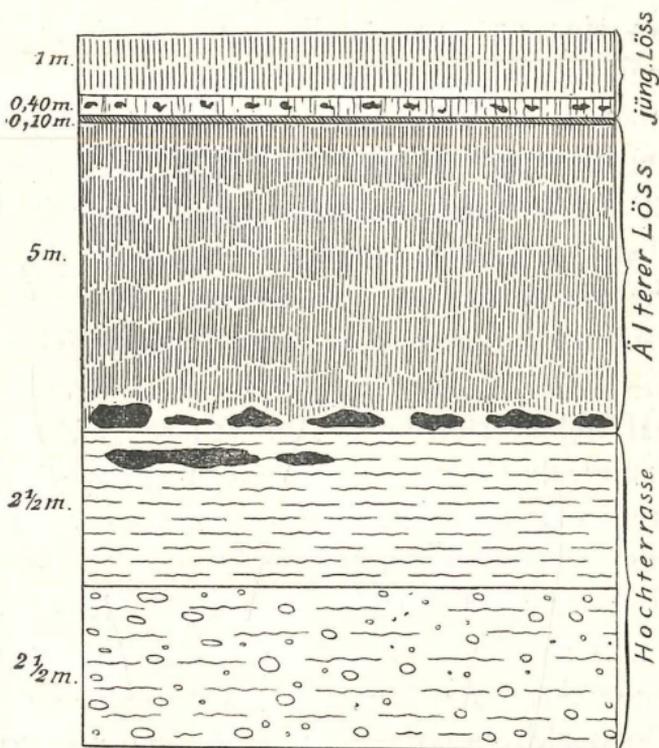
**St. Goarshausen.**

Auf dem Meßtischblatt St. Goarshausen gehen die Schotter der ältesten Diluvialterrasse bis 260 m hinauf. Wir finden sie in großer Verbreitung auf beiden Seiten des heutigen Rheines.

Noch höher hinauf reichen die pliozänen Kieseloolithschotter, die auf Hauseck bei Reitzenhain (bei 340 m) auf Ton liegen. Aufschlüsse in den ältesten diluvialen Schottern sind z. B. n. von Urbar (260 m) an der Straße von Urbar nach Biebernheim, ebenso an der Straße von Patersberg nach der Domäne Ofental (bei 260 m) und von Patersberg abwärts nach St. Goarshausen bei 240 m.

Fig. 1.

*Profil in Biebernheim bei St. Goar.*



- |   |  |
|---|--|
|  Lösslehm jung.                |  Lösslehm ält.      |
|  Löss mit kleinen Lössmännchen |  Feiner+grober Sand |
|  Humusdecke des älteren Löss   |  Kies mit Sand      |
|  Kalkconcretionen.             |  |

Diese Schotter zeigen schon durch die dunkelbraune Farbe der Kiese und Sande eine starke Verwitterung an. Im Gegensatz hierzu sind die Schotter einer um ca. 30—40 m tiefer liegenden Terrasse verhältnismäßig frisch. Ich erwähne u. a. die große Kiesgrube nw. von Biebernheim. Außer Geröllen,

die der Strom von Bingerbrück an abwärts aufnahm und hier absetzte, sammelte ich Achate, Porphyre, Melaphyre, Eisenkiesel, Buntsandsteine, Breccien des Rotliegenden, paläozoische Radiolarite u. a. m., also typische Main- und Nahegeschiebe, die auch von Dechen (16) bereits (II. p.724) aus einem Aufschlusse auf der anderen Seite des Grindelbachtals bei Werlau erwähnt. Zuletzt sei noch die Kiesgrube am Pavillon bei Urbar angegeben.

Nicht überall tritt die verschiedene Höhenlage dieser ältesten Diluvialterrasse im Landschaftsbilde hervor, da eine außergewöhnlich starke ältere und jüngere Löß- und Lößlehmdecke den Höhenunterschied verwischt. Wo aber diese entfernt ist, findet man einen deutlichen Absatz im Terrain, so z. B. über Spitznack auf dem rechten Rheinufer und gerade gegenüber auf der linken Seite, dann über der Lurlei (200 m), auf der noch Reste von Schottern liegen. Andere Schotter-Aufschlüsse in diesem Gebiete erwähnt z. B. noch Stürtz ((108) p. 29).

In einem Abstände von ca. 100 m folgt eine III. Schotterterrasse. Nur wenige Aufschlüsse sind in ihr bekannt, da sie von mächtigen jüngeren Lößablagerungen verhüllt ist. Bei Oberwesel liegt am Ochsenturm auf verwittertem Devon eine Kiesschicht mit Nahe- und Maingeröllen, darüber Sand und jüngerer Löß mit kleinen, platten Lößkindeln. Die Kiesschichten waren auch vorübergehend beim Ausschachten zu einem Neubau in der Nähe der Martinskirche freigelegt. Zu dieser Terrasse gehört auch die bekannte am Prinzenstein (32, p. 21).

Eine etwas größere Entwicklung als die III. zeigt die jüngste, IV. Terrasse. Eine Bohrung in Oberwesel zeigte eine Mächtigkeit der Kiese von mindestens 11 m, ohne daß das Liegende erreicht worden wäre. Die Schotter dieser Terrasse finden außer bei Oberwesel noch Wellmich gegenüber eine große Verbreitung (auf ca. 80—82 m), 13—15 m über dem Rheinspiegel.

Eine Schilderung, wie sich die Erosionsarbeit des Rheines im Landschaftsbilde dieser Gegend darstellt, gibt

Grebe 1889 (25) p. 103.: „Man besteige einmal etwa von Wellmich die 250 m über dem Tale befindliche Höhe am alten Schacht über dem Sachsenhauser Zechenhaus; von da hat man einen weiten Blick in südl. Richtung nach St. Goar hin; zunächst dehnen sich vom Standpunkte weite tafelförmige Terrassen aus, die zu beiden Seiten des Rheines über St. Goar fortsetzen und nur durch das hier ganz eng scheinende, mit steilen Felswänden begrenzte Rheintal unterbrochen sind, das gleichsam eine tiefe Furche in den hohen und breiten Terrassen bildet; w. und ö. von ihnen gewahrt man recht deutlich die höher ansteigenden ehemaligen Rheinufer.“

#### **Boppard-Filsen.**

Bei Boppard-Filsen treten mehrere Terrassen übereinander so deutlich hervor, daß man sie schon lange als solche erkannte und beschrieb, Grebe (25), Holzapfel (30), Stürtz (108).

Die älteste Schotterterrasse erhebt sich etwa 165 bis 170 m über dem heutigen Rheinspiegel (63 m). Ein vortrefflicher Aufschluß liegt auf dem Kreuzberge bei Boppard. Auf stark zerbröckeltem Devon lagern hier die sehr zersetzten Kiese untermischt mit dunkelbraunem Sande. Die Übereinstimmung im Aufbau, im Erhaltungszustande, in Farbe, Größe und Zusammensetzung des Materiales mit den gleichaltrigen Schottern z. B. bei Remagen und Bonn ist auffallend. Gegenüber im Lieswald ob Filsen lagern diese Schotter in gleicher Höhe (siehe Fig. 6). Von hier aus sieht man auch, wie der Strom dieser Zeit in breitem Bette über die Höhen zwischen Kamp und Filsen über Siebenborn nach Norden zufließte. Im großen und ganzen verfolgte er eine gerade Richtung, während der Fluß später hier wie auch oberhalb starke Mäander ausbildete. Schotterreste dieser II. Terrasse finden sich nur spärlich, da eine mächtige Lößdecke diese überkleidet. Nur in künstlichen Anschnitten treten sie zutage z. B. auf dem Wege von Filsen nach dem Lieswald hinauf bei ca. 130 m, vermutlich reichen sie höher hinauf.

Scharf ausgeprägt tritt eine III. Terrasse etwa 30—35 m über dem Rheinspiegel hervor z. B. zwischen Filsen und Osterspai (also auf 95 m ü. N.N.), wo auch zahlreiche Aufschlüsse Einblick gewähren. Mit einem steilen Abfalle folgt die jüngste, IV. Terrasse auf 76 m, deren Schotter bei Salzig, Boppard, Filsen, Osterspai, Niederspai die Niederung füllen.

