

Rheindiluvium und Inlandeis.

Von

Dr. G. Fliegel,

Königl. Geologen in Berlin.

Mit Tafel VIII und IX.

Auszug¹⁾ aus einem Vortrage, gehalten auf der Versammlung des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens in Krefeld am 3. VI. 1909.

Wie bei anderen Flußtäälern, so wechseln auch in der geologischen Geschichte des Rheines Perioden der Vertiefung des Tales und der Aufschüttung zu wiederholten Malen miteinander ab. Der bei der Bildung eines Tales am meisten in die Augen fallende Faktor, die Talvertiefung, hat wiederholte Unterbrechungen erfahren, indem die Erosion während längerer Zeiträume stillstand und durch eine Periode überwiegender Aufschüttung abgelöst wurde. Naturgemäß bilden die höchstgelegenen Aufschüttungen, die heut in beträchtlicher Höhe über dem Niveau des Flusses liegen und die Ränder des Tales auf größte

1) Eine ausführlichere Darstellung, in der u. a. auch die Literatur eingehend gewürdigt werden wird, erscheint in der Festschrift des Allgemeinen deutschen Bergmannstages zu Aachen im Jahre 1910. Einem kleineren Kreise von Fachgenossen habe ich die hier veröffentlichten Beobachtungen und Schlußfolgerungen bereits in einem Vortrage im Kollegium der Geolog. Landesanstalt im Frühjahr 1909 mitgeteilt. Spätere Zusätze sind ausdrücklich als solche kenntlich gemacht. — Für ein Referat, das s. Z. im „Glückauf“ über meinen Krefelder Vortrag erschienen ist, kann ich, da es in wesentlichen Punkten mit meinen damaligen Ausführungen nicht übereinstimmt, eine Verantwortung nicht übernehmen.

Strecken in Form von Terrassen begleiten, im allgemeinen die älteste Flußablagerung, der dem heutigen Fluß unmittelbar benachbarte ebene Talböden die jüngste Aufschüttung. An den Abhängen schieben sich in verschiedener Höhe die Terrassen mittleren Alters ein. Sie alle sind alte Talböden, von denen die nachher einsetzende Tiefenerosion nur verhältnismäßig bescheidene Reste an den Talrändern stehen gelassen hat.

Es ist von vornherein klar, daß ein derartiger durchgreifender, periodischer Wechsel in der mechanischen Tätigkeit eines Flusses, Aufschüttung einerseits, Einschneiden andererseits, wie er sich in der Bildung von breiten Talböden und in der Tieferlegung des Tales ausdrückt, allgemeinere geologische Ursachen haben muß. Daher ist der Gedanke nicht neu, die Terrassenentwicklung unserer großen Ströme für die stratigraphische Gliederung des Diluviums nutzbar zu machen. Wünschenswert ist dabei jedoch, nicht nur eine Gliederung zu schaffen, die für den einzelnen Fluß oder gar nur für einen Teil desselben beschränkte Gültigkeit hat, sondern es muß die Terrassenfolge mit der Schichtenfolge größerer Gebiete in Zusammenhang gebracht werden, d. h. es müssen vor allem die Beziehungen zwischen den Terrassen und den einzelnen Phasen der Eiszeit ermittelt werden.

Von einer derartigen Gliederung gerade des Rheindiluviums kann man sich in dieser Hinsicht Erfolge von allgemeinerer Bedeutung versprechen. Denn der Rhein verbindet ja in seinem Laufe die Alpen mit dem nord-europäischen Inlandeisgebiet der Diluvialzeit. Wenn überhaupt irgendwo, so müßte man erwarten, durch die Terrassenaufschüttungen des Rheines die bisher noch recht unklaren Beziehungen zwischen den Vereisungen des Alpenvorlandes und denen Nord-europas zu klären. Freilich liegen Schwierigkeiten vor: Die bisherigen Versuche, die Diluvialablagerungen, so wie sie sich im Durchbruchstale des Rheines bis Bonn darstellen, in Parallele zu denen des Oberrheines

und damit zu den Vereisungen des Alpenvorlandes zu bringen, sind bisher nicht völlig geglückt. Die Terrassen sind eben nicht dem Flusse entlang vom Ober- bis zum Niederrhein zu verfolgen, vielmehr schiebt sich das große Senkungsfeld der Oberrheinischen Tiefebene ein. Hier sind, da die Senkungen bis in die jüngste Vergangenheit hinein gedauert und mit der Aufschüttung gleichen Schritt gehalten haben, die Bildungen verschiedener diluvialer Epochen in gewaltiger Mächtigkeit übereinander geschüttet. Daher liegt auf große Strecken des Flusses eine Lücke in der Terrassenentwicklung vor, und die Parallelisierung der Aufschüttungen von Ober- und Niederrhein beruht mehr auf Kombination als auf Beobachtung.

Die vorliegenden Schwierigkeiten werden so recht durch einige neuere Arbeiten beleuchtet. Steinmann glaubt in den Terrassen des Niederrheines die des Oberrheines mit Einschluß der dort von ihm aufgestellten Mittelterrasse in unveränderter Entwicklung wieder zu erkennen, wobei ihm zur Vollständigkeit des Bildes freilich das Äquivalent des Älteren Deckenschotters vorläufig fehlt. Van Werwecke andererseits parallelisiert¹⁾ — m. E. ohne ausreichenden Grund, wie ich an anderer Stelle darzulegen gedenke, — die Niederterrasse der elsässischen Geologen mit der jüngsten lößbedeckten Terrasse am Niederrhein, unserer tiefsten Mittelterrasse, wobei dann eine Möglichkeit, die noch jüngeren Aufschüttungen beider Gebiete in Beziehung zu bringen, kaum vorhanden ist.

