

Der tiefere Untergrund im nördlichen Teil der niederrheinischen Bucht.

Von

Dr. Wilhelm Wunstorf,
Königl. Bezirksgeologen in Berlin.

Mit Tafel X.

Nach einem am 3. Juni 1909 auf der Hauptversammlung des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens in Krefeld gehaltenen Vortrage.

Infolge einer besonders günstigen wirtschaftlichen Lage, die zusammentraf mit einem beträchtlichen Aufschwung der Bohrtechnik, setzte gegen Ende des vorigen Jahrhunderts im Niederrheingebiet eine lebhafte Bobrtätigkeit ein, welche die Erschließung neuer Kohlenfelder zum Zweck hatte. Es wurde eine große Zahl von Tiefbohrungen niedergebracht, welche am Niederrhein und in der Gegend von Aachen die Grenzen der bekannten Steinkohlengebiete weit hinausshoben und in der Gegend von Erkelenz-Brüggen ein ausgedehntes, neues Steinkohlengebiet erschlossen.

Für den Geologen sind die Ergebnisse der Tiefbohrungen sehr wichtig. Sie gestatten ihm die Untersuchung von zusammenhängenden Schichtenprofilen, wie sie über Tage nicht oft möglich ist. Ganz besonders wichtig sind die Bohrungen in den Tiefländern, in denen junge Ablagerungen über den älteren Untergrund wie eine undurchsichtige Decke ausgebreitet sind und ihn der

Beobachtung überhaupt entziehen. Zu diesen Gebieten gehört die Niederrheinische Bucht. Man wußte zwar schon lange, daß das alte Gebirge, die Verbindung des Bergischen Landes mit der Eifel, in ihrem Grunde verborgen lag, kannte aber von diesem älteren Gebirge selber fast nichts. Hierin trat mit jener Bohrperiode, die vor wenigen Jahren abgeschlossen wurde, ein Wandel ein. Wir kennen jetzt die Untergrundsverhältnisse eines sehr großen Teiles der Niederrheinischen Bucht und sind außerdem in der Lage, aus den Bohrergebnissen zusammen mit den in den letzten Jahren weit vorgeschrittenen geologischen Untersuchungen über Tage, Schlüsse zu ziehen auf den Aufbau der nicht durch Bohrungen erschlossenen Teile unseres Gebietes.

Die Bohrungsergebnisse beziehen sich sowohl auf die Tektonik als auf die ältere Schichtenfolge des Niederrheingebietes. Es zeigte sich einerseits, daß die Gestaltung des Untergrundes eine bestimmte Gesetzmäßigkeit in der Verteilung von Horsten und Gräben erkennen läßt, die sowohl in der Tiefenlage des alten Gebirges, als auch in der Verbreitung der Formationen hervortritt. Andererseits erkannte man, daß sich an dem Aufbau des Untergrundes nicht allein Tertiär und das Steinkohlengebirge, sondern auch Schichten des Mesozoikums und des Zechsteins beteiligen. Als eine sehr wertvolle Beigabe fand man in dem letzteren sogar ausgedehnte Salzlager, und die hervorragende Stellung, die der Niederrhein schon heute in Deutschlands Industrie einnimmt, wird binnen kurzem noch erheblich steigen, und zwar nicht allein durch die in Aussicht stehende Ausdehnung des Steinkohlenbergbaus, sondern auch durch die Beteiligung an der Gewinnung der auf unser Vaterland beschränkten und wirtschaftlich so wichtigen Kalisalze.

Die tektonischen Ergebnisse treten in gewissem Grade auch in den praktischen Ergebnissen der Bohrungen hervor, denn es ist natürlich, daß die Ausdehnung der Bohrtätigkeit sich der einmal erkannten Untergrundgestaltung

anlehnte. Es ist nicht zufällig oder etwa auf die bekannte gesetzliche Maßnahme zurückzuführen, daß wir innerhalb der Niederrheinischen Bucht drei räumlich getrennte Steinkohlenegebiete besitzen, von denen zwei die Fortsetzung von schon lange bekannten Gebieten darstellen, während dasjenige von Erkelenz-Brüggen zwischen beiden liegt und von diesen durch unaufgeschlossene Gebiete getrennt wird. Die Bohrtätigkeit drang von den Ausgangspunkten vor, bis ihr entweder die erheblichen Teufen der eingesunkenen Gebiete oder auch das Auftreten von tiefstehenden, unproduktiven Schichten der Horste eine Grenze setzte.

Das Steinkohlenegebirge.

Im Jahre 1854 wurde bei Homberg von Franz Haniel die erste Steinkohlenbohrung auf der linken Rheinseite niedergebracht und damit die Erschliessung des ausgedehnten linksrheinischen Steinkohlenegebietes eingeleitet, die in der wichtigen Bohrperiode der beiden letzten Jahrzehnte einen besonders großen Umfang annahm. Der westlich vom Rhein liegende Teil des Niederrheinischen Steinkohlenegebietes umfaßt heute rund 800 qkm und reicht nach Westen bis zur holländischen Grenze und nach Norden bis Calcar und Üdem.

Das Steinkohlenegebirge des Niederrheins schließt sich sowohl in seiner Entwicklung als auch in seiner Lagerung eng an das des Ruhrgebietes an. Ostnordöstlich streichende Sättel und Mulden wechseln miteinander ab und regeln das in süd-nördlicher Richtung wahrzunehmende Auftreten jüngerer Schichten. Eine wesentliche Rolle spielen beträchtliche Querverwerfungen mit südost-nordwestlicher Richtung. Auf ihnen beruht die wichtige Gliederung des Gebietes in die Grabenversenkung des engeren Rheintales und den westlich anstoßenden Horst, auf dem die Städte Krefeld, Geldern und Issum liegen.

Die tektonische Gliederung tritt in der Verbreitung

des flözführenden Steinkohlengebirges hervor, welches das Gebiet des Grabens bis nordöstlich von Krefeld einnimmt, auf dem Horst sich dagegen schon wenig südlich von Geldern aushebt.

Der Rheintalgraben wie auch der Horst von Geldern-Krefeld sind in sich wieder durch eine Anzahl weiterer Querverwerfungen gegliedert, was wiederum in dem Auftreten verschiedenalteriger Karbonstufen innerhalb des Grabens und des Horstes seinen Ausdruck findet.

Das Steinkohlengebirge setzt sich auch in dem linksrheinischen Gebiet aus Tonschiefern, Sandschiefern und Sandsteinen zusammen, zu denen in untergeordnetem Grade Konglomerate und Steinkohlenflöze treten. Seine Gliederung stützt sich im Anschluß an diejenige des Ruhrgebietes auf den Nachweis bestimmter Leitflöze. Die wichtigen Flöze Sonnenschein und Catharina konnten im größten Teil des Gebietes nachgewiesen werden und ermöglichen auch hier die für die rechte Rheinseite geltende Gliederung in die Magerkohlen-, Fettkohlen- und Gaskohlenpartie. Die höchste Stufe, die Gasflammkohlenpartie, ist links des Rheines nur von untergeordneter Bedeutung.

Die Magerkohlenpartie ist in einer Schichtenfolge von rund 1000 m nachgewiesen und läßt sich durch das Vorkommen mehrerer Konglomeratbänke zu dem Ruhrgebiet in eine befriedigende Beziehung bringen. Eine große Zahl von bauwürdigen Flözen tritt in der unteren und mittleren Abteilung auf, während sich eine obere Abteilung durch eine auffallende Flözarmut auszeichnet. Die Girondeller Flöze werden vom Flöz Sonnenschein durch eine 250—300 m mächtige Schichtenfolge getrennt, welche nur ein einziges, nicht immer bauwürdiges Flöz, Pläßhoffsbank, einschließt.