### Coblenz.

Für die Coblenzer Gegend hat schon Em. Kayser darauf aufmerksam gemacht, daß „sich die diluviale Terrassenbildung im Rhein-, Mosel-, Lahntal fast allenthalben in deutlichster Weise geltend mache“ (29, p. 18): „Steht man auf der Rheinbrücke der Coblenz-Lahnsteiner-Eisenbahn und sieht von hier gegen Horchheim, so erkennt man drei übereinander liegende Terrassen. Die erste liegt in verhältnismäßig geringer Höhe über dem Rhein, nämlich nur etwa 50 Fuß über demselben, in ungefähr 240 Fuß Seehöhe. Diese Terrasse läßt sich als ein schmaler Streifen einerseits bis Pfaffendorf, andererseits bis in die Nähe von Nieder-Lahnstein verfolgen. Sie trägt nur Kies. Über dieser untersten Terrasse erhebt sich mit deutlichem, aus Devonschichten bestehendem Absturz eine zweite, die nahezu 200 Fuß über der ersten liegt, nämlich in ungefähr 420 Fuß Seehöhe. Diese Terrasse ist erheblich breiter als die erste. Nach der Bergseite langsam, aber stetig ansteigend, ist sie in ihren tiefer liegenden Teilen mit Schotter, in den höheren aber mit Lehm und Löß bedeckt. Sie läßt sich von Nieder-Lahnstein ohne Unterbrechung bis Pfaffendorf verfolgen. Über dieser zweiten Terrasse bemerkt man endlich noch eine dritte, die von jener ebenfalls durch einen die Devonschichten entblößenden Steilhang getrennt ist. Sie beginnt im Süden des Blattes am Nord-West-Abhänge des Lichterkopfes (über Nieder-Lahnstein) und erstreckt sich von da nach Norden in großer, die der zweiten Terrasse noch erheblich übersteigenden Breite über den Einschnitt des bei Pfaffendorf

mündenden Bienhornbaches und ebenso über die beiden bei Ehrenbreitstein mündenden Tälchen fort nach dem Plateau, welches die Feste Ehrenbreitstein trägt und um das Dorf Niederberg herum sich ausbreitet. Diese dritte mit Entfernung vom Rhein ebenfalls allmählich langsam ansteigende Terrasse ist fast in ihrer ganzen Ausdehnung mit lößartigem Lehm bedeckt, während der unterliegende Schotter nur an den Rändern der in sie einschneidenden Tälchen und Schluchten zutage tritt.“ Der „Ehrenbreitsteiner Terrasse“, auch „Hauptdiluvialterrasse“ genannt, entspricht unsere höchste, I., der zweiten unsere II., der nächst tieferen unsere III., der Alluvialterrasse Kayzers unsere IV., so daß wir auch hier vier diluviale Terrassen unterscheiden können. Die Ablagerungen der „IV., ältesten Hochterrasse“ Kayzers sind tertiär. Bei ca. 200 m liegen eine ganze Reihe Schotteraufschlüsse in der I. Terrasse. Ich führe nur diejenigen auf der Karthause an, wo über den Schottern noch Bimssande auftreten. Diese Terrasse erwähnt von Dechen auch von Ehrenbreitstein: „Die steilen Schichten des U.-Devon sind horizontal abgeschnitten, von den darüber hingeführten Geschieben gescheuert und gefurcht und auf einer deutlichen Terrasse mit diesen und mit Löß bedeckt“ (16. Bd. II. p. 726).

In dem beigegefügteten Profile, Taf. V Fig. 5, sind die diluvialen Terrassen dargestellt, wie sie sich aus Aufschlüssen ergeben, die auf der linken Moselseite kurz vor ihrer Einmündung in den Rhein liegen. In der Ziegelei Friedhofen liegen auf den hier nur ca. 1 m mächtig aufgeschlossenen II. Schottern älterer Löß mit Lehm und schweren Kalkkonkretionen, darüber jüngerer Löß mit Lehmdecke. Dieser letztere geht auch über die höhere Terrasse hinauf und liegt konkordant auf der um ca. 35 m tieferen III. Terrasse (88 m). Die auf dem rechten Moselufer gelegenen Lößgruben von Pies und Lettow geben genügende Aufschlüsse. Die jüngste Schotterauffüllung verbreitet sich nach Norden zu im Neuwieder Becken zu einer sehr ausgedehnten Terrasse.

Aufschlüsse in der II. Terrasse befinden sich außerdem

auf der rechten Rheinseite, so z. B. gegenüber dem Bahnhofe Niederlahnstein und bei Horchheim zum Walde aufwärts bei ca. 125 m.

### Remagen.

In der Gegend von Remagen hat bereits Kaiser vier diluviale Schotterauffüllungen ausgeschieden. Die breite Terrasse des ältesten diluvialen Rheinlaufes bezeichnet er mit Philippon (76) als „Hauptterrasse“. Über dieser zeigt sich noch eine Terrasse, die „orographisch meist nicht deutlich hervortritt“: die pliozäne Kieseloolithschotterterrasse bei 200—240 m (34, 35). Unter der „Hauptterrasse“ folgen ferner zwei Terrassenstücke, die er als Mittelterrassen von der höheren einerseits und von einer untersten, der Niederterrasse, andererseits unterscheidet.

Der Hauptterrasse Kaisers entspricht nun unsere mit I und der Niederterrasse unsere mit IV bezeichnete. Die oberste der Mittelterrassen, die „Apollinaristerrasse“ Kaisers ist mit unserer II. und die untere mit unserer III. identisch.

Verfolgen wir das beigegebene Profil, Fig. 2, so begegnen uns zu oberst die Kieseloolithschotter, hier bei 235 m, die nach Kaiser und Fliegel (20) pliozänes Alter besitzen. Sie sind in einer Grube, der Gemeinde Remagen gehörend, 300 Schritte sw. der Försterei Plattborn aufgeschlossen. Sie bestehen zumeist aus hellen Milchquarzen mit den kieseligen Oolithen und aus vereinzelt auftretenden Achat-, Basalt- und Devongesteinen. Die oberen Lagen sind in dieser Grube durch Manganoxyde verbacken. Im Gegensatz zu diesen fast einförmigen Schottern sind die der nächst tieferen, der ältesten diluvialen, Terrasse (bei 205 m) recht mannigfaltig und bunt. Zu den eben erwähnten Gesteinen treten mehr Eruptiva hinzu, zudem dunkelbraun gefärbte Sandlagen. Die Gesteine sind z. T. stark zersetzt, vor allen die feldspatführenden. Unterhalb der Försterei Plattborn, nördl. der Chaussee, ist eine Kiesgrube bei 205 m; indessen reichen die Schotter bis zu 160 m hinunter über-

deckt von Löß und Lößlehm. Steigt man die Straße weiter abwärts, so folgt anstehendes U.-Devon, dann auf einer kurzen Strecke Ton. In dem Hohlwege, der von der Straße links direkt abwärts führt, lagert über Ton Löß mit *Helix hispida* und *Pupa muscorum*. Bei ca. 115 m tritt dann wieder Kies auf, unserer II. Terrasse angehörend, wechsellagernd mit durch Kalk verbackenen Sandbänken. Im Profile (Fig. 2) folgt alsbald ein ziemlich steiler Absturz zum Rheine.

Die nächst jüngere, III. Terrasse, tritt auch im Landschaftsbilde besonders gut in die Erscheinung. Es finden sich in ihr mehrere Aufschlüsse an der Straße Remagen-Sinzig, so am Schwalbenberge und bei Kilometerstein 49,3, wo die Oberkante bei 76 m liegt. Schon von Dechen erwähnt die Kiesgrube am Schwalbenberge (16, p. 745), „in der Geschiebe mit braunem Überzuge und brauner Sand in horizontalen Schichten von einer mächtigen Lößablagerung bedeckt werden, welche sich bis Remagen erstreckt“ Auffallend ist in dieser relativ jungen Ablagerung die starke Zersetzung, die 3—4 m hinunterreicht. Devonische Sandsteine fallen bei einem leisen Hammerschlage vollständig auseinander, Diabasstücke sind ganz mürbe geworden, Basalte zeigen eine dicke Verwitterungsrinde, kleinere Stücke sind ebenfalls fast ganz mürbe geworden. Auf dieser verwitterten Kiesschicht liegt unverwitterter jüngerer Löß, der in Remagen bis zu 10 m hohe Wände bildet.

Etwa 10 m tiefer als die III. Terrasse liegt die jüngste, IV. Terrasse (63—65 m). Wie aus dem Profil (Fig. 3.) ersichtlich, ist ein Teil des Löß von der höheren auf die jüngste Terrasse abgeschwemmt; im übrigen ist sie frei von einer primären Lößbedeckung. Die Schotter, die in zahlreichen Kiesgruben zwischen Kripp und Remagen aufgeschlossen sind, zeichnen sich durch ihre außerordentliche Frische und mächtige Sandzwischenlagen aus; über ihnen lagert Decklehm. In diese Terrasse „schnitt sich der Rhein mehrfach ein, scharf abgesetzte Rinnen als Spuren zurücklassend“. (Kaiser.)

### Rodderberg.

Am Rodderberg hat Steinmann ebenfalls vier Terrassen unterschieden und beschrieben. Ich verweise auf seine Arbeit: Diluvium am Rodderberge (101). Sie diente meinen Aufnahmen als Vorbild. Die höchste Terrasse liegt dort auf ca. 190 m, die II. auf ca. 110 m, die III. auf 70 m, die IV. auf 60—62 m, nicht auf 65 m, wie irrtümlich angegeben ist.

### Bonn.

Aus der nächsten Umgegend von Bonn waren bisher noch keine vier Terrassen bekannt. Eine genaue Untersuchung lehrt jedoch, daß auch hier vier der Höhe und dem Alter nach getrennte Schotterauffüllungen vorhanden sind.

Verfolgen wir sie an der Hand des beigefügten Profiles. (Fig. 1.) Eine Tatsache fällt uns da sofort auf, daß nämlich hier (wie im ganzen Vorgebirge) die ältesten diluvialen Schotter (ca. 155 m) über den pliozänen Kieseloolithschottern erscheinen, während wir sie rheinaufwärts tiefer als die Kieseloolithschotter anzutreffen pflegen (Reitzenhain, Remagen). In der Grube der Duisdorfer Kieswäscherei lagert über 15 m mächtigen hellen Kiesen ca. 5 m dunkelbrauner Sand und Kies, durch eine Grenze scharf geschieden. Die pliozänen Schotter ruhen wiederum auf Ton; diese Grenze läßt sich leicht an einem Quellhorizont direkt über dem Tone verfolgen.