Auch der entgegengesetzte Weg, das Verhältnis der Rheinterrassen zu den Ablagerungen des nordischen Inlandeis zu klären, hat bisher, soweit er überhaupt besprochen worden ist, noch zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt. Denn wenn niederländische Geologen eine ganze Reihe sehr beachtenswerter²⁾ Beobachtungen über

1) Nachträglicher Zusatz.

2) Lorié hat seine Untersuchungen auch auf das preußische Niederrheingebiet ausgedehnt. Ihm gebührt das bleibende Verdienst, als erster eine Endmoräne am linken Rheinufer nach-

die Spuren der ehemaligen Eisbedeckung der Niederlande veröffentlicht haben, so tritt dem Bestreben, diese mit den Rheinablagerungen in Beziehung zu setzen, ein nur zu natürliches Hindernis in den Weg: Die Terrassenentwicklung ist in den Niederlanden nicht mehr so vollkommen wie weiter im Süden; nur noch eine Terrasse, die Hauptterrasse, tritt im Landschaftsbilde hervor.

Da die Flußterrassen im deutschen Niederrheingebiet eine einwandfreie Basis für stratigraphische Arbeiten bilden im Gegensatz zu den Vereisungen Nordeuropas, deren Spuren am Niederrhein so verschwindend gering sind, und über deren Zahl wir uns tatsächlich bis heut ein abschließendes Urteil nicht bilden können, so gehe ich bei dem Versuch meinerseits, die Beziehungen zwischen dem Rheindiluvium und den Ablagerungen des Inlandeises erschöpfender, als es bisher geschehen ist, zu behandeln, von der Terrassengliederung des Rheindiluviums aus.

1. Die Terrassenentwicklung im Niederrheinischen Tieflande.

Von den Terrassen des engeren Rheintales und der südlichen Niederrheinischen Bucht¹⁾, die nordwärts bis Köln durch eine ganze Reihe von Arbeiten und besonders durch die Kartierung der Mitglieder der Geologischen Landesanstalt festgelegt worden sind, haben für die Oberflächenformen des nördlichen Niederrheinischen Tieflandes¹⁾ nur noch zwei augenfällige Bedeutung: die Hauptterrasse und die

gewiesen zu haben, da er die eigentümlichen, über das normale Niveau der Hauptterrasse herausragenden Höhen von Krefeld ab nördlich als durch Eisdruck aufgestaucht erkannt hat. Seine Auffassung vom Altersverhältnis dieser Endmoränen zu der Hauptterrasse wird freilich nicht aufrechterhalten werden können.

1) Ich bezeichne als Niederrheinisches Tiefland das jugendliche Aufschüttungsgebiet, das dem Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges vorgelagert ist, als Niederrheinische Bucht den Teil des Tieflandes, der sich südlich der Linie Langerwehe-Ratingen als ein Grabeneinbruch in Form eines Dreiecks bis über Bonn hinaus in den Rumpf des Schiefergebirges vorschiebt.

Niederterrasse, also die beiden Aufschüttungen, die man gewöhnlich als die älteste und die jüngste diluviale Rheinterrasse betrachtet.

Die Niederterrasse¹⁾ bildet im ganzen nördlichen Niederrheingebiet den breiten Talboden, in den die gegenwärtigen Flußtäler bis zu einer gewissen, nach Norden allmählich geringer werdenden Tiefe eingeschnitten sind. Außer von den heutigen Flüssen wird die Niederterrasse des Rheines von einer unendlichen Zahl sich vielfach verzweigender Rinnen und alter Flußarme durchzogen, deren Boden allerdings keine ganz konstante Höhenlage besitzt. Im Deltagebiet des Rheines dagegen ist die Niederterrasse von den jüngsten, bis in die Gegenwart hineinreichenden Sedimenten bedeckt, während in den kleineren Tälern der Erft, Niers usw. ein alluvialer, in die Niederterrasse eingesenkter Talboden nur im Unterlauf vorhanden ist; sonst bedecken auch hier die jüngsten Hochflutabsätze im allgemeinen die diluviale Niederterrasse.

Die Hauptterrasse ist im Gegensatz zu allen jüngeren Terrassen vom Austritt des Rheines aus dem Schiefergebirge ab nicht an ein langgestrecktes Tal gebunden. Sie nimmt je weiter nach Norden, desto mehr den Charakter eines gewaltigen, flachen Schuttkegels an und dehnt sich dementsprechend, als ein weites Plateau, östlich des Rheines beginnend, westwärts bis zur Maas und darüber hinaus aus. Sie überragt die Niederterrasse westlich von Köln noch um etwa 80 m, bei Emmerich um nur noch etwa 20 m. Sie ist nicht nur durch die jüngeren Täler zerschnitten, sondern auch durch junge tektonische Bewegungen in zahlreiche Schollen zerlegt, so daß ihre heutige Höhen-

1) Vgl. zu den folgenden Ausführungen das Kärtchen auf Taf. VIII — Die Unterscheidung der jüngeren Talstufen mußte auf die Haupttäler beschränkt werden. — Die Abgrenzung von Alluvium und Niederterrasse mußte im Norden, besonders zwischen Rhein und Issel, stark schematisch gehalten werden.

lage an manchen Stellen zu einer einheitlichen Flußaufschüttung nicht recht zu passen scheint. Im einzelnen möge man ihre Verbreitung wie auch die der anderen Terrassen aus dem Kärtchen entnehmen. Dort sind auch die wichtigsten, bis in die Diluvialzeit hineinreichenden Verwerfungen eingezeichnet.