Nach Westen ist eine wesentliche Änderung in der Flözführung zu erkennen, die in einer auffallenden Verarmung der unteren Partien hervortritt. Südlich von Geldern schließt, soweit bekannt ist, der flözführende Teil der Magerkohlengruppe nach unten bereits mit der

Gegend von Finefrau ab. Die tieferen Schichten bestehen aus Sandsteinen und Schiefen, in die Bohrungen bis zu mehr als 400 m eindrangen, ohne ein Flöz anzutreffen.

Die Verarmung der unteren Magerkohlenpartie leitet hinüber zu Verhältnissen, welche die niederländischen Bohrungen südwestlich von Venlo angetroffen haben. Während aber in der Gegend von Geldern die flözarme Partie unterhalb Finefrau ihren Abschluß findet, reicht sie dort bis zu den Girondeller Flözen hinauf.

Die Fettkohlengruppe des Niederrheins umfaßt eine Schichtenfolge von rund 500 m, für die der verhältnismäßig schnelle Wechsel in der Entwicklung der Flöze und das Zurücktreten der Konglomeratbänke den Vergleich mit der rechten Rheinseite sehr erschweren. Das obere Grenzflöz, Catharina, konnte an einer in seinem Hangenden auftretenden, marinen Schicht mit Sicherheit identifiziert werden ¹⁾.

Die Flözarmut des oberen Teiles der Magerkohlenpartie beherrscht auch noch den unteren Teil der Fettkohlengruppe, wenn auch weniger stark ausgeprägt. Die mittlere und obere Abteilung dieser Stufe enthalten dagegen in einer wenig mächtigen Schichtenfolge eine große Zahl mächtiger und reiner Flöze und sind der wertvollste Teil des produktiven Steinkohlenebirges am Niederrhein. Diese günstigen Verhältnisse gelten für das gesamte Gebiet und sind auch in den entsprechenden Horizonten der niederländischen Profile von Helenaveen wiedergefunden worden.

Die Gaskohlenpartie schließt sich in ihrer unteren Abteilung, was die Flözföhrung und Flözabildung betrifft, eng an die obere Fettkohlenpartie an, wird aber nach oben flözärmer und weicht somit in der Verteilung der Flöze nicht unwesentlich von der Ausbildung der rechten Rheinseite ab.

Das obere Grenzflöz, Bismarck, konnte nicht identifiziert werden, so daß eine genaue Abgrenzung

1) Die marine Schicht ist von R. Bärtling beobachtet.

gegen die nächsthöhere Stufe, die Gasflammkohlen-
gruppe, nicht möglich ist und auch ein Vergleich mit dem
Profil des Ruhrgebietes sehr erschwert wird.

Die Steinkohlenfelder von Erkelenz-Brüggen,
deren Erschließung im Jahre 1884 mit den ersten Honig-
mannschen Bohrungen bei Ratheim begann, bedecken eine
Fläche von rund 200 qkm, die im Westen von dem Rur-,
bzw. dem Maastal, im Osten etwa von der Linie Erkelenz-
Brüggen begrenzt wird.

Im Gegensatz zum Niederrhein ist im größten Teil
dieses Gebietes ausschließlich die Magerkohlenpartie ver-
treten, deren Schichten eine ganz flache Mulde bilden. Der
Südflügel derselben ist durch O-W-Brüche stark modifiziert
und läßt den Übergang zu der im Süden folgenden
Mulde wenig deutlich erkennen, während aus den Ergebnissen
der Bohrungen am Nordrand ein Auftreten älterer Schichten
hervorgeht. Daneben findet noch ein Herausheben in
östlicher Richtung statt, so dass die Neigung der Mulde
im Gegensatz steht zu dem in derselben Richtung vorhandenen
Einfallen der Karbonoberkante.

Leider fehlen in dem Gebiet Erkelenz-Brüggen tiefere
Aufschlüsse, so daß es sehr schwer ist, ein genaues, zu-
sammenhängendes Bild von seinem Schichtenprofil zu ge-
winnen. Eine wichtige Orientierung bietet uns allein das
Auftreten von konglomeratischen Sandsteinen in den
Bohrungen bei Brüggen und Arsbeck, und Anhalts-
punkte für den Zusammenhang der Profile und den
Vergleich mit dem Niederrhein ergeben sich aus den
niederländischen Bohrungen des benachbarten Steinkohlen-
gebietes des Peel-Horstes.

Das Auftreten von Konglomeraten ermöglichte die
Feststellung des Flözes Finefrau, an das sich nach oben
eine Anzahl von guten Flözen anschließt, deren höchste
der Girondeller Gruppe entsprechen dürften. Das
Schichtenprofil nimmt somit nur einen kleinen Teil des
niederrheinischen Magerkohlenprofils ein, der in seiner
Flözentwicklung aber günstige Verhältnisse aufweist.

Im Bereich eines schmalen Horstes am Ostrande des Rurtales bei Wassenberg treten auffallend gasarme Flöze auf, deren genauere Identifizierung noch nicht möglich war. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Abnahme des Gasgehalts lediglich eine Folge von zahlreichen Störungen ist, die stets eine Entgasung hervorrufen, und daß ihrer stratigraphischen Stellung nach die Flöze höheren Stufen angehören.

Vergleichen wir die Flözentwicklung der Gegend von Erkelenz-Brüggen mit derjenigen des Peel-Horstes, so fällt ein Unterschied in der Flözföhrung auf, der demjenigen entspricht, den wir am Niederrhein kennen gelernt hatten. Auf dem Peel-Horst sind im Liegenden der Girondeller Gruppe Flöze nicht mehr bekannt, während in unserem Gebiet mit Sicherheit eine verhältnismäßig reiche Flözentwicklung bis Finefrau hin vorhanden ist.

Das Deckgebirge.

Es war eine große Überraschung, als bei einer der ersten Bohrungen der 90er Jahre am Niederrhein ein Salzager von großer Mächtigkeit durchbohrt wurde, und als sich bei den folgenden Bohrungen zeigte, daß hier ein ausgedehntes Vorkommen von Zechsteinsalzen vorhanden ist, die auch insofern mit den wirtschaftlich so wertvollen norddeutschen Zechsteinsalzen übereinstimmen, als sie Kalisalze in bauwürdiger Menge einschließen.

Der Südrand des Vorkommens liegt etwa in der Gegend von Rheinberg. In nördlicher Richtung ist es aufgeschlossen bis zu der Linie Xanten-Calcar. Es ist aber kein Zweifel, daß es über diese Linie hinausgeht und sich in nordöstlicher Richtung an die norddeutschen Vorkommen von Zechsteinsalzen anschließt. Die Mächtigkeit des Salzagers schwillt bis zu mehr als 450 m an.

Zwischen das Salz und das Steinkohlengebirge schiebt sich ein Schichtenkomplex von rund 25 m Mächtigkeit ein, der zum Teil aus Anhydrit und Dolomit besteht, jenen

Bildungen, die fast überall mit dem Salz eng verbunden sind, zum andern Teil aber Schichten umfaßt, in denen der untere Zechstein Mitteldeutschlands mit den drei Unterstufen: Zechsteinkalk, Kupferschiefer und Zechsteinkonglomerat wieder zu erkennen ist.

Im Hangenden des Salzes treten graue und rote Letten auf, die ihrem Charakter nach den Salztonen entsprechen und eine mehrere Meter mächtige Anhydritbank einschließen. Über ihr folgt der Plattendolomit, ein Gestein, das auch in einem großen Gebiet Mitteldeutschlands im oberen Teile der Zechsteinformation nachgewiesen wurde, und die hangendsten Schichten bestehen aus bunten Letten mit Lagen und Einschlüssen von Anhydrit und Gips, den sogenannten Zechsteinletten.