An der Basis der Diluvialschotter liegen große Blöcke devonischer Schiefer und Sandsteine sowie Quarzite. Vor kurzem wurde auch ein großer, wohlgerundeter Granitblock gefunden (ein Zweiglimmergranit, der vielleicht vom Westabhange der Vogesen stammt (vergl. Leppla, Blatt Neumagen p. 15).

Hier wie in den Gruben auf dem Kreuzberge bei Bonn sind die feldspatreichen Gesteine vergrust. Trachyt ist z. B. kaum noch zu erkennen. Steigt man vom Kreuzberge durch den Hohlweg nach Poppelsdorf abwärts, so

treffen wir bei 98 m wiederum auf Schotter, der von Löß überdeckt ist.

Es handelt sich um eine selbständige Schotter-auffüllung, die sich zwischen die erwähnten I. und die weiter abwärts bei 68 m gelegenen Schotter einschiebt. Sie ist hier schlecht aufgeschlossen, besser jedoch im Hohlwege zum Krankenhause auf dem Venusberge (Melbtalseite), wo sie z. T. auf Ton ruht und ebenfalls von Löß überdeckt wird.

Die schon erwähnten III. Schotter erreichen bei Bonn eine kilometerweite Ausdehnung in einer Mächtigkeit von mindestens 10 m. Sie sind von einer i. a. 1—2 m dicken Lößdecke überzogen, die ca.  $\frac{1}{2}$  m tief verlehmt ist. Hier und da ist der Löß in Alluvialrinnen entfernt, so daß der Kies zutage tritt. Gute Aufschlüsse finden sich in dem deutlich erkennbaren, am ganzen Vorgebirge sich hinziehenden Steilabhänge zu unserer jüngsten Terrasse, z. B. im Dransdorfer Feld (siehe Profil) oder hinter dem Hause Sebastianstr. 105 in Poppelsdorf. Auffallend ist auch hier wie am Schwalbenberge bei Remagen, daß die Kiese und Sande 3—4 m tief stark braun gefärbt sind und daher den Eindruck großer Verwitterung hervorrufen. Doch ist die Zersetzung keineswegs so stark, wie in den vorher beschriebenen ältesten Diluvialablagerungen. So tragen die Basalte nur eine dünne Verwitterungsrinde, im Inneren sind sie jedoch fest und frisch. Von Umwandlung in Kaolin und Ton ist hier nichts zu bemerken.

Im Gegensatz zu diesen dunkelbraunen III. Schottern zeigen diejenigen der jüngsten diluvialen Flußauffüllung (54 m) ein frisches, helles Gepräge. Von Verwitterung ist keine Spur zu sehen. In den etwa 8—10 m tief aufgeschlossenen Kiesgruben im Dransdorfer Feld nördl. Bonn liegen Gerölle von Main, Nahe, Lahn, Mosel usw. und des Rheines selbst von Bingerbrück an bunt durcheinander. Außer großen Basalt- und Quarzitblöcken kommen vor: Spiriferensandsteine, U.-Devon-Schiefer, Quarzgerölle in großer Menge, m.-devonische Marmore, Eisenkiesel, Bunt-

sandsteine, Porphyre, Melaphyre, Achate, Grünsteine, Schalsteine, Phonolithe, karbonische Kalke, sehr viele paläozoische Radiolarite, z. T. aus dem Culm, etwas Trachyt, Lava und Schlacken. Wie anderwärts, lagert auch hier nur Decklehm auf dieser Terrasse, kein primärer Löß.

#### Unterhalb Bonn.

Die Terrassen lassen sich bis an die holländische Grenze und darüber hinaus verfolgen. Lorié (62) hat sie zu gliedern versucht. Seine Vierteilung auf der rechten Rheinseite vom Siebengebirge abwärts in Hoch-, Mittel-, Nieder- und Alluvialterrasse stimmt mit unserer Gliederung nicht überein. Sie scheint mir auch nicht gerechtfertigt zu sein. Nach Lorié läge z. B. Beuel bei Bonn auf einer Mittelterrasse, während es nach sonstiger Auffassung auf der Niederterrasse liegt. Lorié faßt ferner die höchste Terrasse als Absatz der vorletzten (Riss-) Eiszeit, Mittel- und Niederterrasse als Absatz derselben letzten (Würm-) Eiszeit auf. Die regelmäßige Ablagerung von Sand (und Kies) sei durch eine Hebung des Bodens unterbrochen worden, wodurch eine neue Austiefung (uitschuring) und so der Unterschied zwischen Mittel- und Niederterrasse erfolgte. Die Kieseloolithe gehören nach ihm einer der vorangehenden Eiszeiten an. Pliocän seien sie keinesfalls.

#### Erläuterungen zur Tabelle.

Auf der nebenstehenden Tabelle habe ich das Ergebnis der Terrassenstudien kurz zusammengefaßt. Zunächst ist in den Rubriken 2—5 die Oberkante der jeweiligen Terrasse in Metern über N.N. von den Kieseloolithschottern an bis zu den jüngsten Diluvialterrassen abwärts angegeben. Ich habe die vier Diluvialterrassen mit den am Oberrhein üblichen Namen belegt (vgl. Seite 192).

Aus den angegebenen Zahlen ergibt sich ohne weiteres das Gefälle der früheren Rheinläufe. Dabei stellt sich die interessante Tatsache heraus, daß die älteren diluvialen Flußläufe ein bedeutend stärkeres

| Ortsangabe                                     | Kiesel-<br>oolith-<br>schotter | I.<br>Decken-<br>schotter | II.<br>Hoch-<br>terrasse | III.<br>Mittel-<br>terrasse | IV.<br>Nieder-<br>terrasse | Löß     |          | Paläoz.<br>Radiola-<br>rite | Differenz<br>zwischen<br>Decken-<br>schotter<br>u. heutigem<br>Rheinstand |
|--|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------|----------|-----------------------------|---|
|  |                                |                           |                          |                             |                            | älterer | jüngerer |                             |   |
| Trechtings-<br>hausen . . .                    | —                              | 290                       | —                        | —                           | —                          | —       | —        | +                           | 213   |
| Bacharach . . .                                | —                              | 270                       | 230                      | 120                         | 83                         | —       | —        | +                           | 200   |
| St. Goars-<br>hausen . . .                     | 340                            | 260                       | 220                      | 115                         | 82                         | +       | +        | +                           | 193   |
| Boppard-Filsen                                 | —                              | 230                       | 130                      | 95                          | 76                         | —       | —        | +                           | 167   |
| Coblentz . . .                                 | 300                            | 200                       | 122                      | 88                          | 73                         | +       | +        | +                           | 141   |
| Remagen . . .                                  | 240                            | 200                       | 115                      | 75                          | 62                         | +       | +        | +                           | 151,5   |
| Rolandseck-<br>Rodderberg.                     | —                              | 190                       | 110                      | 70                          | 62                         | +       | +        | +                           | 142   |
| Bonn . . . . .                                 | 150                            | 156<br>u. höher           | 98                       | 68                          | 54                         | +       | +        | +                           | 111   |
| Gefälle<br>von<br>Bacharach-<br>Bonn . . . . . | —                              | 114                       | 132                      | 52                          | 29                         | —       | —        | —                           | —   |

Gefälle besaßen als die jüngeren und der heutige Rheinlauf. Freilich hatte nicht, wie wir vermuten sollten, der älteste diluviale Rhein das stärkste Gefälle, sondern der Fluß, dem wir die Ablagerungen der II. Terrasse verdanken. Das Gefälle der III. Terrasse war geringer als das der beiden vorangehenden. Das Gefälle des jüngsten diluvialen Flusses wich dann nur noch wenig von dem des heutigen Rheines ab. Die weitaus größte Talneigung besaß dagegen der pliocäne Strom. Auf diese Erscheinungen, daß, je älter die Schotter sind, um so größer das Gefälle ist, dem sie die Ablagerung verdanken, wies bereits Kaiser hin (vgl. p. 168).

Eine Erklärung hierfür ist wohl in der ungleichen Bewegung des rheinischen Schiefergebirges zu suchen, die im S. stärker war wie im N. Bischof, Penck, Steinmann u. a. haben bereits früher darauf hingewiesen. Auf näheres möchte ich an dieser Stelle nicht eingehen.

Die übrigen Rubriken der Tabelle bedürfen keiner weiteren Erklärungen.

Manche Erscheinungen harren noch der Aufklärung, so z. B. die größere Differenz zwischen den I. Schottern und dem heutigen Rheinspiegel bei Remagen als bei Coblenz u. a. m. Dazu wäre aber eine genaue Kartierung des ganzen Niederrheingebietes erforderlich.

### **Die Lösablagerungen, ihre Gliederung und ihr Verhältnis zu den Schottern und Kiesen.**

Zu den diluvialen Bildungen des Niederrheingebietes, welche eine ebenso weite Verbreitung wie die Schotter und Kiese besitzen, gehören die Ablagerungen des Löß. Bis vor etwa zwei Jahren war man gewohnt, den Löß des Niederrheingebietes als ein Produkt zu betrachten, das sich nur einmal während der Diluvialzeit gebildet habe, während man in den Lößablagerungen des Oberheingebietes schon lange eine ältere und eine jüngere Stufe, und in der älteren Stufe mehrere, stellenweise bis zu fünf, verschiedenaltrige Zonen unterschieden hatte. Wie

schon eingangs erwähnt, ist es das Verdienst Steinmanns, auch am Rodderberg einen älteren und einen jüngeren Löß mit Sicherheit festgestellt und damit für das ganze Niederrheingebiet zwei verschiedenaltige Stufen des Löß wahrscheinlich gemacht zu haben.