Die Mittelterrasse, die in der Niederrheinischen Bucht, besonders zwischen Bonn und Köln, noch eine sehr charakteristische Talstufe bezeichnet, erhebt sich je weiter nach Norden, desto weniger über die Niederterrasse; sie konvergiert allmählich mit ihr — wie das ja auch alle anderen Terrassen des Rheines tun. Bemerkenswert ist ihre Teilung nördlich von Krefeld: Der Rhein hat sich vor ihrer Aufschüttung in zwei Arme gegabelt und sich außer dem Bett, das mit dem heutigen Rheintal zusammenfällt und über Wesel, Emmerich nördlich verläuft, ein zweites Bett gegraben, das von Krefeld über Geldern nach Nordwesten zur Maas führt. Daß dies vor Aufschüttung der Mittelterrasse geschehen ist, geht daraus hervor, daß wir die Mittelterrasse einerseits noch östlich von Mörs — inselartig aus der Niederterrasse herausragend — finden; andererseits lehnt sich an die die beiden Rheintäler trennende, zu einer Staumoräne aufgepreßte Hauptterrasse des Schaaphuysener Höhenzuges nach Westen zu, bis fast nach Geldern reichend, eine breite Mittelterrassenfläche an.

Da die Mittelterrasse auch weiter nordwärts zweifellos in beiden Tälern aufgeschüttet worden ist, hier aber nirgends mehr, soweit bekannt, orographisch hervortritt, ist sie flußabwärts mit der Niederterrasse zum Schnitt gekommen. Dabei ist der Unterschied in dem Gefälle der beiden Terrassen so stark, daß die Mittelterrasse nur auf einer verhältnismäßig kurzen Flußstrecke in einem Niveau mit der Niederterrasse liegt; denn bereits bei Bocholt am östlichen Rande des Rheintales, fast 40 km nördlich von dem letzten Punkte, wo sie bei Mörs über die Niederterrasse hervorragte, wird sie, rund 30 m mächtig, von rund

15 m Aufschüttungen der Niederterrasse überdeckt. Diese bedeutsame Tatsache — der erste exakte Nachweis einer diluvialen, vollendeten Terrassenkreuzung am Niederrhein — habe ich aus den im Archiv der Geologischen Landesanstalt vorhandenen Proben einer Anzahl von Bohrungen feststellen können. Hier folgt nämlich im Liegenden der wie überall kalkhaltigen Sande der Niederterrasse eine ältere Flußaufschüttung, die Mittelterrasse, die sich durch ihre mächtige Verwitterungsrinde — bis zu mehr als 25 m entkalkt — deutlich von der Niederterrasse in ihrem Hangenden abhebt.

Was die älteren Mittelterrassen des engeren Rheintales betrifft, deren wichtigste die Hochterrasse Steinmanns (= Apollinaristerrasse Kaisers) ist, so ist diese westlich von Köln vielleicht noch sichtbar. Sie könnte mit der höchsten der drei von mir bei der Kartierung auf Blatt Frechen unterschiedenen Mittelterrassenstufen identisch sein. Weiter nordwärts ist sie bisher nirgends in die Erscheinung getreten, so daß anzunehmen ist, daß sie von der tiefsten Mittelterrasse überschüttet ist. Eine Unterscheidung dieser beiden Terrassen ist vorläufig im Niederrheinischen Tieflande nicht möglich; wir müssen uns hier damit begnügen, die in ihrem Alter zwischen Haupt- und Niederterrasse stehenden Aufschüttungen als Mittelterrasse zu bezeichnen. Dabei ist jedoch nicht zweifelhaft, daß die oben in ihrer Verbreitung geschilderte und in der Karte als Mittelterrasse dargestellte Aufschüttung die tiefste Mittelterrasse im Sinne E. Kaisers ist.

Endlich möge hervorgehoben werden, daß im Liegenden der Hauptterrasse eine noch ältere Diluvialaufschüttung im nördlichen Niederrheingebiet vorhanden zu sein scheint¹⁾: An der holländischen Grenze bei Wyler treten an der Straße von Cleve nach Nimwegen im Liegenden der Hauptterrasse 11 m Ton und toniger, feiner Sand mit einem eingelagerten Braunkohlenflöz²⁾ und mit

1) Nachträglicher Zusatz.

2) Vgl. die Abbildung auf Taf. IX, Fig. 2, und die Tafelerklärung S. 342.

einer reichen Flora auf, die man, wie mir Herr J. Stoller versichert, um des Charakters der Flora wegen, die auf ein gemäßigtes Klima hinweist, geneigt sein wird für interglazial zu halten. Das Liegende dieser Schichten, die von einer oberflächlichen, bis unter das Braunkohlenflöz herabreichenden Entkalkung abgesehen, intensiv kalkhaltig sind und auch Schneckenbruchstücke führen, wird — nach einer von mir veranlaßten Bohrung der Geologischen Landesanstalt — von wiederum diluvialem Kies von mindestens 8 m Mächtigkeit gebildet.

Daß es sich hier um eine einfache Einlagerung in der sehr mächtigen Hauptterrasse handeln könnte, ist wenig wahrscheinlich; denn dann bliebe ganz unerklärt, weshalb die Kies- und Sandschichten im Hangenden und Liegenden vollständig kalkfrei, diese Einlagerungen dagegen — bis auf eine nachträgliche oberflächliche Entkalkung — kalkig sind. Von den Kiesen und Sanden der Hauptterrasse wird man, nachdem sie sich selbst im nördlichen Niederrheingebiet und selbst bei einer Mächtigkeit von rund 70 m (Bohrung Ahe, Blatt Frechen) als absolut kalkfrei erwiesen haben, jetzt annehmen müssen, daß sie schon ursprünglich kalkfrei gewesen sind. Der Kalkgehalt der Tone und Feinsande ist dann nur zu erklären aus einer Entstehung unter durchaus abweichenden äußeren Bedingungen. Danach können die Tone nur als eine selbständige Bildung betrachtet werden, die zwei verschieden alte Terrassenaufschüttungen voneinander trennt¹⁾.