Das Zechsteinkonglomerat transgrediert über die gefalteten Schichten der Steinkohlenformation. Es ist das Brandungskonglomerat einer Meeresabrasion, die unser Gebiet betraf, nachdem es eine Zeitlang als Festland dem Meere entragt hatte und zugleich in den Bereich der variszischen Gebirgsbildung einbezogen worden war. Das Konglomerat wird überlagert von Kupferschiefern und Zechsteinkalken, Gesteinen, welche in ihrer Ausbildung und ihrer Fossilienführung noch einen rein marinen Charakter besitzen. Die folgenden Schichten weichen in ihrer Ausdehnung erheblich von dem unteren Zechstein ab. Ziemlich unvermittelt setzt ein neues Sediment ein, das auf eine mehr oder weniger vollständige Unterbrechung der Verbindung mit dem Meere und eine damit in Zusammenhang stehende starke Verdunstung hinweist, bei der sich zunächst Anhydrit mit Dolomit und darauf bei stärkerer Konzentration das Salz niederschlug.

Die Verbreitung des Zechsteins läßt wieder die tektonische Gliederung des Niederrheingebiets erkennen, indem sein Südrand von Homberg weit nach Norden zurückspringt und erst bei Kervenheim auf den sich im Westen anschließenden Horst übertritt. Weiter im Westen biegt er nach Süden um, und westlich von Geldern tritt er auf

niederländisches Gebiet über, wo er wieder bei Helena-veen (Peel-Horst) beobachtet wurde.

Die südliche Grenze des niederrheinischen Salzvorkommens springt gegen die des Zechsteins weit zurück. Es ist dieses zum Teil sicher eine Folge späterer Abtragung; zum Teil scheint die Abweichung aber auch eine ursprüngliche zu sein, indem die nach Ablagerung des unteren Zechsteins eintretende Pfannenbildung zugleich mit einer Verringerung der Wasserfläche verbunden war.

In seiner Ausbreitung ist mit dem jüngeren Zechstein eng verbunden der Buntsandstein, der eine Gliederung in eine untere Abteilung mit vorherrschenden Sandsteinen und eine obere mit überwiegend lettiger Ausbildung erkennen läßt. Es ist wohl als feststehend anzunehmen, daß diese beiden Abteilungen die Vertreter des mittleren und oberen Buntsandsteins der übrigen Buntsandsteingebiete Deutschlands darstellen, so daß der untere Buntsandstein am Niederrhein nicht zur Ablagerung gekommen ist. Der Niederrhein läßt somit Verhältnisse erkennen, die an die Ausbildung des Buntsandsteins am Eifelrand erinnern.

Die Mächtigkeit des Buntsandsteins steigt bis zu 400 m.

Die jüngeren Horizonte der Trias sind im Gegensatz zum Buntsandstein nur noch in spärlichen Resten erhalten. Muschelkalk wurde in einer linksrheinischen Bohrung bei Geest und rechtsrheinisch bei Wesel gefunden. Keuper traf man ebenfalls bei Geest und, wenigstens in seinen oberen Stufen, bei Bislich. Die Untersuchung dieser jungen Triasschichten ist noch nicht abgeschlossen, so daß hier von näheren Mitteilungen abgesehen werden soll.

Auch die Juraformation ist nur in einigen Resten gefunden. Bekannt ist das Vorkommen von unterem Lias mit Bohnerzen in den Bohrungen bei Bislich. Bei der Bearbeitung linksrheinischer Bohrungen konnten G. Fliegel und der Verfasser ein weiteres Liasvorkommen bei Enschenhof feststellen, das an anderer Stelle zu beschreiben ist.

Die Reste der mittleren und oberen Trias und auch des Lias gehören räumlich sehr beschränkten, eingesunkenen Schollen an, auf denen sie von der später einsetzenden allgemeinen Abtragung verschont blieben.

Jüngerer Lias wie auch mittlerer und oberer Jura sind bis jetzt im Niederrheingebiet nicht beobachtet worden. Ebenso fehlt die untere Kreide. Es besteht somit in der jüngeren mesozoischen Schichtenfolge unseres Gebietes eine beträchtliche Lücke, welche fast die gesamte Jura- und einen Teil der Kreideformation umfaßt. Inwieweit diese Unterbrechung eine ursprüngliche ist, muß dahingestellt bleiben.

Im westlichsten Teile des Niederrheingebietes, und zwar sowohl bei Geldern als auch bei Erkelenz und Brüggen, treten im Liegenden des Tertiärs feste, helle Kalke auf, mit eingeschalteten, milden Schichten. Sie führen in einigen Bohrungen Fossilien, die zurzeit von J. Böhm bearbeitet werden. Nach seiner freundlichen Mitteilung sind die Kalke zum Daniens zu stellen, und nicht zum Maestrichtien, wie bisher angenommen wurde. Dort, wo in den genannten Gebieten einzelne Schollen tiefer abgesunken sind, treten im Liegenden der Kalke noch ältere, sandige und mergelige Schichten des Senons, Turons und wahrscheinlich auch des Cenomans auf, eine Tatsache, die darauf hinweist, daß auch linksrheinisch die Transgression der oberen Kreide zur Cenomanzeit einsetzt. Das Auftreten des Daniens fällt mit einer neuen Transgression zusammen.

In dem Steinkohlengebiet von Erkelenz-Brüggen fehlen der Zechstein und das Mesozoikum bis zu den genannten senonen Kalken, und südlich Erkelenz setzen auch diese aus, so daß das Hangende des Karbons ausschließlich aus tertiären Schichten besteht. Es ist nicht anzunehmen, daß dieser Teil der Niederrheinischen Bucht in den gewaltigen Zeiträumen vom Karbon bis zum Senon, bzw. Tertiär, Festland gewesen ist, doch fehlen jegliche Anhaltspunkte, um seine Geschichte in dieser Zeit, und

wenn auch nur in großen Zügen, festzulegen. Das Schichtenprofil von Erkelenz leitet hinüber zu dem Aachener Gebiet, wo ebenfalls, abgesehen von der nächsten Umgebung Aachens, ausschließlich Tertiär über dem Steinkohlengebirge auftritt.

Mit der Kreideformation schließt das Mittelalter der Erde ab. Es beginnt die Neuzeit, in der sich die Niederrheinische Bucht in ihrer heutigen Gestalt herausbildete. Wenn auch verschiedene Anzeichen darauf hinweisen, daß bereits früher innerhalb unseres Gebietes Einsenkungen vorhanden waren, so ist doch das uns heute in der Niederrheinischen Bucht entgegentretende und mit mächtigen tertiären Bildungen ausgefüllte Einbruchgebiet im wesentlichen ein Produkt neuzeitlicher Schollenbewegungen.

Zu wiederholten Malen traten in dieser Periode tektonische Bewegungen auf, welche erneute Meeresüberflutungen und umfassende Abtragungen im Gefolge hatten. So erklärt es sich, daß die Ablagerungen des ältesten Tertiärs nur sehr lückenhaft erhalten sind, und erst vom Mitteloligocän an zusammenhängende Tertiärdecken auftreten.

Infolge des bei den Tiefbohrungen fast durchweg angewandten Meißel- und Spülverfahrens wissen wir trotz der großen Zahl der Aufschlüsse nur wenig von der Ausbildung der tiefsten Tertiärschichten. Nur in einigen wenigen Fällen begann man mit der Kernbohrung bereits im Tertiär, und in einigen anderen lieferte auch die Meißelbohrung Material, das die Möglichkeit gab, einige alttertiäre Horizonte festzustellen.