Es war nun die Aufgabe gestellt, ob und wie man im ganzen Niederrheingebiet die Lößablagerungen gliedern könne. Die Untersuchungen lehrten alsbald, daß wir für den Löß des Niederrheingebietes wenigstens „zwei größere, zeitlich ziemlich weit auseinander fallende Abteilungen“ annehmen müssen. Dieses geht unzweifelhaft aus den nachfolgenden Darstellungen hervor.

Auf dem Besitztume des Herrn Philipp Kehl in Biebernheim bei St. Goar wurde im März 1908 folgendes Profil freigelegt:

Ackerboden:

1,00 m Lößlehm, }  
0,30 m heller Löß, } jüngerer Löß,

— Scharfe Grenze. —

ca. 0,15 m grauer Streifen (Humusdecke des älteren Löß?).  
bis 5,00 m dunkler Lößlehm des älteren Löß.

Große Lößkindel:

ca. 2,50 m feiner Sand }  
2—3 m Kies und Sand } der II. Terrasse.

Der jüngere Löß ist hier bis auf nahezu 30 cm verlehmt.

Der ältere Löß ist dagegen vollständig entkalkt; der Kalk findet sich an der Basis des Lößlechmes in großen Konkretionen, zum Teil ist er in die darunter liegenden Sande der II. Terrasse eingedrungen und hat diese zu festen Bänken verkittet.

Ganz ähnliche Profile zeigen die Aufschlüsse in den Ziegeleien um Biebernheim, z. B. des Herrn Bernhard und des Herrn H. Tepus. Hier wird der ältere Lößlehm sogar 7—8 m mächtig, ebenfalls mit großen „Erdmännchen“ an der Basis.

Verläßt man Biebernheim in der Richtung auf Urbar zu, so findet man in dem Hohlwege massenweise sehr große Lößkindel, die aus der oben genannten Zone des älteren Löß herausgefallen sind.

Weiter südlich auf den Feldern über Kammereck waren die Lößkindel wegen ihrer Größe und des massenhaften Auftretens schon lange bekannt. So berichtet Holzapfel darüber (32): „Ungewöhnlich große Lößkindel finden sich in ungefähr 800 Fuß Höhe über dem Kammereck, wo sie zu einer bis  $\frac{3}{4}$  m dicken Bank zusammenschließen, die früher gewonnen und in St. Goar zu Mörtel gebrannt wurden.“ Die Konkretionen enthalten viele Risse und Klüfte, die zuweilen mit Sand, Devonbröckchen, feinem Kies und Lehmsetzen ausgefüllt sind. Manche zeigen infolge der beginnenden Verwitterung eine stark gebleichte Farbe.

Eine Gliederung in einen älteren und einen jüngeren Löß konnte ich ebenfalls in der Umgegend von Coblenz vornehmen, so z. B. in der Lößgrube von Friedhofen in Metternich.

Ackerboden,

ca. 1,00 m Lößlehm,

ca. 12 m jüngerer Löß, hellgelb, in den unteren Partien mit Kiesstreifen, Lehmsetzen, kleinen bis faustgroßen Lößkindeln, *Rhinoc. tichorrhin.*, *Elephas prim.*, *Bos prim.*, *Cervus*, *Equus*<sup>1)</sup>.

— Scharfe Grenze. —

3,50 m dunkelbrauner Lößlehm,

Sehr große Lößkindel:

0,50 m sandiger Löß mit *Helix hispida* und

*Pupa muscorum*,

Kies und Sand der II. Terrasse,

Tertiärton.

} älterer  
Löß.

Den jüngeren Löß hat A. Günther, dem ich auch den Eintritt in diese Grube verdanke, ausführlich be-

1) Siehe A. Günther, p. 349 ff.

schrieben. Günther schloß auch bereits „aus großen Mangankonkretionen und großen und langen Kalkkonkretionen (aus dieser Grube), die der Vorarbeiter zu Grottenmauerwerk in seinem Garten verwandte“, auf ältere Lößschichten. Bei meinem Besuche im Frühjahr 1908 war gerade eine Wand der Lößgrube frisch abgestochen, so daß die Grenze zwischen dem helleren jüngeren Löß und dem dunklen älteren Lößlehm scharf hervortrat. Die Mächtigkeit des älteren Lößlehmes nimmt zur Mosel hin ab, und es legt sich hier der jüngere Löß diskordant an den älteren Lößlehm an.

Ich vermute, daß ältere Lößschichten auch weiter aufwärts nach Rübenach zu vorhanden sind, da ich dort allenthalben sehr große Lößkindel fand. Gute Aufschlüsse fehlen.

Daß wir es ferner auch bei Remagen mit älteren und jüngeren Lößablagerungen zu tun haben, beweist folgendes: Steigt man von Remagen am Nordabhange des Viktoriaberges „auf dem Fußpfade zur Waldburg“ aufwärts, so geht man bei ca. 115 m ü. N.N. über ein Pflaster von großen, breiten Lößkindeln (Fig. 4). Links vom Wege liegt darüber 2—3 m dunkler älterer Lößlehm, es folgt eine deutliche Grenze, darüber ganz heller Löß (1 m) mit einer  $\frac{1}{2}$  m mächtigen Lößlehmdecke. Auf der rechten Seite des Pfades ist nun nicht nur der ganze jüngere Löß und Lößlehm abgetragen, sondern auch der ältere Lößlehm bis auf eine dünne Decke, aus der man die großen Lößkindel ohne Mühe ausgraben kann.

Nicht weit davon, an der Straße von der Apollinariskirche nach Gimmigen, ist der jüngere Löß ebenfalls verschwunden, da man nur noch mächtige Konkretionen in einem Löß antrifft, den man nach Analogie mit den erwähnten Profilen zum älteren rechnen muß.

Wie ich schon an einem Vorkommen bei Biebrenheim erwähnte, es habe dort der Kalk aus dem älteren Löß darunterliegende Sande zu festen Bänken verkittet, so scheint dieses auch in den folgenden Aufschlüssen zu

sein, die bereits v. Dechen erwähnt (13, p. 407): „Bisweilen finden sich im Löß Sandsteinlagen einige Fuß mächtig und sehr regelmäßig geschichtet. Der Sandstein ist ziemlich fest, zeigt bisweilen muschligen Bruch, geht aber gewöhnlich an den Grenzen in mürben Sandstein und endlich in Sand über. Das Bindemittel desselben besteht aus kohlenurem Kalk, welcher einzelne Sandlagen durchdrungen hat. Werden Stücke dieses Sandsteines in Säuren gelegt, so wird der Kalk unter starkem Aufbrausen gelöst, und der Sand bleibt in derselben Weise zurück, wie er sonst in einzelnen Lagen vorkommt. Die Schichtungsflächen dieses Sandsteines sind mit Blättchen von (weißem) Kaliglimmer bedeckt. Die Sandsteinlagen liegen öfter über Geröllelagen und wiederholen sich mehrfach. Große Knollen eines ähnlichen Sandsteines finden sich ebenfalls im Löß. Sehr ausgezeichnet ist das Vorkommen solcher Sandsteinlagen in einer Kiesgrube zwischen Remagen und dem Unkeler Steinbruche über den Devonschichten an der Straße. Es liegen hier zwei Bänke in 10—15 Fuß Höhe übereinander, jede ruht auf einem Geröllelager und hat eine Mächtigkeit von 2 Fuss.“

Zuletzt verdient noch ein besonders schönes Profil erwähnt zu werden, das in der Nähe des Bahnhofes Witterschlick (Meßtischblatt Godesberg) aufgeschlossen ist. (Die auf S. 188 beigefügte Skizze wurde nach einer Photographie und nach der Natur März 1908 fertiggestellt.)

Profil bei Witterschlick.

|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
| Jüngerer<br>Löß<br>(5 m). | } | Kulturboden,<br>jüngerer Lößlehm,<br>jüngerer Löß mit Streifen von grobem oder<br>feinem Sand bzw. Kies, zum Teil eisen-<br>schüssig; regellos verteilt kleine Lößkindel,<br>oft nur Nußgröße, tiefer unten dünne, platten-<br>förmige Kalkkonkretionen. Im unteren<br>Teil angeschwemmte Lößlehmklumpen des<br>älteren Löß und Tonfetzen.<br>Elephas primigenius. |
|---------------------------|---|--|