1) Diese Beobachtungen von Wyler sind auch geeignet auf die Stellung der vielumstrittenen Tone von Tegelen (bei Venlo) am Rande des Maastales neues Licht zu werfen: die Flora von Wyler lehnt sich nach J. Stoller durchaus an die von Tegelen an, während auch der Schichtenverband der gleiche zu sein scheint. Da das Hangende, dort ebenso wie bei Wyler, von der Hauptterrasse gebildet wird, sind die von Dubois aus dem Liegenden angegebenen, bunt zusammengesetzten Kiese als das Äquivalent der tiefsten Schotter von Wyler aufzufassen. Bei dem Gegensatz, der sowohl in der petrographischen Zusammensetzung dieser tiefsten Kiese wie auch — nach J. Stoller —

Immer wieder kalkige Tone und kalkhaltige feine Sande und Feinsande habe ich ferner noch an einer Reihe anderer Punkte des Niederrheinischen Tieflandes, nach Süden zu weniger mächtig werdend, als trennendes Glied zwischen einer ältesten diluvialen Aufschüttung im Liegenden und der Hauptterrasse im Hangenden beobachtet, südlich bis zum Dachsberg (Blatt Mörs) und bis über Tönisberg hinaus.

Auch von Herrn P. G. Krause am Rayerberg (Blatt Mörs) gefundene fossilführende Tone dürften demselben Niveau angehören. Am Egelsberg (Blatt Crefeld) sah ich in einem ausgezeichneten Aufschluß¹⁾ die Hauptterrasse auffällig diskordant auf älterem Kies aufliegen, ohne daß eine trennende Tonbank vorhanden gewesen wäre.

Ist meine Auffassung, die ich als eine vorläufige bezeichnen muß, richtig, daß nämlich im Liegenden der Hauptterrasse eine älteste Terrasse ruht, so müssen wir rheinaufwärts ihr Äquivalent in einer am höheren Gehänge über der Hauptterrasse auftretenden, ältesten diluvialen Rheinterrasse finden. Und in der Tat: Bei Koblenz spaltet sich nach E. Kaiser²⁾ von der Hauptterrasse eine höchste Terrasse ab, während ich von Herrn A. Leppla höre, daß an der Mosel in seiner oberen Terrassengruppe die Hauptterrasse und eine ältere Aufschüttung enthalten ist.

Nach einer Vertretung dieser ältesten Terrasse auf der dazwischenliegenden langen Stromstrecke ist bisher nicht gesucht worden. Vielleicht aber erklärt sich daraus, daß hier beide Terrassen in einem Niveau liegen müssen, daß also hier der „Älteste Diluvialschotter“ vor und bei Aufschüttung der Hauptterrasse erodiert sein muß, folgendes: In der Hauptterrasse treten mit Vorliebe an der Basis im Bereich der Niederrheinischen Bucht immer

in dem Charakter der Flora gegenüber dem niederrheinischen, echten Pliocän der Kieseloolithstufe sich ausprägt, kann diese Aufschüttung nur als diluvial angesprochen werden.

1) Vgl die Abbildung auf Taf. IX, Fig. 1.

2) E. Kaiser „Die Entstehung des Rheintales“. Vortrag a. d. Vers. Deutscher Naturforscher u. Ärzte. Cöln 1908.

wieder in großer Zahl gewaltige, kaum kantengerundete Geschiebe von bis zu 1 m und mehr Seitenlänge auf. Jedem Beobachter noch hat es Schwierigkeiten gemacht, die Häufung der Blöcke an der Basis der Hauptterrasse zu erklären. Sollten das nicht die der Erosion entgangenen Relikte des Ältesten Diluvialschotter sein, die wegen ihrer Größe liegen blieben und von dem Kies der Hauptterrasse bedeckt wurden? Dann wäre auch die andere Tatsache erklärt, die mir bei Begehungen im nördlichen Niederrheinischen Tieflande immer wieder aufgefallen ist, daß nämlich hier im Norden, wo die beiden Aufschüttungen nicht mehr in einem Niveau liegen, die großen Geschiebe südlichen Ursprungs in der Hauptterrasse auffällig viel seltener sind.

Nach alledem treten also im Niederrheinischen Tieflande nach unserer bisherigen Kenntnis mindestens vier selbständige Terrassenaufschüttungen auf, der Älteste Diluvialschotter,
 die Hauptterrasse,
 die Mittelterrassen,
 die Niederterrasse.

Über den Löß kann ich an dieser Stelle hinweggehen. Die Nordgrenze seiner Verbreitung liegt nach den Aufnahmen von W. Wunstorf in der Breite von Neuß, München-Gladbach, Erkelenz. Er flieht das Inlandeisgebiet und hat daher für die Eingliederung der glazialen Bildungen in die Terrassenfolge des Rheines keine unmittelbare Bedeutung.