Von besonderem Interesse ist das Auftreten paläocäner Schichten bei Ratheim westlich von Erkelenz. Einige in den 80er Jahren niedergebrachte Steinkohlenbohrungen trafen hier in geringer Teufe Muschelsande, die von Holzappel untersucht und als Paleocän erkannt wurden. Holzappel hat diese Beobachtung nicht veröffentlicht. Um etwas Genaueres über die Schichten zu

erfahren und um in den Besitz von Fossilien zu gelangen, wurde im vergangenen Sommer auf Veranlassung des Verfassers von der Geologischen Landesanstalt bei Ratheim eine Flachbohrung niedergebracht, deren Ergebnisse die Holzapfelsche Bestimmung bestätigen.

Das Paleocän von Ratheim besteht aus Muschelsanden, welche von Tuffkalken und festen, krystallinischen Kalkbänken unterlagert werden. Die Bohrung mußte bei 46 m eingestellt werden, weil die festen Bänke zusammen mit Geröllschichten weiteres Eindringen unmöglich machten.

Nachdem die Flachbohrung die Entwicklung der Schichten kennen gelehrt hatte, war es möglich, auch in den Meißelproben der übrigen Tiefbohrungen den Horizont wiederzuerkennen, und es zeigte sich, daß derselbe auf eine kleine Scholle begrenzt ist, welche durch eine Verwerfung von der Erkelenz-Brüggener Scholle abgetrennt wird.

Von P. Krusch und dem Verfasser ist bereits 1905¹⁾ mitgeteilt worden, daß in einer Tiefbohrung bei Elmpt im Hangenden des Senons Mergel und Sande mit einer dünnen Braunkohlenlage gefunden wurden, denen vielleicht ein eocänes Alter zuzusprechen sei. Die vorwiegend nur sehr kleinen und wenig gut erhaltenen Fossilien konnten noch nicht bearbeitet werden, so daß die ausgesprochene Vermutung einer sicheren Begründung noch entbehrt²⁾.

Mit Sicherheit konnte in letzter Zeit aber das Vorhandensein von unterem Oligocän in einer Bohrung bei Baal, südwestlich von Erkelenz, nachgewiesen werden. Zwischen das mittlere Oligocän und das Steinkohlengebirge schieben sich Sande von etwa 30 m Mächtigkeit ein, die eine unteroligocäne Fauna mit *Ostrea ventilabrum* Goldf. einschließen. An der Basis des Tertiärs tritt hier ein Konglomerat auf, das sich aus groben Geröllen und Kalken

1) Glückauf, 45. Jahrgang, 1907.

2) Inzwischen hat O. von Linstow festgestellt, daß es sich nicht um Eocän, sondern noch um Unteroligocän handelt.

zusammensetzt, die vermutlich die Abrasionsreste der ursprünglichen Kreidedecke darstellen.

Im Gegensatz zu den ältesten Tertiärhorizonten bildet das mittlere Oligocän eine zusammenhängende, das gesamte Gebiet einnehmende Decke und stellt eine ununterbrochene Verbindung her zwischen dem Septarienton Norddeutschlands und dem Rupélien der Belgien.

Anstehendes Mitteloligocän war bisher nur von Ratingen, dem Ostrand der Niederrheinischen Bucht, bekannt. Durch die geologische Aufnahme konnte ein zweites Vorkommen bei Wassenberg festgestellt werden. Die Tone von Wassenberg sind seit langer Zeit bekannt, wurden aber bis jetzt mit den überlagernden Sanden zur rheinischen Braunkohlen-Formation gezogen. Die genaue Untersuchung der Aufschlüsse ergab aber, daß die anstehenden Tone meist nicht unbedeutend glaukonitisch sind, eine Tatsache, die ihre Zugehörigkeit zu dieser Stufe sehr fraglich machte. Als dann später die Sande in ihrem Hangenden als Oberoligocän erkannt wurden, lag es nahe, die Tone als Mitteloligocän anzusprechen. Diese Auffassung wurde bestätigt durch eine im Interesse der geologischen Aufnahme ausgeführte Flachbohrung und durch die Aufschlüsse der Neubaustrecke der Bahn Dalheim—Wassenberg—Jülich.

Die Tone von Wassenberg sind in ihren oberen Partien glaukonitisch und stark sandig und zerfallen sehr schnell. Eine Folge des Glaukonitgehaltes ist es, daß bei der Verwitterung Eisenausscheidungen entstehen. Ein nicht unbeträchtlicher Kalkgehalt stellt sich erst in der Tiefe ein, doch finden sich Septarien bereits in den oberen, glaukonitischen Schichten. Die Bohrung Wassenberg ergab für die anstehenden Tone eine Mächtigkeit von 25 m. Sie werden von 14 m mächtigen Sanden unterlagert, auf die wieder fette, kalkhaltige Tone folgen. Fossilien wurden nur in unbestimmten Bruchstücken gefunden, wie überhaupt das Mitteloligocän der Niederrheinischen Bucht sehr fossilarm zu sein scheint.

Der Umstand, daß das Mitteloligocän im Gegensatz zu den höheren Schichten vorwiegend Tone umfaßt, ermöglicht es auch, dasselbe in den Profilen der Tiefbohrungen fast überall festzustellen und seine Verbreitung über das gesamte Gebiet nachzuweisen.

Die Tatsache, daß das älteste Tertiär nur in einzelnen Resten erhalten ist und erst das Mitteloligocän sich als geschlossene Decke über die älteren Bildungen ausbreitet, ist die Folge einer einschneidenden Transgression, mit der der Beginn der mittleren Oligocänzeit zusammenfällt. Von der Mitteloligocänzeit an haben wesentliche Abtragungen durch Meerestransgressionen nicht mehr stattgefunden; es bilden sich von jetzt an allmählich diejenigen Verhältnisse heraus, die wir in der heutigen Niederrheinischen Bucht vorfinden.

Während die Tone des mittleren Oligocäns im wesentlichen noch als Bildungen in einem tieferen Meere anzusehen sind, fällt der Übergang zum Oberoligocän mit einer Verflachung desselben zusammen. Bei Wassenberg zeigten die neuen Bahnaufschlüsse, daß über den erwähnten glaukonitischen, sandigen Tönen Feinsande folgen, die zum Teil stark eisenschüssig sind und nach oben in fein- bis mittelkörnige, mehr oder weniger glaukonitische Sande mit Fossilien des oberen Oligocäns übergehen.

Das obere Oligocän ist bereits aus zahlreichen älteren Bohrungen und aus den Aufschlüssen der Gegend von Viersen und Süchteln bekannt. Die Gegend von Krefeld hat reichhaltige Fossiliensuiten geliefert, um deren Aufsammeln sich in den letzten Jahren besonders Herr Direktor Königs verdient gemacht hat. Weniger bekannt sind die Aufschlüsse von Waldhausen bei München-Gladbach und in der Umgebung von Wassenberg, von denen die ersteren von Herrn Professor Brockmeier seit langer Zeit ausgebeutet werden. Das Vorkommen von München-Gladbach ist besonders interessant durch das Vorkommen einer Geröllschicht, eine Erscheinung, die auf eine fortschreitende Meeresverflachung hinweist.

Die Änderung in den physikalischen Verhältnissen des oligocänen Meeres bildet die Einleitung zu dem Zurückweichen des Meeres aus dem südlichen Teile des Niederrheingebiets überhaupt, wie es beim Übergang zu der nächstfolgenden Periode wahrzunehmen ist. An die Stelle des oligocänen Meeres tritt zur Miocänzeit ein ausgedehntes Süßwasserbecken, in dem die mächtigen Quarzsande, Tone und wirtschaftlich so überaus wichtigen Flöze der rheinischen Braunkohlenformation abgelagert wurden.