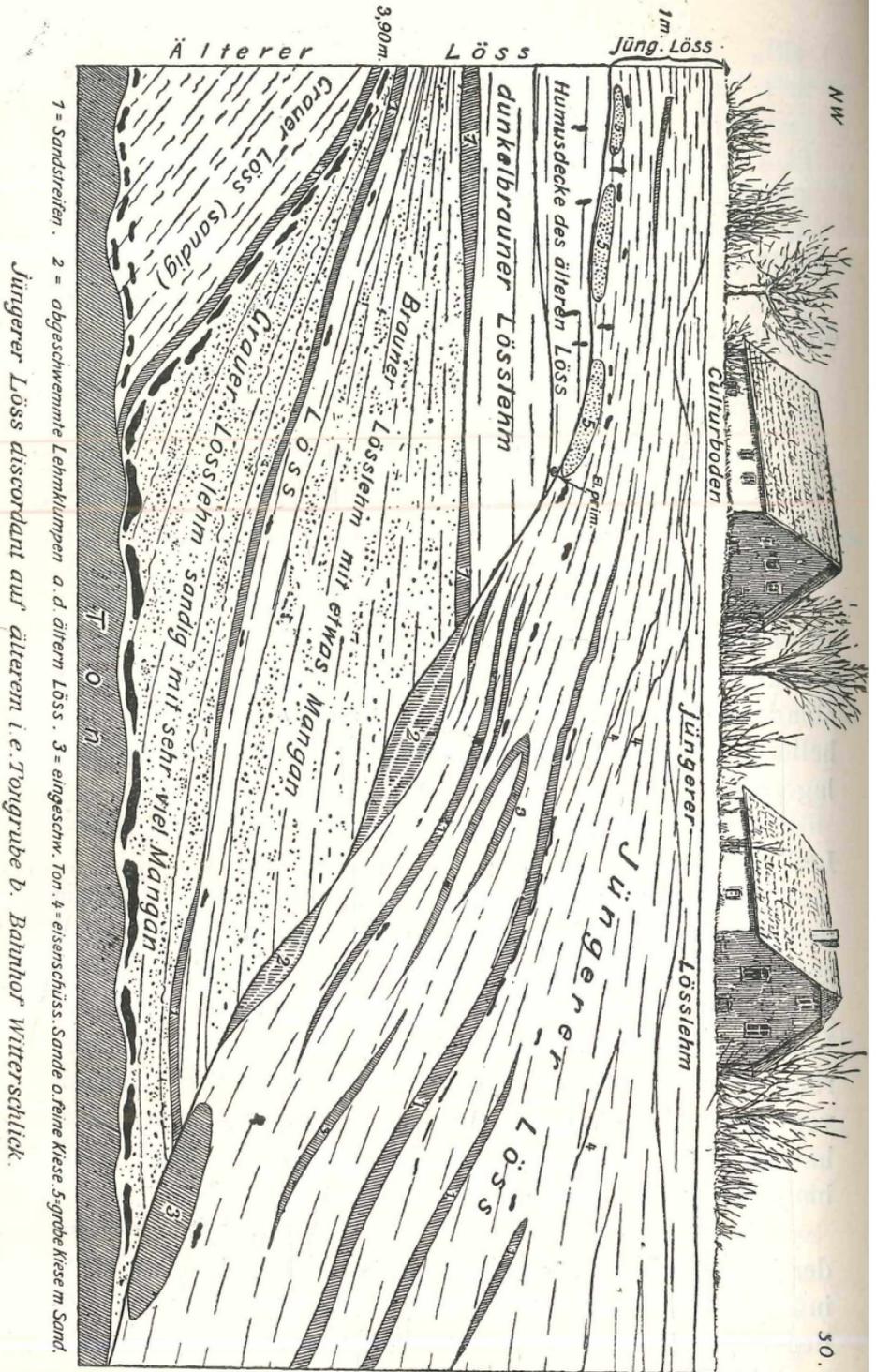
- Älterer  
Löß  
(3,90 m.)
- Humusdecke des älteren Lößlehmes mit ganz kleinen Lößkindeln, die nachträglich aus dem Kalk des jüngeren Löß sich gebildet haben.
  - Dunkelbrauner Lößlehm,
  - Dünner Sandstreifen,
  - Brauner Lößlehm mit etwas Mangan,
  - Schmaler Lößstreifen, kleinere Lößpuppen, Sandstreifen,
  - Grauer Lößlehm, zum Teil sandig, mit sehr viel Mangan, unten mit großen, plattenförmigen, oft langgestreckten Lößkindeln.
  - Grauer Löß, zum Teil sandig, mit kleineren Lößkindeln.
- Tertiärton.

Die dunkle und graue Farbe des Lehmes, der große Reichtum an Mangan, die großen, platten Lößkindel in den unteren Partien lassen ohne weiteres auf ältere Lößablagerungen schließen. Dazu kommt noch, daß ein hellerer jüngerer Löß in deutlicher Diskordanz darüber lagert.

Der braune und der graue ältere Lößlehm sind durch Löß und Sand getrennt.

Daraus darf mit Recht gefolgert werden, daß wir es hier im älteren Löß nochmals mit zwei dem Alter nach getrennten Ablagerungen zu tun haben. Es konnten hier zum ersten Male im Niederrheingebiet zwei Stufen im älteren Löß getrennt werden, analog den Verhältnissen am Oberrhein, wo man freilich bis zu fünf verschiedene Aufschüttungen von Löß und ebenso viele Verlehmungszonen nachgewiesen hat (z. B. am Hahnengraben bei Buggingen, südl. Freiburg i. Br.; Steinmann [99]).

Charakteristisch für älteren Löß ist, wie erwähnt, der große Reichtum an Mangan, der im grauen Lößlehm in reichlicher Menge enthalten ist, dagegen in dem darüberliegenden braunen Lößlehm nach oben hin mehr und mehr zurücktritt.



Das Profil des älteren Löß wird noch vervollständigt durch die Humusdecke, welche freilich nur noch zum Teil erhalten ist, da die übrige Partie mitsamt der darunterliegenden Lehmdecke in der langen Periode der Abtragung, die zwischen der älteren und jüngeren Lößzeit erfolgte, fortgeführt wurde.

Die unteren Schichten des jüngeren Löß sind sandig und enthalten eingeschwemmte Klumpen von älterem Lößlehm und Tonfetzen, und hier und da Nester von Sand und Kies. Nach oben zu hört die Schichtung im Löß auf.

Regellos verteilt liegen im jüngeren Löß kleine Lößkindel, oft nur von Haselnußgröße; an einer Stelle treten außer diesen noch ganz dünne, platte Konkretionen auf.

Wie fast überall, schließt auch hier der helle jüngere Löß mit einer scharf abgegrenzten dunklen Lößlehmdecke ab.

### **Übereinstimmung der Diluvialablagerungen am Ober- und Niederrhein.**

Die Untersuchungen der Lößablagerungen des Nieder-rheingebietes ergeben also eine Gliederung in eine ältere und eine jüngere Stufe. Die ältere ist erkenntlich an den großen, oft bis zu 50 cm langen, zu dicken Bänken oder Pflastern zusammenschließenden Lößkindeln, während man im jüngeren Löß höchstens Konkretionen von der Größe einer kleinen Faust antrifft. Ferner zeichnet sich der ältere Lößlehm durch seine dunkelbraune, in den tieferen Lagen auch graue Färbung aus; außerdem durch seinen reichen Gehalt an Mangan. Dem jüngeren Löß dagegen fehlt eine Zonengliederung gänzlich. Besonders leicht ist dann eine Zweiteilung der Lößablagerungen vorzunehmen, wenn ältere von jüngeren überdeckt werden und die jüngeren sich diskordant an die älteren anlegen.

Zwischen den Lößablagerungen des Ober- und Nieder-rheingebietes besteht aber nicht nur eine Übereinstimmung in dem gleichen Verhalten des älteren zum jüngeren Löß und der gleichen Ausbildung des älteren in beiden

Gebieten, sondern auch in der gleichen Ausbildung des jüngeren Löß. So hat z. B. auch im Niederrheingebiet der jüngere stellenweise seine ursprüngliche weiß- bis graugelbe Färbung behalten. An den von mir entdeckten Stellen bei Metternich-Rübenach und in der Ziegelei Dickmann bei Linz erweist sich der graue Löß als humos. Beim Schlämmen bleiben außer nicht zu bestimmenden Pflanzenresten meist zerbrochene Schneckenhäuschen zurück. Sicher erkannt habe ich *Helix hispida*, *Pupa muscorum*, *Pupa columella*, *Succinea oblonga* und vereinzelte Exemplare von *Helix arbustorum*. Bei manchen ist die gelblichgraue Epidermis erhalten.

Außerdem weisen die Schlämmproben eine reichliche Menge an Kalkspatschrot auf, zudem winzige Splitterchen von Quarz und einigen anderen Mineralien. Der graue Löß ist bei Linz ein wenig geschichtet und fühlt sich fettig an. Er liegt an der Basis von ca. 8 m mächtigem, ungeschichteten jüngeren Löß. Die Übereinstimmung zwischen dem niederrheinischen und dem bekannten grauen humosen Löß von Merzhausen bei Freiburg ist überraschend groß.

Ebenso wie am Oberrhein macht sich auch in unserem Gebiete eine Einwirkung von fließendem Wasser in den unteren jüngeren Lößschichten geltend. Nur durch die Annahme reichlicher Niederschläge während der Bildung der „Rekurrenzzone“, wie diese untere Schicht im Löß von Steinmann benannt ist, wird die Anreicherung mit Gesteinen, die von den Höhen und Gehängen in den Löß eingeschwemmt wurden, verständlich. Zu derartigen Bildungen gehört die Anschwemmung von älteren Lößlehmklumpen, Tonfetzen, Sand und Kies im jüngeren Löß von Witterschlick und von Metternich bei Coblenz u. a.

Eine weitere Frage ist nun die, ob sich die beiden Lößablagerungen zu den früher besprochenen Terrassen am ganzen Niederrhein genau in derselben Weise verhalten wie am Rodderberg und damit wie am Oberrhein.