2. Die glazialen Bildungen.

Daß das Inlandeis zur Diluvialzeit bis in das Niederrheingebiet vorgedrungen ist, daß es also den heutigen Rhein, entgegen der älteren Anschauung, überschritten hat, prägt sich in großartiger Weise in den Landschaftsformen¹⁾ aus: Die Hauptterrasse, die infolge der jungdiluvialen Erosion des Rheines, der Maas und der sie ver-

1) Vgl. die Abbildungen Fig. 3 und 4 auf Taf. IX.

bindenden Flußarme im nördlichen Niederrheinischen Tieflande nicht mehr als zusammenhängende Fläche, sondern in einer Reihe von Inseln erhalten ist, besitzt in diesen Terrassenresten eine außerordentlich unregelmäßige Oberfläche. Der Hülser Berg und Egelsberg nördlich von Crefeld, die Schaephuysener Höhen, der Gulixberg, Rayerberg, Eylerberg, Dachsberg, der Hochwald und die Hees bei Xanten, sowie der dem Rheintal zugewandte Rand des Plateaus von Cleve, endlich rechts des Rheines die Berge von Elten (nördlich von Emmerich), sie alle sind zwar aus dem Kies und Sand der Hauptterrasse und den noch älteren diluvialen Schichten im Liegenden aufgebaut; ihre Oberfläche besitzt aber keineswegs das flache, nordwärts gerichtete Gefälle einer Flußterrasse oder eines Schuttkegels. Vielmehr erhebt sie sich zu beträchtlicher Höhe über das Niveau von ca. 35—60 m, das hier die Hauptterrasse haben müßte, nämlich bis zu 80 m in den Schaephuysener Höhen, 86 m im Hochwald bei Xanten und im Clever Berg sogar zu 106 m, während der Cleve-Nymwegener Höhenzug im allgemeinen Höhen von mehr als 80 m aufweist. Dabei liegen die Schichten in all den zahlreichen Aufschlüssen im Bereich dieser Höhenzüge nicht horizontal; sie sind schräg gestellt, steil aufgerichtet und nicht selten in verwickelter Weise gestaucht¹⁾: Die Hauptterrasse mit samt den älteren diluvialen Bildungen ist durch das Inlandeis zu einer Staumoräne aufgepreßt worden.

Diese Staumoräne ist durchaus auf die unmittelbare Nachbarschaft des Rheintales beschränkt; denn zu ihr gehört neben den genannten, inselförmig aus der Niederterrasse herausragenden kleineren Höhen die Hauptterrasse am westlichen Rande des Rheintales nur in einem Streifen von einigen 100 m bis zu einigen 1000 m Breite. Die Aufpressungen im Plateau von Cleve sind z. B. östlich von Üdem und im Monreberg auf einen schmalen, aber charakteristisch geformten Höhenrücken am Talrande beschränkt, während die Stauchungszone von Cleve bis

1) Vgl die Abbildungen auf Taf. IX.

Nimwegen, ebenfalls entlang dem Talrande, auch äußerlich die Form eines eindrucksvollen, steil geböschten, doppelten Endmoränenbogens annimmt. Im Gegensatz dazu ist der ganze südwestliche Teil des Plateaus tischeben mit gleichmäßiger Neigung zur Niers und Maas, während hier zugleich in den zahlreichen Aufschlüssen an dem südwestlichen Steilabfall des Plateaus zur Niers alle Stauchungserscheinungen durchaus fehlen.

Die auffällige Anordnung der Staumoräne innerhalb des Rheintales, bzw. an dessen Westrande zwingt meines Erachtens zu der Auffassung, daß das Inlandeis in das zuvor gebildete Rheintal eingedrungen ist, daß es sich zwar im Tale weiter nach Süden vorgeschoben hat, daß es aber nicht mehr imstande gewesen ist, den Westrand des Tales zu erklimmen und sich weiter über die Hauptterrasse auszudehnen. Der beschriebene, vor dem äußersten Rande des Inlandeises aufgestauchte Endmoränenzug bezeichnet also zugleich die äußerste, südwestliche Grenze, bis zu der das skandinavische Inlandeis während dieser Zeit vorgedrungen ist.

Hinsichtlich des Altersverhältnisses dieser Vereisung zu den Terrassen steht damit zugleich fest, daß sie wesentlich jünger als die Hauptterrasse ist. Denn zwischen der Aufschüttung der Terrasse und ihrer Aufstauchung liegt der lange Zeitraum, während dessen sich das Rheintal bis an die Sohle der heutigen Mittelterrasse einschneidet. Andererseits ist sie älter als die Niederterrasse; denn deren Aufschüttungen erfüllen heute das Tal, ohne daß irgendwelche Beeinflussung durch eine jüngere Eisbedeckung sichtbar wäre.

Zu der gleichen Auffassung führen meine Beobachtungen über das Auftreten einer Grundmoräne im Rheintal: Bei Xanten hat die Bohrung Bislicher Insel der Deutschen Solvaywerke unter 21 m Aufschüttungen der Niederterrasse von 21—42 m, also in 21 m Mächtigkeit nach Angabe des vom Bohrmeister aufgestellten

Profiles „grauen, sandigen Ton mit Findlingen“ — d. h. doch wohl Geschiebelehm — ergeben.

Ein zweites Vorkommen, das ich gemeinsam mit meinem Kollegen Wunstorf studiert habe, liegt am Hülser Berg. Hier steht westlich vom Bahnhof in einem tiefen Bahneinschnitt und ebenso, wengleich weniger typisch, in der Karstanjenschen Kiesgrube, wohlgeschichtetem Kies und Sand der Hauptterrasse an- und aufgelagert, ein brauner, toniger, ungeschichteter Lehm an. Er führt neben einer auffälligen Zahl großer, unregelmäßig verteilter, zum Teil nordischer Geschiebe einzelne Gerölle, Kiesstreifen und Sandlinsen, die in ihn förmlich hineingeknetet sind. Man wird beim Anblick dieser Stauchungserscheinungen um so eher an eine Grundmoräne denken, als die zahlreichen, nordischen Geschiebe ebenfalls dafür zu sprechen scheinen.