An der Grenze gegen die Braunkohlenformation und in dieser selbst treten Lagen von Feuersteingeröllen auf, die eine sehr große Verbreitung haben. Die Feuersteine haben ihre Heimat in den Kreidegebieten des Hohen Venns und der Ardennen, die in der Tertiärzeit in hohem Maße der Zerstörung unterworfen waren. Zum Teil wird es die brandende Woge des Meeres gewesen sein, welche die Kreideschichten benagte und überspülte; zum Teil müssen aber auch atmosphärische Einflüsse in einer mehr oder weniger langen Festlandszeit eine weitgehende Verwitterung und Abtragung der Kreidebildungen bewirkt haben. Hierfür spricht die Tatsache, daß ein Teil der Feuersteingerölle Reste der charakteristischen Verwitterungsrinde, der sogenannten Patina, erkennen läßt, die sich nur durch einen längere Zeit hindurch andauernden, subaërischen Verwitterungsprozeß erklären läßt.

Die Brandung zertrümmerte die Feuersteine und gab ihnen die gerundete Form, in der wir sie heute auf ihren sekundären Lagerstätten wiederfinden.

Die Ausbreitung der Gerölle auf weite Flächen, wie sie besonders zurzeit der Braunkohlenformation wiederholt eintrat, war dadurch möglich, daß bei ganz flachem Wasser die Bewegung der Wasseroberfläche auf den Untergrund einwirkte. Hierdurch erklärt es sich auch, daß den Feuersteinlagen eine gewisse stratigraphische Bedeutung zukommt, die besonders für die petrographisch schwer zu gliedernden Schichten der Braunkohlenformation nicht unwichtig ist.

Die Nordgrenze der Braunkohlenformation liegt etwa in der Linie Neuß-Viersen-Kaldenkirchen. Nördlich dieser Linie sind Bildungen, die mit Sicherheit hierher zu stellen sind, nicht bekannt. Es folgt eine breite Zone, in der das Oligocän die Unterlage des Diluviums bildet, und etwa in der Linie Rheinberg-Issum-Walbeck stellen sich im Hangenden des Oligocäns miocäne marine Bildungen ein.

Das marine Miocän des nördlichen Rheinlandes wird nach seiner Fauna als mittleres Miocän angesehen, so daß es eine jüngere Bildung als die Braunkohlenformation darstellt, die in die untere Abteilung dieser Formation gestellt wird. Es würde demnach das Auftreten des marinen Miocäns eine erneute Meerestransgression bedeuten und das Oligocän vom Miocän durch eine Schichtenlücke getrennt werden.

Es muß dahingestellt bleiben, ob die gesamte Schichtenfolge der Braunkohlenformation dem unteren Miocän angehört, oder ob der obere Teil bereits in das mittlere zu stellen ist¹⁾. Zur Zeit des oberen Miocäns war das Niederrheingebiet sehr wahrscheinlich schon Festland, auf dem in der nächstfolgenden Formation, dem Pliocän, mächtige Flußsedimente zum Absatz gelangten.

Das Pliocän bedeutet somit für die Niederrheinische Bucht einen weiteren Schritt in der Annäherung an die heutigen Verhältnisse; es bildet den Übergang zur Quartärzeit, deren Ablagerungen den weitaus größten Teil der Oberfläche bilden, und in deren Verlauf sich unter dem Einfluß der nordischen Vereisungen das heutige Bodenrelief herausbildete.

Die Tektonik.

Das heutige Oberflächenbild der Niederrheinischen Bucht stellt eine Terrassenlandschaft dar, in deren Stufenbau der Einfluß der nordischen Vereisungen hervortritt.

1) Ich beziehe mich hierbei auf eine Mitteilung G. Fliegels, der sich speziell mit der Rheinischen Braunkohlen-Formation beschäftigt hat.

Im einzelnen enthält die Landschaft indes auch Züge, welche die Einwirkung eines anderen Faktors, nämlich der auch im Diluvium noch andauernden Schollenbewegungen, erkennen lassen. Die genaue geologische Untersuchung hat uns in Verbindung mit den Ergebnissen der Tiefbohrungen gezeigt, daß der Verlauf der Terrassenränder sehr oft mit Verwerfungslinien zusammenfällt und auch eine Reihe von auffallenden Terrainkanten innerhalb der Terrassenflächen auf tektonische Bewegungen zurückzuführen ist, und daß ferner diese Bewegungen nur erneute Spannungsauslösungen an den im Untergrund bereits vorhandenen Bruchlinien darstellen.

Diese Erkenntnis gibt uns ein Mittel an die Hand, auch in denjenigen Gebieten, in denen tiefere Aufschlüsse fehlen, aus den Oberflächenformen Schlüsse auf den Aufbau des Untergrundes zu ziehen. Außerdem ergeben sich aus dem Auftreten verschiedenalteriger Tertiärstufen wichtige Schlußfolgerungen in dieser Hinsicht, denn die Verbreitung der Schichten läßt in hohem Maße den Einfluß der tektonischen Gliederung erkennen, da infolge der vertikalen Schollenbewegungen das Maß der Abtragungen auf den Horsten und in den Gräben ein verschiedenes ist.

Das sich aus den Beobachtungen über Tage und aus den Tiefbohrungen ergebende Bild von der Struktur der Niederrheinischen Bucht ist auf Tafel X dargestellt. Es fällt in ihm das Vorwiegen von südost-nordwestlich streichenden Linien auf, der großen Querverwerfungen, welche eine Zerstückelung unseres Gebiets in eine Reihe von Gräben und Horsten bewirkt haben. Neben ihnen treten ost-westliche Bruchlinien auf.

Der bekannteste Horst der Niederrheinischen Bucht ist der des Vorgebirges oder der Ville, dessen tektonische Bedeutung von Fliegel erkannt ist. Nach Westen schließt sich an die Ville das Erfttal an, ein tief eingesunkenes Gebiet, das durch eine außerordentliche Mächtigkeit diluvialer Schichten ausgezeichnet ist und als Erfttalgraben unterschieden werden möge. Die west-

liche Begrenzung dieses Grabens ist weniger scharf. Es hat den Anschein, als ob sich vom Erfttal an eine nur wenig zerstückelte Scholle allmählich erhebt und in dem Ostrand des Rurtals zu dem Rurtalgraben abstürzt, der in seiner tektonischen Bedeutung dem Erfttalgraben nicht nachsteht. Das Gebiet westlich des Rurtals ist durch Tiefbohrungen gut aufgeschlossen und besteht aus mehreren Staffeln, die zu der vom Feldbiß begrenzten und durch Steinkohlenbergbau seit alters bekannten, horst-artigen Scholle des Wurmgebiets hinüberleiten.

Bereits vor einigen Jahren wurde bei der Bearbeitung von Bohrungsergebnissen bei Erkelenz das Vorhandensein von ost-westlich streichenden Bruchlinien festgestellt, eine Beobachtung, die eine größere Bedeutung gewann, als sich bei den zahlreichen Braunkohlenbohrungen der folgenden Jahre ergab, daß in dem Gebiet Erkelenz-Grevenbroich Bruchlinien dieses Systems die Tektonik überhaupt beherrschen und eine Reihe von ost-westlich streichenden Horsten und Gräben erzeugt haben, die auf der Übersichtskarte (Tafel X) als Schollengebiet von Erkelenz-Grevenbroich zusammengefaßt sind.

Nach den bisherigen Beobachtungen umfaßt das genannte Schollengebiet drei Horste, von denen der nördliche über Erkelenz, der mittlere über Immerath, der südlichste etwa über Titz verläuft. Auf ihnen sind in den letzten Jahren zahlreiche Braunkohlenfunde in geringen Teufen gemacht worden, während die trennenden Gräben pliocäne Schichten in größerer Mächtigkeit einschließen.

Die O-W-Verwerfungen schließen indes solche des SO-NW-Systems nicht aus. Ziemlich häufig werden die Horste durch schmale, grabenförmige Einsenkungen unterbrochen, welche den Einfluß von SO-NW-Verwerfungen erkennen lassen und bisweilen auch in der Oberfläche als Einsattelungen oder Quertäler hervortreten. Bei einigen dieser Unterbrechungen können indes auch pliocäne Erosionsrinnen vorliegen.