Ich habe bereits nachgewiesen, daß tatsächlich auf der Strecke zwischen Trechtingshausen und Bonn an

mehreren Stellen vier dem Alter und der Höhe nach getrennte Schotterauffüllungen vorhanden sind. Wo wir nun älteren Löß direkt auf Schottern aufgelagert sehen, finden wir ihn stets konkordant auf der zweitältesten Terrasse, so in den Profilen um St. Goar, ferner bei Coblenz und Remagen. Er liegt niemals auf Schottern, die einer jüngeren als der II. Terrasse angehören. Mancherorts scheint er auf jüngeren Schottern zu ruhen, wie in der Umgegend des Rodderberges. In Wirklichkeit handelt es sich dann um Lokalerosionen in den Schottern der II. Terrasse. Da wir nun mit Bestimmtheit wissen, daß wir im älteren Löß wenigstens fünf Zonen, d. h. fünf durch große Zeiträume getrennte Lößbildungen unterscheiden können, so kann also sehr wohl älterer Löß tief unter der für die Gegend maßgebenden Niveaulinie der II. Terrasse liegen.

Dort, wo älterer Löß nicht auf Schottern ruht, reicht er nie bis zur Niveaulinie der III. Terrasse hinab.

Wie der ältere Löß konkordant auf der II., so liegt der jüngere konkordant auf der III. Terrasse und geht von hier aus über alle höheren Diluvialterrassen hinweg. Er liegt natürlich auch auf dem Devon auf und lagert auf dem Hauseck bei St. Goarshausen bei ca. 340 m auf pliocänen Kieseloolithschottern.

Die jüngste, IV. Diluvialterrasse ist frei von einer primären Lößbedeckung. Sie trägt nur Decklehm und dejektiven Löß, d. h. von den höheren Terrassen auf die jüngste verschwemmten Löß, so bei Bonn im Dransdorfer Feld, bei Remagen, ferner bei Rhens und zwischen Niederheimbach und Rheindiebach. Der Unterschied zwischen Decklehm, d. h. angeschwemmtem Löß, gemischt mit Hochflutschlamm und Sand, und echtem Löß ist nicht zu verkennen. Der Löß bildet gewöhnlich senkrechte glatte Wände, während der Decklehm nach längerer Verwitterung in Wänden mit unregelmäßigen, tiefen Rinnen und bald eckigen, bald gerundeten Vorsprüngen abbricht. Auch die schmutzig dunkelgelbe Farbe sowie die Bei-

mengungen von Sand und Geröllen, die schichtweise durch den ganzen Decklehm hindurch auftreten, verraten die Art der Entstehung.

Ich möchte hier die Ablagerungen, die in der Petersschen Ziegelei von Rhens zur Ziegelsteinfabrikation benutzt werden, nicht unerwähnt lassen, weil in ihnen paläolithische Werkzeuge gefunden wurden (26, p. 358). Aus den Darstellungen des Herrn Günther, der diese Grube näher beschrieben hat, geht nicht klar hervor, welches Alter diesen Ablagerungen zuzuschreiben ist.

Die Ablagerungen ruhen auf Schottern der jüngsten Terrasse (Grubensohle liegt nur 16 m über dem Rheinspiegel) und bestehen aus Sand und dejektivem Löß und Lößlehm mit eingeschwemmten Bimssanden, Schieferbrocken und Geröllen. Die Sande weisen zum Teil Kreuzschichtung auf.

An den mächtigen Anschwemmungen von Löß dürfte vor allem der Tauberbach schuld sein; darauf weist auch die nach Süden (rheinaufwärts!) wie nach Osten (quer zum Rheine!) abfallende Richtung hin.

Da wir es hier also mit einer postdiluvialen Anhäufung zu tun haben und die Artefakte nach Günther dem letzten Interglazial angehören sollen, liegen diese Werkzeuge nicht an ursprünglicher Lagerstätte. Die Art der Lagerung gestattet also nicht, das genaue Alter dieser Silexartefakte zu bestimmen.

Nachdem ich also weiterhin nachgewiesen habe, daß die Bildung eines älteren Löß der II. Diluvialterrasse erfolgt ist, und der jüngere Löß konkordant auf einer III. Terrasse liegt, eine IV. Terrasse keine primäre Lößbedeckung trägt, ist man also voll und ganz berechtigt, auf Grund der Übereinstimmung mit den analogen Verhältnissen am Oberrhein die jüngste, IV. Diluvialterrasse des Niederrheingebietes als Niederterrasse, die III. als Mittelterrasse, die II. als Hochterrasse und die I. diluviale als Deckenschotterterrasse zu bezeichnen.

**Literaturverzeichnis.**

- V. N. V. bedeutet Verhandlungen dieser Zeitschrift.  
 S. N. V.       "     Sitzungsberichte       "       "  
 Z. D. G.       "     Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Berlin.  
 J. Pr. L.       "     Jahrbuch d. Kgl. Preußischen geologischen Landesanstalt, Berlin.  
 N. J. f. M.     "     Neues Jahrbuch für Mineralogie.
1. **Andrae**, A. Der Diluvialsand von Hangenbieten in Unter-Elsaß. Abh. z. geolog. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. Bd. IV. Heft II. 1884. Straßburg.
  2. — und **Osann**. Löß und Lößlehm bei Heidelberg. Bad. Geol. Landesanstalt. 1893.
  3. **Angelbis**, G. Über die Entstehung des Neuwieder Beckens. J. Pr. L. f. 1882 p. 10. 1883. Berlin.
  4. **Baren van**, J. De morphologische bouw van het Diluvium ten westen van den Ijssel. 1907.
  5. **Belt**, Th. On the Loess of the Rhine and the Danube. Januarheft d. Quarterly-Journal of Science. 1877.
  6. **Benecke**, **Bücking**, **Schumacher**, **van Werveke**. Geolog. Führer durch das Elsaß. 1900. Berlin.
  7. **Bischof**, **Gust.** Lehrbuch d. chem. u. phys. Geologie. II. Auflage. Bd. 1—3. Suppl.-Bd. 1863—71. Bonn.
  8. **Boschheidgen**, H. Urstromtäler am Niederrhein. Ostwestalbildungen von Düsseldorf bis Cleve. Beobachtungen über die Oberflächengestaltung zur Eiszeit. 1904. Crefeld.
  9. **Briquet**, A. L'Histoire plio-pleistocène de la région gallo-belge. Soc. géol. du Nord. 1907.
  10. **Chelius** und **Vogel**. Blatt Groß-Umstadt, Erl. z. geol. Karte d. Großh. Hessen. 1894.
  11. **Dammer**, B. Über das Auftreten zweier ungleichalteriger Löße zwischen Weißenfels und Zeitz. J. Pr. L. 1908. 29. 3. p. 337—347. 1908. Berlin.
  12. **Dechen**, v. n. Über den Rodderberg. S. N. V. 1859. p. 63. 1859. Bonn.
  13. — Geognostischer Führer in das Siebengebirge a. Rh. 1861. Bonn.
  14. — Orographisch-geognostische Übersicht des Rgbzk. Düsseldorf. Aus: Gewerbe-Statistik von Preußen, III. Teil, der Rgbzk. Düsseldorf, I. Bd., von O. v. Mülmann. 1864. Iserlohn.
  15. — Über den Löß. S. N. V. 1877. p. 94.

16. Dechen, von. Geologische und paläontologische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzender Gegenden. 1884. Bonn.
17. — und Rauff. Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie angrenzender Gebiete. V. N. V. 1887. Bonn.  
Kaiser. Erg. für 1887—1900. I. u. II. Teil. V. N. V. 1903, 1904.
18. Dunker, W. Beschreibung des Bergreviers Coblenz, II. 1884. Bonn.
19. von Engelhardt, M., und von Raumer, Carl. Das Schiefergebirge des nw. Deutschlands, der Niederlande und des nordöstlichen Frankreichs. Geognostische Versuche, mit einer Karte. 1815. Berlin.
20. Fliegel, G. Pliocäne Quarzschotter in der Niederrheinischen Bucht. J. Pr. L. für 1907 und Z. D. G. 1907 p. 256. Berlin.
21. Fuhlrott, C. Der fossile Mensch aus dem Neandertal und sein Verhältnis zum Alter des Menschengeschlechtes. 1865. Duisburg.
22. Grandjean. Die tertiären Gebirgsbildungen des Westerwaldes. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Hzgt. Nassau. 4. Heft. 1849. Wiesbaden.
23. Grebe, H. Über das obere Rotliegende, d. Trias, Tertiär und Diluvium i. d. Trierer Gegend. J. Pr. L. f. 1881 p. 455. 1882. Berlin.
- 23a. — Über Talbildung auf der linken Rheinseite, insb. ü. d. Bildung d. unt. Nahetales. J. Pr. L. f. 1885. Berlin.
24. — Über Aufnahmen an Mosel, Saar und Nahe. J. Pr. L. f. 1887. 1888. Berlin.
25. — Über das Tertiärvorkommen zu beiden Seiten des Rheines zwischen Bingen und Coblenz. J. Pr. L. f. 1889 p. 99. 1892. Berlin.
26. Günther, A. Paläolithische Fundstellen im Löß bei Coblenz. „Bonner Jahrbücher“ Heft 116. 1907. Bonn.
27. Gutzwiller. Der Löß, m. bes. Berücksichtigung seines Vorkommens b. Basel. 1894.
28. — Die Diluvialbildungen der Umgegend von Basel. Naturf. Gesellsch. in Basel. Bd. X. 3. 576. 1895. Basel.
29. — Zur Altersfrage des Löß. Verh. der naturf. Gesellsch. Basel. 1901.
30. Holzappel, E. Das Rheintal von Bingerbrück bis Lahnstein. Abhandl. d. K. Pr. geol. Land. Heft 15. 1893. Berlin.
31. — Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen. J. Pr. L. f. 1903. 1907. Berlin.