In diesen beiden Beobachtungen vom Hülser Berge und von Xanten liegt der erste Nachweis von Grundmoräne westlich des Rheines vor. Ich habe diese Beobachtungen nicht nur in meinem Vortrag am 3. Juni 1909 der Öffentlichkeit übergeben, sondern auch tags darauf die vermutliche Grundmoräne vom Hülser Berg den Teilnehmern einer zahlreich besuchten Exkursion vorgeführt.

In guter Übereinstimmung mit diesen Beobachtungen steht das Auftreten von Geschiebemergel am östlichen Rande des Rheintales: Bei Bocholt wird an der Einmündung der Bocholter Aa ins Rheintal das Liegende der von mir dort unter der Niederterrasse nachgewiesenen Mittelterrasse ebenfalls, wie die im Archiv der Geologischen Landesanstalt befindlichen Profile der dortigen Bohrungen zeigen, von Geschiebemergel gebildet. Ließen die Beobachtungen vom Hülser Berge und von Xanten für das Alter der Grundmoräne noch einen weiten Spielraum zwischen Hauptterrasse und Niederterrasse, so wird durch die Bocholter Profile erwiesen, daß die Grundmoräne bereits vor Aufschüttung der

Mittelterrasse gebildet worden ist. In diese Zeit haben wir danach auch die Aufpressung der Hauptterrasse am Westrande des Rheintales zu einer Endmoräne zu setzen, da es das natürlichste ist, die in der Sohle des Rheintales beobachtete Grundmoräne hiermit in einen ursächlichen Zusammenhang zu bringen.

Außer diesen Spuren der Eiszeit sind sodann im linken Niederrheingebiet auch solche einer älteren Vereisung zu beobachten: In dem Kies der Hauptterrasse treten nicht selten nordische Geschiebe auf, die vom Rande eines mehr im Osten oder Nordosten liegenden Inlandeises her dem Rhein zugeführt und mit dessen Schotter zusammen abgesetzt sein dürften. Eine Grundmoräne oder sonstige unmittelbare Spuren dieser älteren Vereisung haben wir links des Rheines bisher nicht kennen gelernt. Ob die nordischen Geschiebe vielleicht auf dieselbe Vereisung zurückzuführen sind, deren Grundmoräne östlich vom Rheintal an manchen Orten das Liegende der Hauptterrasse bildet, möchte ich heut nicht entscheiden.

Danach haben wir im Niederrheinischen Tieflande die Ablagerungen zweier Eiszeiten nachgewiesen. In der Niederterrasse werden wir von einem anderen Gesichtspunkte aus den Zeugen einer dritten, jüngsten Vereisung sehen. Denn sie ist ja stromaufwärts weit hin zu verfolgen und entspricht m. E. der Niederterrasse, die im Alpenvorlande an den Endmoränen der letzten Eiszeit ihren Anfang nimmt.

Aus den bisherigen Beobachtungen ergeben sich gewisse Schlußfolgerungen hinsichtlich der zeitlichen Beziehungen zwischen den einzelnen Rheinterrassen und den Vereisungen:

Die im Rheintal liegende Grundmoräne wird von den Aufschüttungen der Mittelterrasse überdeckt. Da bei dem langsamen Abschmelzen des im Tale liegenden und dieses sperrenden Gletschers die Wassermassen naturgemäß von Süden her nachdrängen mußten, ohne alsbald einen Abfluß auf dieser Linie nach Norden zu haben, da also der

Rhein der Mittelterrassenzeit sicherlich in gewissem Grade gestaut war, so dürfte die Aufschüttung der Mittelterrasse großen Teils dem Höhepunkt der Vereisung unmittelbar nachgefolgt sein.

Demnach scheint die Aufschüttung wenigstens eines Teiles der Terrassen am Niederrhein vor allem in der Abschmelzzeit der Gletscher stattgefunden zu haben, in der Zeit also, in der den Flüssen, sei es vom Rande des Inlandeises her, sei es von den Gletschern des Alpenvorlandes, naturgemäß weit größere Mengen von Geschieben zugeführt wurden als in irgendeiner anderen Phase der Eiszeit. Man hat daher allen Grund, die Terrassen am Niederrhein vorläufig auch weiter als Äquivalente der einzelnen Vereisungen zu bezeichnen; den Zwischeneiszeiten entsprechen die die einzelnen Terrassen voneinander scheidenden Perioden der Tieferlegung des Tales.

Die Frage nach den Beziehungen zwischen Inlandeis und Rheinterrassen ist damit keineswegs erschöpft. Dazu ist das Beobachtungsmaterial noch zu knapp, zumal ja die Spuren des Inlandeises, soweit es bis ins Niederrheinische Tiefland vorgedrungen ist, nicht nur durch jüngere Flußaufschüttungen unserem Auge entzogen, sondern häufiger noch durch die Erosion der Flüsse wieder zerstört worden sind. Die weitere Klärung besonders auch hinsichtlich der Stellung des Ältesten Diluvialschotter, der Hochterrasse Steinmanns, der Interglazialbildungen muß der Zukunft vorbehalten bleiben. Dann wird am Niederrhein die Frage nach der Zahl der Eiszeiten gelöst, und es werden die Beziehungen zwischen den Vergletscherungen des Alpengebietes und denen Nordeuropas endgiltig geklärt werden.

Erklärung zu Tafel IX.