Im Westen findet das Schollengebiet von Erkelenz-Grevenbroich seine Begrenzung in dem Rurtalgraben. Nach Osten zu scheint es die Erft zu überschreiten und erst an dem engeren Rheintal seinen Abschluß zu finden.

Für die Morphologie ist das Auftreten der O-W-Schollen nicht ohne Bedeutung. Die breite Talsenke der Erft setzt an ihnen ab, und der Fluß wird gezwungen, eine andere Richtung einzuschlagen und in einem engen, im wesentlichen wohl eine Erosionsfurche darstellenden Tal die Querbarre zu durchbrechen.

Nördlich Erkelenz tritt im Gelände ein deutlicher in südost-nordwestlicher Richtung verlaufender Terrainabsturz auf, der nur eine tektonische Ursache haben kann und darauf hinweist, daß das SO-NW-System wieder an Einfluß gewinnt. Wir betreten hier das nördliche Niederrheingebiet, dessen Aufbau mit dem zuerst besprochenen, südlichen eine große Übereinstimmung zeigt.

Die wichtige Grabenversenkung des Rurtales wird von den Verwerfungen des Erkelenzer Gebietes nicht unterbrochen und tritt mit fast unverändertem Streichen in das nördliche Niederrheingebiet über. Sie ist durch mehrere Tiefbohrungen erschlossen, die als wichtigstes geologisches Resultat das Vorhandensein von pliocänen Schichten bis zu 450 m Mächtigkeit ergeben haben. Da die pliocänen Schichten Flußaufschüttungen sind, so bedeutet diese Mächtigkeitsziffer zugleich die Tiefe der eigentlichen Talfurche. Eine solche gewaltige Erosion und Neuaufschüttung von fluviatilem Material muß wieder in tektonischen Vorgängen seine Ursache haben; sie ist nur durch die Annahme anhaltender Senkungen während der Pliocänzeit, die mit Flußaufschüttungen Hand in Hand gingen, zu erklären.

In dem Profil der Bohrung Vlodrop wird das Pliocän vom oberen Oligocän unterlagert. Es fehlt die Braunkohlenformation, die im Osten bis über Brüggen hinausgeht und im Westen bei Sittard und Geilenkirchen mit Sicherheit nachgewiesen ist. Diese auffallende Erschei-

nung kann eine primäre Ursache haben, kann aber auch in nachträglicher Abtragung begründet sein. Sie ist aber nur zu verstehen, wenn wir annehmen, daß das Gebiet des unteren Rurtales während der Miocänzeit oder bald nach derselben eine Emporragung gegen das angrenzende Gelände darstellte. In dem einen Fall ist das Miocän nicht abgelagert, in dem anderen ist es später abgetragen worden. Die tektonische Stellung des Rurtales hat demnach im Laufe der Erdgeschichte gewechselt, eine Erscheinung, der wir am Niederrhein wiederholt begegnen.

Die Einsenkung des Rurtales hat auch in diluvialer Zeit noch angedauert, wie aus der ebenfalls sehr hohen Mächtigkeit der diluvialen Kiese und den beträchtlichen Niveauunterschieden seiner beiden Ufer hervorgeht.

In dem Gebiet westlich vom heutigen Rurtal fehlen tiefere Aufschlüsse fast vollständig, so daß wir über die westliche Begrenzung des Grabens nur ungenügend orientiert sind. Eine Tiefbohrung bei Schleiden, südlich von Heinsberg, hatte bei 277 m das Pliocän noch nicht durchsunken; es ist deshalb wahrscheinlich, daß das Gebiet des eigentlichen Grabens noch auf das angrenzende heutige Plateau übergreift und im Vergleich mit seinem südlichen Teil ganz erheblich an Breite zunimmt. Die Änderung in der Richtung der großen Querverwerfungen des Aachener Gebiets, die aus der nordwestlichen in eine westnordwestliche Richtung einbiegen, steht im Zusammenhang mit der Erweiterung des Einsenkungsgebietes.

Besser bekannt als das Westufer ist das Ostufer unseres Grabens. Eine in ihrem Verlauf gut zu verfolgende Randbruchlinie begrenzt ihn gegen die Erkelenz-Grevenbroicher Schollen und den Horst von Brüggen. Letzterer ist fast in seiner ganzen Ausdehnung durch Tiefbohrungen gut aufgeschlossen und umfaßt den größten Teil des Steinkohlengebietes Erkelenz-Brüggen.

Wenn auch der Rurtalgraben selber durch die Erkelenzer Bruchlinien eine Unterbrechung nicht erleidet, so zeigt sich doch der Einfluß derselben in beträchtlichem

Maße in dem Verlauf der östlichen Randverwerfung. Die O-W-Verwerfungen haben den nordwestlich streichenden Randbruch mehrfach durchbrochen und verschoben und dadurch den eigenartig zerschnittenen Talrand erzeugt, wie er uns zwischen Rurich und Wassenberg entgegentritt. Der Aufbau dieses Gebietes wird noch komplizierter dadurch, daß eine zweite, östlichere NW-Verwerfung von dem Horst von Brüggen einen schmalen Spezialhorst abtrennt, den Spezialhorst von Wassenberg, der in seinem südlichen Teil durch die Erkelenzer Bruchlinien in eine Reihe kleiner Schollen zerlegt wird, welche staffelförmig zu dem Schollengebiet von Erkelenz-Grevenbroich hinüberleiten ¹⁾.

In dem Wassenberger Spezialhorst erhebt sich das Steinkohlengebirge bis zu 180 m unter Tage. Er ist ferner dadurch ausgezeichnet, daß auf ihm das obere und das mittlere Oligocän zutage liegen, und verdient besonderes Interesse, weil auf ihm das Paleocän gefunden worden ist.

Die Randverwerfung des Rurtales schlägt bei Wassenberg nördliche Richtung ein, tritt aber schon bei Birgelen, 3 km nördlich von Wassenberg, in das Plateau über und gibt ihre tektonische Bedeutung an eine hier abzweigende NW-Verwerfung ab, welche nördlich Swalmen in Holland an das Maastal herantritt. Die erstere bewirkt von Birgelen ab eine Staffelung des westlichen Horstrand, die sowohl in der Lage der Oberkante des Steinkohlengebirges als in dem heutigen Oberflächenbilde hervortritt.

Der Ostrand des Horstes von Brüggen ist weniger scharf ausgeprägt als der Westrand, weil die in dieser Richtung sich anschließende Grabenversenkung, der Graben von Venlo, nicht mit einem erheblicheren Talzuge verbunden ist, wie dieses beim Rurtalgraben der Fall ist. Er tritt in seinem südlichen Teil, in der Gegend von

1) Um die Übersichtlichkeit nicht zu beeinträchtigen, ist davon abgesehen, auf der Übersichtskarte (Tafel X) die tektonischen Einzelheiten dieses Gebietes darzustellen.

Wegberg, in einem Terrainabsturz deutlich hervor, während er in der nördlichen Fortsetzung nur an wenig auffallenden Niveauunterschieden in der Terrassenebene zu verfolgen ist.

Innerhalb des Grabens von Venlo fehlen Tiefbohr-aufschlüsse. An seinem Westrand steht eine Bohrung bei Heidhausen, südlich Kaldenkirchen, welche bis 835 m niedergebracht ist, ohne das Steinkohlengebirge erreicht zu haben. Auf holländischem Gebiet ist bei Leemhorst, südlich von Venlo, eine Versuchsbohrung bis zu 240 m niedergebracht. Sie hat Diluvium und Pliocän in einer Mächtigkeit von 63 m durchsunken, ein Betrag, der zwar derjenigen der gleichaltrigen Schichten des Rurtales nicht gleichkommt, aber doch erheblicher ist als auf den anstoßenden Horstgebieten.