32. Holzappel, E. Blatt St. Goarshausen. Erl. z. geol. Karte von Preußen. Lief. 111. 1904. Berlin.
33. Kaiser, E. Geologische Darstellung des Nordabfalles des Siebengebirges. Mit einer geolog. Karte i. Farbendruck. V. N. V. 1897. Bonn.
34. — Die Ausbildung des Rheintales zwischen Neuwieder Becken und Bonn-Cölnner Bucht. Verhandlungen des XIV. Geographentages zu Cöln. 1903. Berlin.
35. — Rauff, Fliegel. Bericht über die Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft nach der Versammlung in Coblenz. Z. D. G. 1906. 1906. Berlin.
36. — Das akademische Gut Dikopshof. Königl. Preuß. geolog. Landesanstalt für 1906. Berlin.
37. — Pliocäne Quarzschotter im Rheingebiet, zwischen Mosel und niederrheinischer Bucht. J. Pr. L. f. 1907. Berlin.
38. — Bericht über die I. Exkursion des Niederrhein. geolog. Vereins, 10.—13. April 1907. S. N. V. Bonn 1907.
39. Kayser, Em. Blatt Coblenz. Erl. z. geol. Karte von Preußen. Lief. XLIV. 1892. Berlin.
40. Kinkel, Fr. Der Pliocänsee des Rhein- und Maintales und die ehemaligen Mainläufe. Berichte ü. d. Senckenbergische naturforsch. Gesellsch. in Frankfurt a. M. 1889. Frankfurt.
41. — Erläuterungen zu den geologischen Übersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart. Berichte ü. d. Senckenbergische naturforsch. Gesellsch. in Frankfurt a. M. 1889. Frankfurt.
42. — Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales, d. Wetterau u. d. Südabhanges d. Taunus. Abh. K. Pr. geol. Landesanstalt. 1892. Berlin.
43. — Vor und während der Diluvialzeit im Rhein-Maingebiet. Bericht ü. d. Senckenbergische naturforschende Gesellsch. in Frankfurt a. M. 1895. Frankfurt.
44. Kirchhoff (Penck). Länderkunde des Erdteiles Europa, p. 310. Aus „Unser Wissen von der Erde“. II. Band. 1887. Wien.
45. Klemm, G. Die Gliederung des Schwemmlandes am unteren Main. Notizblatt d. Ver. f. Erdkunde u. d. Großh. geol. Landesanstalt zu Darmstadt, p. 25. 1892. Darmstadt.
46. Lamotte, De, M. Étude comparée des systèmes de terrasses des vallées de l'Isser, de la Moselle, du Rhin et de Rhône etc. Bul. d. l. soc. Géol. de France. 1901. Paris.
47. Laspeyres, H. Das Siebengebirge am Rhein. V. N. V. 1901. Bonn.

48. Leppla, A., und Wahnschaffe, F. Geolog.-agronom. Darstellung der Umgebung von Geisenheim a. Rhein. Königl. Preuß. geol. Landesanstalt. 1901. Berlin.
49. — Zur Geologie des linksrheinischen Schiefergebirges. J. Pr. L. p. 74. 85. 1895. Berlin.
50. — Geologie des Rheingaaues. Aus „Der Rheingaukreis in den Jahren 1891—1900“. 1902. Rüdesheim.
51. — Blatt Preßberg-Rüdesheim. Erl. z. geol. Karte von Preußen. Lief. 111. 1904. Berlin.
52. — und Holzapfel. Blatt Caub. Erl. z. geol. Karte v. Preußen. Lief. 111. 1904. Berlin.
53. Lepsius, R. Über die Entstehung der Rheinsenkung zwischen Mainz und Darmstadt. Z. D. G. 1879. Berlin.
54. — Das Mainzer Becken. 1883. Darmstadt.
55. — Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. I. Teil: Das westliche und südliche Deutschland. 1892. Stuttgart.
56. Lorie, J. Le Rhin et le glacier scandinave quaternaire. Bulletin de la Société belge de Géologie, de Palaeontologie et d'Hydrologie. XVI. 1902.
57. — De Verhouding tuschen den Rijn en het Landijs. Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. 1902.
58. — De vorming van het Rijndal. (Referaat.) Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. 1904.
59. — De geologische Bouw der Geldersche Vallei, benevens beschrijving van eenige nieuwe grondboringen, VII. Mededeelingen omtrent de geologie van Nederland, verzameld door de Commissie voor het geologisch onderzoek. 35. Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam (Tweede Sectie). Deel XIII. No. 1. 1906. Amsterdam.
60. — De voorgestelde eenheid van het Ijstijdvak. II. Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. 1907.
61. — Het Interglacialisme in Nederland. Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. 1907.
62. — De Terrassen langs den rechter Rijnsoever, beneden het Zevengebergte. Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. 1908.
63. Lossen. Geognost. Beschreibung der linksrhein. Fortsetzung des Taunus etc., p. 509. Z. D. G. 1867. Berlin.

64. Mordziol, C. Über einen Zusammenhang des Pliocäns des Mainzer Beckens mit dem am Niederrhein. N. G. V. 1907. Bonn.
65. — Beitrag zur Gliederung und zur Kenntnis der Entstehungsweise des Tertiärs im Rheinischen Schiefergebirge. Z. D. G. Monatsbericht Nr. 11. 1908.
66. Nöggerath. Über Traß von Duisdorf. S. N. V. 1860. 1860. Bonn.
67. Oestreich, K. Studien über die Oberflächengestalt des Rheinischen Schiefergebirges. Petermanns Mitteilungen 1908. Bd. 54. p. 73—78. 1908.
68. Oeynhausens, von. Über das Schiefergebirge in den Niederlanden und am Niederrhein. Zeitschr. Hertha II. 18. 25.
69. Penck, A. Die Bildung der Durchbruchtäler. Verein z. Verbr. naturwiss. Kenntnisse in Wien. 1888. Wien.
70. — Über Durchbruchtäler. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1890.
71. — und Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. 1901—08. Leipzig.
72. — Beobachtung als Grundlage der Geographie. Abschiedsworte an meine Wiener Schüler und Antrittsvorlesung an der Universität Berlin. 1906. Berlin.
73. Philippson, A. Ein Beitrag zur Erosionstheorie. Peterm. Mitteil. 1886. p. 67.
74. — Studien über Wasserscheiden. Mitteil. d. Ver. f. Erdkunde. 1886. Leipzig.
75. — Wissenschaftlicher Ausflug „Siebengebirge-Rhein-Eifel-Mosel“. Verh. d. VII. internationalen Geographen-Kongresses in Berlin 1899. 1900. Berlin.
76. — Zur Morphologie des Rheinischen Schiefergebirges. Verhandlungen des XIV. Deutschen Geographentages zu Cöln. 1903. Berlin.
77. Pohlig, J. Photographien geologisch wichtiger Punkte aus der Umgegend von Bonn. S. N. V. 1887. Bonn.
78. — Einteilung des Plistocäns. S. N. V. 1887. Bonn.
79. — Über einige geolog. Aufschlüsse bei Bonn. Z. D. G. 1887. Berlin.
80. — Eiszeit und Urgeschichte des Menschen. 1907. Leipzig.
81. Rauff, Herm. Älterer Löß am Niederrhein. V. N. V. 1908. Bonn.
82. v. Richthofen. China. Bd. I.
83. Roemer, C. F. Das Rheinische Übergangsgebirge. 1844. Hannover.

84. Rothpletz, A. Über das Rheintal unterhalb Bingen. Z. D. G. 1884, p. 694. Berlin.
85. — Das Rheintal unterhalb Bingen. J. Pr. L. für 1895. 1896. Berlin.
86. Rüst. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias u. d. paläozoischen Schichten. Paläontographica. Bd. XXXVIII.
87. Rutot et van den Broek. Classification du quaternaire dans la Basse et la Moyenne Belgique. Soc. Malacol. d. Belg. 1885.
88. Sandberger, Guido. Übersicht der naturhistorischen Beschaffenheit des Hzgt. Nassau. 1857. Wiesbaden.
89. — F., Bemerkungen über Diluvialgerölle des Rheintales bei Karlsruhe. Verhandl. d. naturw. Ver. zu Karlsruhe 1869, Heft III, und N. J. f. M. 1870, p. 246.
90. — Die Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt. 1870—75. Wiesbaden.
91. Schumacher. Erl. z. geolog. Karte d. Umgebung v. Straßburg. 1883.
92. Steinmann, G. Über Pleistocän und Pliocän i. d. Umgebung von Freiburg i. Br. 1890.
93. — und du Pasquier. Bericht über eine gemeinsame Exkursion im Pleistocän der Nordschweiz und des südlichen Badens. 1892.
94. — Chelius, Sauer, Ammon, Thürach, van Werveke. Gemeinschaftl. Bericht d. geol. Landesanstalten v. Baden, Bayern, E.-Lotbringen u. Hessen ü. Exkurs. i. d. Quartärbildung. d. ob. Rheintales zw. Basel und Mainz. 1893.
95. — Über die Gliederung des Pleistocäns im badischen Oberlande. Bad. geol. Land. 1893. Heidelberg.
96. — Das Alter der paläolith. Station von Schweizerbild bei Schaffhausen und die Gliederung des jüngeren Pleistocäns. B. Nat. Ges. in Freiburg. 1894. Freiburg.
97. — und Graeff. Erl. z. geol. Spezialkarte d. Großhzgt. Baden, Blatt Hartheim-Ehrenstetten. 1897.
98. — Die Entwicklung des Diluviums in Südwest-Deutschland. Z. D. G. 1898. Berlin
99. — und Regelman n. Erl. z. geol. Spezialkarte d. Großhzgt. Baden, Blatt Müllheim. 1903.
100. — Geologische Beobachtungen in den Alpen. II. Die Schardt-sche Überfaltungstheorie und die geologische Bedeutung der Tiefseeabsätze und der ophiolithischen Massengesteine. Naturf. Gesellschaft i. Freiburg i. Br. Bd. XVI. p. 33. 1905. (Radiolarit).