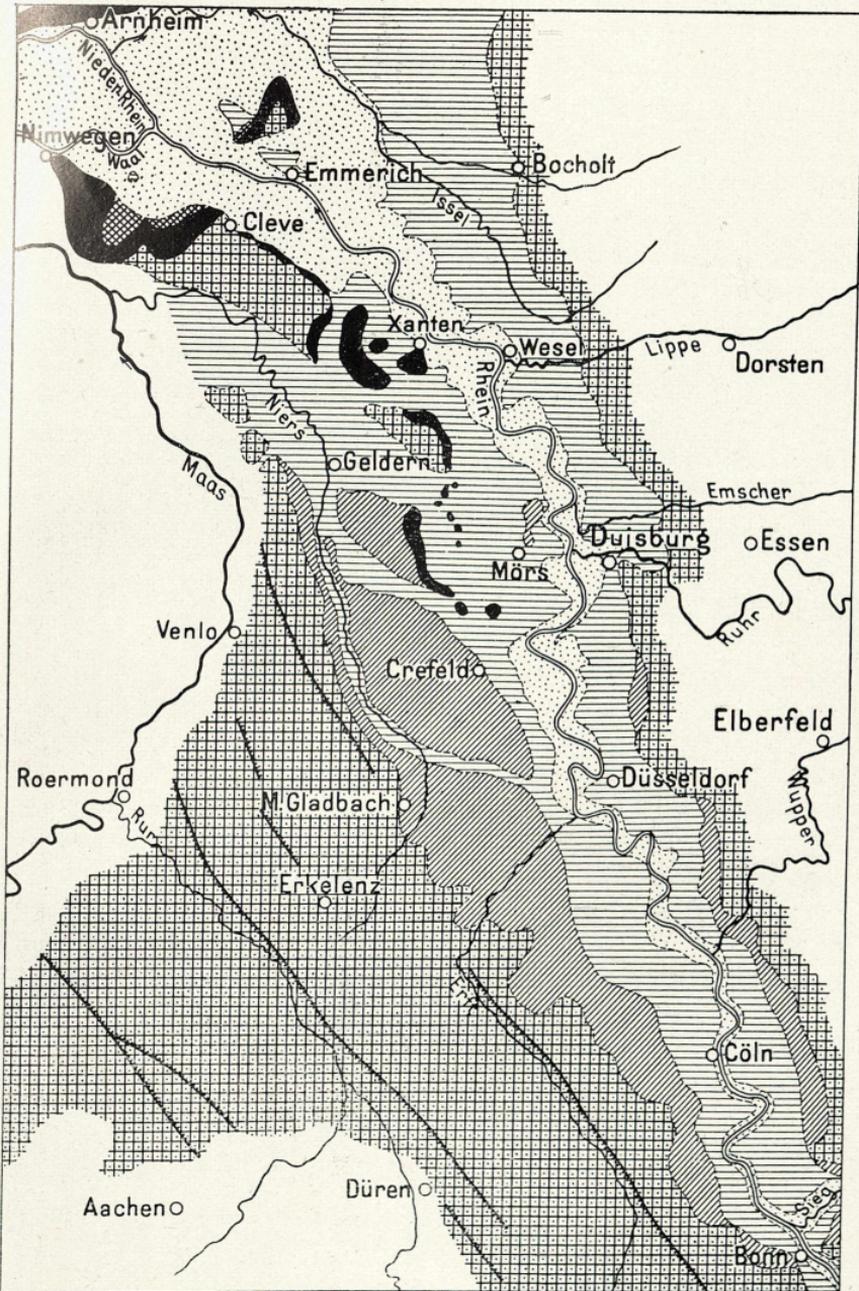
- Abb. I: Kiesgrube am Egelsberg. Ausgezeichnete Diskordanz im Plateaukies (Hauptterrasse diskordant auf Ältestem Diluvialschotter?).
- Abb. II: Tongrube am Wylerberg. Großartige Stauchung der Schichten durch Eisdruck: Kies und Sand der Hauptterrasse in interglazialen Ton eingefaltet. Die Faltung ist im rechten Teil des Bildes so stark, daß das im Ton liegende Braunkohlenflöz in einzelne Stücke zerwalzt ist.
- Abb. III: Blick von Süden her auf die Clever Endmoräne: rechts der Clever Berg (mit Aussichtsturm), links der Bresserberg. Im Vordergrund das ebene Plateau der Hauptterrasse, durch deren Aufpressung die Endmoräne im Hintergrunde entstanden ist.
- Abb. IV: Blick vom Bresserberg nach Westen auf den doppelten Endmoränenbogen von Cleve-Nimwegen. Der Westflügel des zweiten Bogens im Hintergrunde als dunkler Streifen sichtbar.
-

Übersichtskärtchen

der Terrassen und Endmoränen des Niederrheinischen Tieflandes.

Verhandl. d. Naturh. Vereins. Jahrg. 66. 1909.

Taf. VIII.



Entw. G. Fliegel 1909.

1 : 1 000 000

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| Ältester Diluvialschotter | Hauptterrasse | Mittelterrasse | Niederterrasse | Alluvium d. Rheines | End-(Stau-)Moränen | Hauptverwerfungen im Diluvium |



Fig. 1 Kiesgrube am Egelsberg.