Sowohl der Rurtalgraben als auch der Brüggener Horst setzen sich über die Maas hinaus fort, der erstere in der breiten Einsenkung nördlich der belgischen Campine, dieser in dem anschließenden Peel-Horst, der ein durch die Tiefbohrungen des holländischen Staates nachgewiesenes, neues Steinkohlengebiet umfaßt. Der Peel-Horst sinkt nach Norden ab, so daß auch der Graben von Venlo ein Analogon in dem Gebiet westlich der Maas zu haben scheint. Das nördliche Maasgebiet ist indes noch nicht genügend aufgeschlossen, um in dieser Hinsicht sichere Schlüsse zu ermöglichen.

An den Graben von Venlo schließt sich der Horst von Viersen, der im Oberflächenbild besonders schön hervortritt und von München-Gladbach über Viersen bis nördlich von Herongen verläuft¹⁾. Er zerfällt in zwei Teile,

1) Nach A. Briquet, „La vallée de la Meuse en aval de Sittard, Bull. d. l. Soc. Belge de Géol., XXII, 1908“, ist der Rücken zuerst von M. W. Wolff durch tektonische Ursachen erklärt worden. Wie Herr Briquet mir lebenswürdigst mitteilte, beruht diese Angabe auf einer Namensverwechslung. M. W. Wolff hat nicht Gelegenheit gehabt, sich mit dem Gebiet zu beschäftigen, während Verfasser bereits vor mehreren Jahren den Horst-Charakter des Rückens erkannt hat.

welche durch eine im Quertal von Viersen verlaufende O-W-Verwerfung getrennt werden. Der südliche Teil ist gegen den nördlichen abgesunken und tritt oberflächlich weniger scharf hervor als der nördliche, der in ganz hervorragender Weise die Einwirkung diluvialer Schollenbewegungen erkennen läßt und bis zu 30 m über die einschließende Terrassenfläche emporsteigt. Der Horstcharakter dieses schmalen Rückens zeigt sich auch darin, daß sich das ältere Tertiär an der Zusammensetzung der Oberfläche beteiligt, und zwar in einer Weise, wie wir es im Niederrheingebiet nur noch an dem kleinen Wassenberger Spezialhorst wiederfinden. Das Oberoligocän tritt im Liegenden einer nur wenige Meter mächtigen Diluvialdecke in ausgedehnten Flächen an den Steilrändern des Horstes von Viersen bis über Herongen hinaus auf und ist auch noch an dem südlichen Teil des Horstes bis München-Gladbach, wenn auch, entsprechend der tieferen Lage, in geringer Verbreitung und als Liegendes von jüngeren Tertiärschichten zu beobachten.

An der Querverwerfung von Viersen ist nicht allein eine vertikale, sondern auch eine horizontale Schollenbewegung erfolgt, indem die beiden Teile des Horstes gegen einander verschoben wurden. Die Verwerfung scheint mit derjenigen zusammenzufallen, die im unteren Schwalmthal verläuft und die Randverwerfungen des Brüggener Horstes verschoben hat. Es tritt somit in dem Gebiet Viersen-Brüggen noch einmal eine wichtige Bruchlinie des O-W-Systems auf, deren Einfluß auf die Linien des anderen Systems sich in gleicher Weise äußert wie im Erkelenzer Gebiet.

In der Gegend von München-Gladbach und Rheydt gewinnen die O-W-Verwerfungen schon größere Bedeutung. Der Horst von Viersen wird durch eine Bruchlinie dieses Systems nach Süden begrenzt, und von Rheydt aus verläuft eine zweite im Gelände gut hervortretende nach Rheindalen.

Inwieweit das Gebiet östlich und südöstlich von

München-Gladbach von den Verwerfungen des einen oder des anderen Systems beherrscht wird, läßt sich wegen Mangels jeglicher Aufschlüsse und auch wegen Fehlens von Anhaltspunkten im Gelände nicht beurteilen. Der eigenartige, treppenförmige Verlauf des Randes der Hauptterrasse von München-Gladbach über Grevenbroich hinaus scheint aber in dem Zusammentreffen beider Verwerfungssysteme seine Erklärung zu finden.

Für den Aufbau des Gebietes östlich vom Viersener Horst ist eine Bohrung wichtig, die in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts bei Wankum niedergebracht ist, und deren Profil uns von Dechen mitteilt¹⁾. Sie hat bis zu 350,4 m Tertiär durchsunken und dann weißliche Kalke erreicht, die von Dechen für Eifelkalk oder Kohlenkalk hält. In tieferen Schichten wurden noch milde, tonige Schichten durchbohrt, und bei 455,1 m wurde die Bohrung eingestellt.

Die von Dechensche Bestimmung läßt sich nicht nachprüfen. Das Vorkommen von „weißlichem“ Kalkstein im Liegenden des Tertiärs muß jedoch bei demjenigen, der weiß, daß die neueren Bohrungen im westlichen Nieder rheingebiet in großer Verbreitung feste, hellgraue und weißlichgraue Kalke angetroffen haben, die der jüngsten Kreide angehören, einiges Bedenken erregen, und die Möglichkeit, daß es sich tatsächlich um diese jüngsten Kreidekalke gehandelt hat, gewinnt noch an Wahrscheinlichkeit durch die Mitteilung, daß im Liegenden des Kalkes tonige, milde Schichten durchsunken wurden.

Man kann demnach wohl mit einiger Gewißheit annehmen, daß die Bohrung Wankum älteres Gebirge nicht erreicht hat, was, zusammen mit der Tatsache, daß in der Tiefbohrung bei Vorst, 10 km nördlich Wankum, das Steinkohlengebirge bereits bei 330 m erbohrt wurde, darauf hinweist, daß sich an den Horst von Viersen in der

1) von Dechen, Erläuterungen der geologischen Karte der Rheinprovinz und Westfalens, Seite 685.

Gegend von Straelen-Wankum ein weiteres Einsenkungsgebiet anschließt.

Ob wir es in diesem mit einem auf weite Strecken zu verfolgenden und in tektonischer Hinsicht wichtigen Graben zu tun haben, läßt sich nicht sagen, da tiefere Aufschlüsse sowohl in der südöstlichen Fortsetzung, dem Nierstal bei Viersen und München-Gladbach, wie in der nordwestlichen, im Maasgebiet und darüber hinaus, bis jetzt noch fehlen.

Nach Überschreiten des Nierstales betreten wir das Plateau von Krefeld, das in seinem nördlichen Teil bereits dem ausgedehnten, niederrheinischen Steinkohlengebiet angehört und deshalb im Zusammenhang mit diesem betrachtet werden soll.

Ein Blick auf die Übersichtskarte zeigt die Gliederung dieses nordöstlichen Teiles unserer Niederrheinischen Bucht und den Gegensatz zwischen dem Nachbargebiet des Rheines und dem Plateau von Krefeld mit seiner nördlichen Fortsetzung. Im ersteren reicht das flözführende Steinkohlengebirge nahezu bis Hohenbudberg; auf dem letzteren findet es dagegen schon in einer wenig südlich von Geldern verlaufenden Linie seine Begrenzung. Der Verbreitung der Steinkohlenformation entspricht diejenige des Zechsteins, der das Gebiet von Krefeld-Geldern frei läßt, am Rhein dagegen bis Homberg nach Süden vorspringt. Wäre es möglich gewesen, auf der Karte auch noch die Verbreitung des Salzes, wie der Trias und der jüngeren Schichten des Mesozoikums darzustellen, so würde das durch die erwähnten Verhältnisse gegebene Bild noch vervollständigt werden.

Es erscheint daher gerechtfertigt, in tektonischer Hinsicht das Plateau von Krefeld-Geldern von dem engeren Rheintal abzutrennen und den Horst von Krefeld-Geldern dem nördlichen Rheintalgraben gegenüberzustellen.