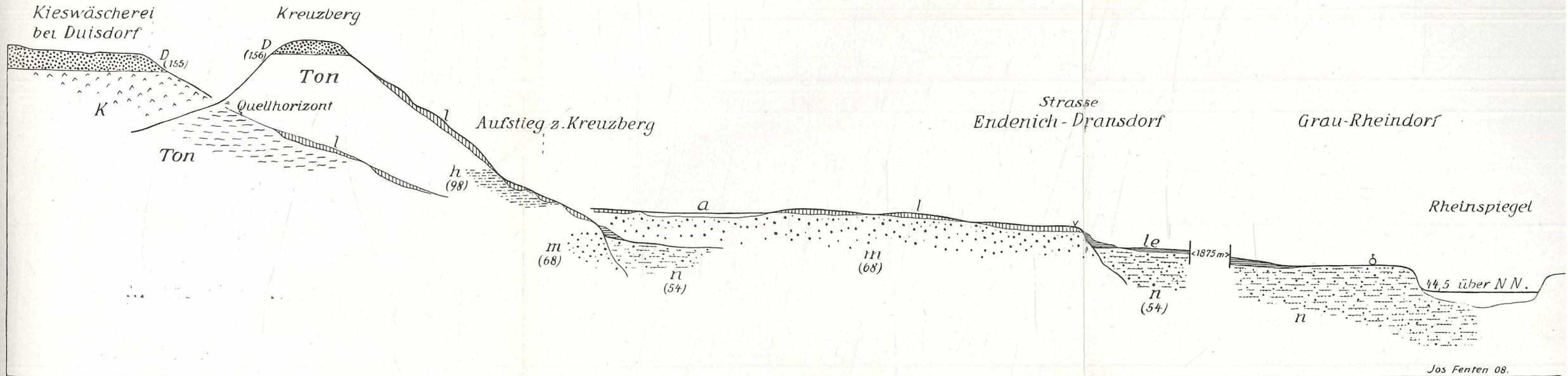
101. Steinmann, G. Über das Diluvium am Rodderberge. S.N.G. 1906. Bonn.
102. — Die paläolithische Renntierstation von Munzingen am Tuniberge b. Freiburg i. Br. Arch. f. Anthropologie. 1906. Braunschweig.
103. — Über Diluvium in Südamerika. Z. D. G. 1906. Berlin.
104. — Über Beziehungen zwischen d. niederrhein. Braunkohlenformation und dem Tertiär des Mainzer Beckens. N. G. V. 1907. Bonn.
105. — Über die Entstehungsgeschichte des Rheinischen Schiefergebirges. (Referat.) Kölnische Zeitung Nr. 19. 1908. Cöln.
106. Steininger. Geognostische Studien am Mittelrheine. 1819. Gebirgskarte der Länder zwischen dem Rheine und der Maas, m. Erläut. 1822.
107. Steuer, A. Über das Vorkommen von Radiolarienhornsteinen in den Diluvialterrassen des Rheintals. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Großh. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. 1906. Darmstadt.
108. Stürtz, B. Das Rheindiluvium talwärts von Bingerbrück. Eine Skizze. V. N. V. 64. Jahrgang. 1907. Bonn.
109. Thomae. Der vulkanische Rodderberg. 1835.
110. Thürach. Erl. z. geol. Spezialkarte d. Großhzgt. Baden, Blatt Sinsheim.
111. — Erl. z. geol. Spezialkarte d. Großhzgt. Baden, Blatt Mannheim. 1905.
112. Völtzing. Der Traß des Brohltales. J. Pr. L. f. 1907. Berlin.
113. Wahnschaffe, F. Bericht über gemeinsame Begehungen der diluvialen Ablagerungen im außeralpinen Rheingebiete im April 1907. J. Pr. L. für 1907. Berlin.
114. Wilckens, O. Radiolarit im Culm der Attendorn-Elsper Doppelmulde (Rhein. Schiefergebirge). Z. D. G. 1908. Monatsbericht Nr. 12.
115. Wolff, W. Zur Kenntnis von Tertiär und Diluvium am Niederrhein. J. Pr. L. 1905. Berlin.
116. Wuest, E. Untersuchungen über d. Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens nördl. v. Thüringer Walde und westl. v. d. Saale. Abh. naturf. Gesellsch. Halle. 1901.
117. Zeiler, F. Geologische Verhältnisse der Umgegend von Coblenz. V. N. V. 1850. Bonn.
118. — Über die Erosions-Erscheinungen am Rheine. V. N. V. 1856. Bonn.

Man beachte die Literatur in Nr. 17. 61. 62. 69. 71. 108.

SW.

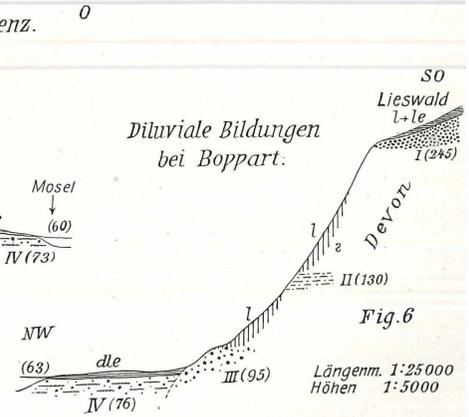
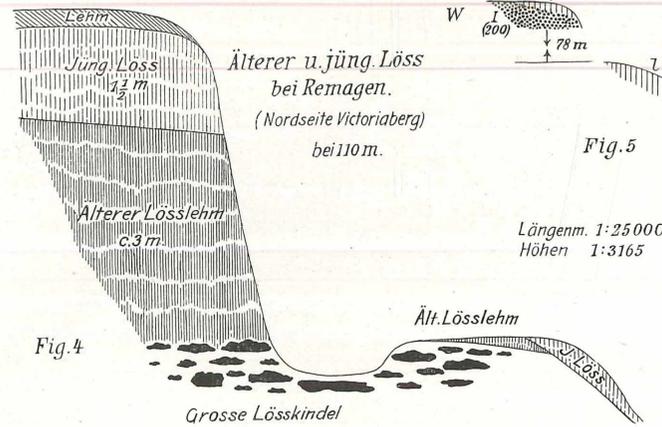
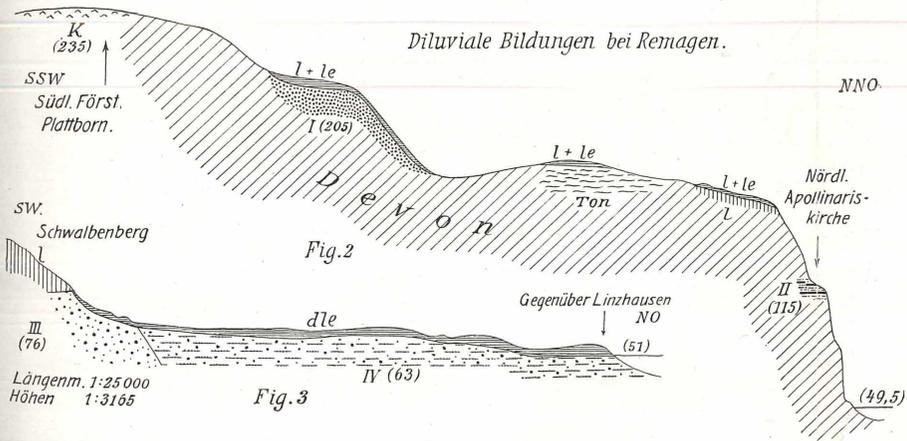
NO

Profil durch die diluvialen Bildungen bei Boppard.



Jos Fenten 08.

Fig. 1. Massstab der Höhe 1:2225. Massstab der Länge 1:16665. K = Pliocäne Kiesoolithschotter. D = Deckenschotter. h = Hochterrasse. m = Mittelterrasse. n = Niederterrasse. l = Löss u. Lösslehm. le = Decklehm. a = Alluvium.



K = Pliocäne Kiesoolithschotter. I = Deckenschotter. II = Hochterrasse. III = Mittelterrasse. IV = Niederterrasse. l = Jüngerer Löss. le = Jüngerer Lösslehm. äl = Älterer Löss. äle = Älterer Lösslehm. c = Lösskindel. dle = Decklehm. t = Ton. (200) = Höhe in m ü. N.N.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Fenten Joseph

Artikel/Article: [Untersuchungen über Diluvium am Niederrhein 163-199](#)