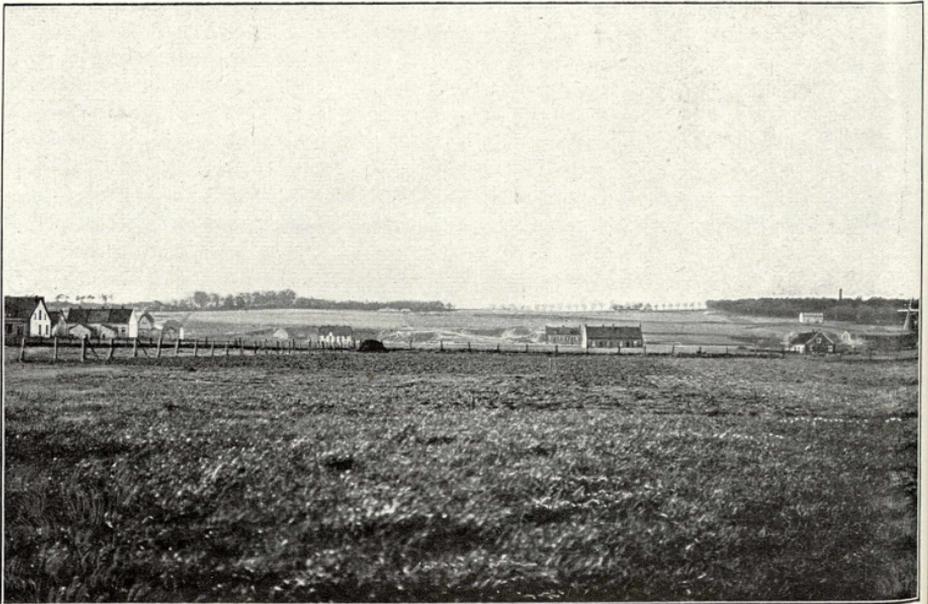


Fig. 3. Blick von S. her auf die Clever Endmoräne.

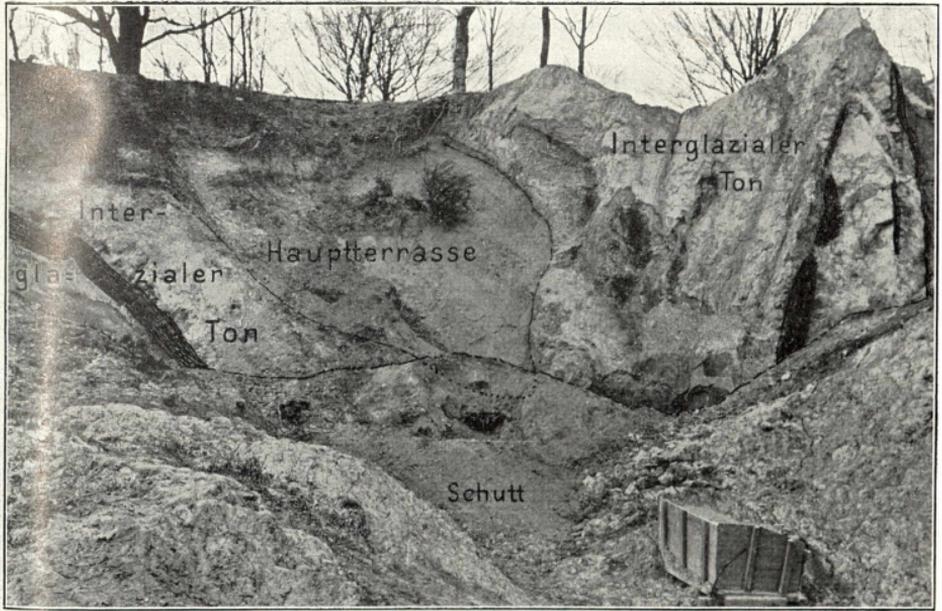


Fig. 2. Tongrube am Wylerberg.

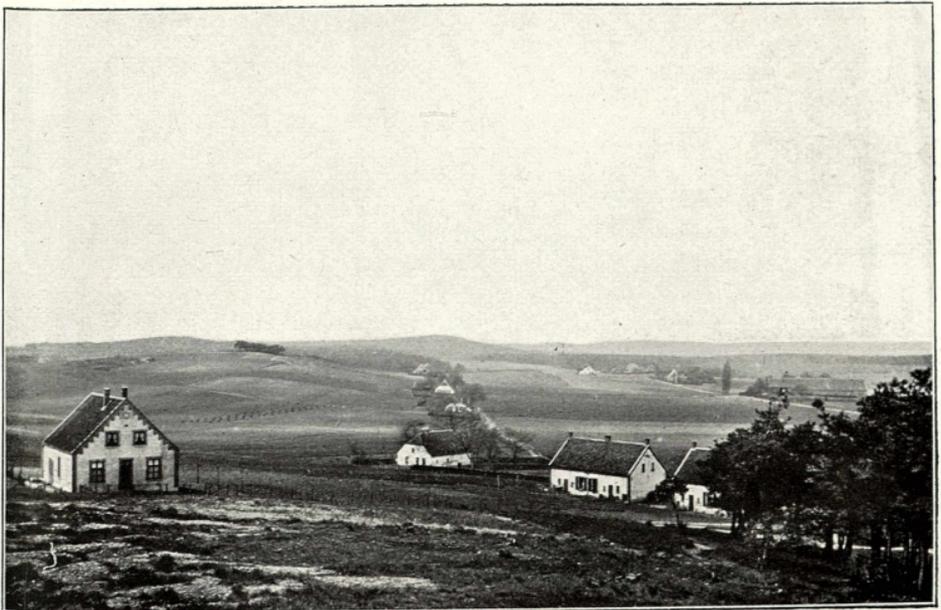


Fig. 4. Blick v. Bresserberg nach W. auf d. doppelten Endmeränenbogen von Cleve-Nimwegen.

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: 1909-10

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Fliegel Gotthard Walter Waldemar

Artikel/Article: [Rheindiluvium und Inlandeis. 327-342](#)