Wir haben somit gesehen, wie sich das Niederrheingebiet in eine Reihe von Schollen zerlegen läßt, welche

durch Vertikalbewegungen gegeneinander verschoben sind und in dem tektonischen Bilde als Horste und Gräben hervortreten. Der Umstand, daß die auftretenden Bruchlinien zwei Hauptsystemen angehören, und daß sowohl die Linien des einen als auch des andern Systems die führende Rolle in dem Aufbau übernehmen können, hat die in den vorhergehenden Ausführungen hervorgehobene Dreiteilung des Niederrheingebiets bewirkt. Ein Nordgebiet mit vorwiegenden SO-NW-Verwerfungen wird von einem in gleicher Weise ausgebildeten Südgebiet durch eine Reihe von Schollen getrennt, welche dem O-W-System angehören und als Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebiet etwa die Mitte der Niederrheinischen Bucht einnehmen.

Die tektonische Dreiteilung des Niederrheingebiets ist eine Erscheinung, die besonderes Interesse gewinnt, wenn wir beim Vergleich des Nordgebietes mit dem Südgebiet nicht allein eine Übereinstimmung in dem Vorherrschen der Linien des NW-Systems, sondern auch in der Anordnung der tektonischen Elemente und ihrer Ausbildung im einzelnen wahrnehmen. Die Übersichtskarte zeigt uns, wie der schmale Horst von Viersen im Süden seine Fortsetzung in der Ville und der Graben von Venlo in dem Erfttalgraben finden. Vielleicht werden weitere Aufschlüsse in dem Gebiet zwischen dem Erfttal- und dem Rurtalgraben uns Verhältnisse kennen lehren, welche die Ausscheidung eines besonderen Horstes, der demjenigen von Brüggen entspricht, ermöglichen. Eine gewisse Übereinstimmung läßt sich in dem Aufbau heute schon insofern feststellen, als auch der Horst von Brüggen eine nach O, bzw. NO geneigte Tafel darstellt, wie wir es auch für die Scholle östlich von Jülich nachweisen konnten.

Es geht hieraus ohne Zweifel hervor, daß die Schollen zwischen dem südlichen Rurtal und der Ville ehemals mit denen zwischen der nördlichen Rur und der Niers in Zusammenhang standen, und daß die Ausbildung der O-W-Schollen des Erkelenzer Gebiets, bzw. die Einwirkung

der Verwerfungen des O-W-Systems erst erfolgte, als eine Gliederung nach dem SO—NW-System bereits bestand. Die Verwerfungen des ersten Systems müssen wir demnach als jünger ansehen als die des letzteren Systems.

Diese Betrachtungen leiten hinüber zu der tektonischen Geschichte des Niederrheingebietes überhaupt, die sich aus der Entwicklung und Verbreitung der Schichten, aus den Schichtlücken und Transgressionen innerhalb der Folge der Formationen ergibt. Während man früher annahm, daß unser heutiges Oberflächenbild, soweit es auf tektonische Vorgänge zurückzuführen ist, im wesentlichen ein Produkt derjenigen Gebirgsbildungsperioden ist, welche der jüngsten Karbonzeit und der oberen Miocänzeit angehören, steht es heute fest, daß auch der lange Zeitraum zwischen Karbon und dem jüngeren Tertiär noch eine Reihe von tektonischen Phasen einschließt, die für den Bau unserer deutschen Gebirge von Bedeutung sind. Stille hat gezeigt, welche Rolle den jungjurassischen Bodenbewegungen zukommt, und die Arbeiten von Brandes, Grupe, Haarmann, von Linstow, Menzel, Mestwerdt und Wegner weisen auf das Vorhandensein von vorseinenen und alttertiären Schollenbewegungen hin¹⁾.

Das Schichtenprofil der Niederrheinischen Bucht enthält eine Reihe von Transgressionen, von denen die wichtigsten sind diejenigen

1. der Zechsteinformation,
2. des mittleren Buntsandsteins, der eine bedeutende Rolle am Eifelrand zukommt, die sich aber auch in dem Fehlen des unteren Buntsandsteins am Niederrhein ausdrückt,
3. der oberen Kreide,
4. des Mitteloligocäns.

Die beträchtliche Schichtenlücke, welche den Jura, mit Ausnahme seiner tiefsten Schichten, und die Kreide

1) Stille, „Das Alter der deutschen Mittelgebirge“, Centralblatt für Mineralogie usw., 1909, Nr. 9, S. 275, 276.

bis zu ihrer oberen Abteilung umfaßt, macht es unmöglich, zu entscheiden, in welchem Grade die jungjurassische Gebirgsbildung, die in den nordöstlicheren Gebieten eine so große Bedeutung hat, unser Gebiet betroffen hat. Daß sie einen Einfluss ausgeübt hat, der durch die folgenden Transgressionen wieder verwischt wurde, erscheint nach den Erfahrungen in dem nordwestlichen Nachbargebiet sehr wahrscheinlich. Ob aber die gesamten Scholleneinbrüche, die am Niederrhein in dem Auftreten des Zechsteins und der Trias hervortreten, präkretacisch sind, wie Stille anzunehmen geneigt ist, muß dahingestellt bleiben ¹⁾).

Stille benutzt die jungjurassischen Bewegungen mit ihren Folgeerscheinungen, um der „rheinischen Masse“, zu der er außer dem Schiefergebirge noch das Vorland rechnet, soweit in ihm ausschließlich Kreide und jüngere Schichten das Hangende des paläozoischen Untergrundes bilden, das präkretacisch abgesunkene Vorland gegenüberzustellen, in dem sich Schichten der Trias und des Jura im Liegenden der Kreide einschieben. Er möchte auch das Gebiet der Niederrheinischen Bucht zur rheinischen Masse ziehen und vermutet deren Nordgrenze in der Linie Wesel-Helmond. Abgesehen von der oben schon erwähnten Tatsache, daß wir in unserem Gebiet keine Beweise dafür haben, daß die Scholleneinbrüche am Niederrhein präkretacisch sind, scheint mir noch ein anderer Punkt gegen die Stillesche Gliederung — soweit sie die Niederrheinische Bucht betrifft — zu sprechen. Nach den Ergebnissen der niederrheinischen Tiefbohrungen bestehen nicht unwesentliche Beziehungen zwischen den bekannten Triasvorkommen der Eifel und demjenigen des Niederrheingebiets, so daß ein ursprünglicher Zusammenhang sehr wahrscheinlich wird. Nun findet sich ganz in der Nähe des Triasvorkommens am Eifelrand auch unterer Lias (Drove) und Senon (Irnich), so daß am Eifelrand das-

1) L. c. S. 280.

selbe Schichtenprofil vorhanden zu sein scheint, das wir am Niederrhein nachweisen konnten. Es kann kein Zweifel bestehen, daß die Trias, der Jura und die Kreide eingebrochenen Schollen angehören, so daß auch in tektonischer Beziehung eine Übereinstimmung mit den Verhältnissen des Niederrheins vorliegt. Wenn wir nun den Einbrüchen des Niederrheins ein präkretacisches Alter zusprechen, so ist es nicht angängig, für den dasselbe Profil aufweisenden Scholleneinbruch des Eifelrandes ein anderes Alter anzunehmen. Damit würde aber ein großer Teil der Niederrheinischen Bucht aus der rheinischen Masse ausscheiden.

Nach dem Schichtenprofil der Niederrheinischen Bucht müssen wir für diese mindestens vier einflußreiche, tektonische Phasen annehmen. Zu diesen tritt noch eine fünfte, die wir zwar nicht an einer Transgression erkennen können, die aber für die heutige Gestaltung der Niederrheinischen Bucht wichtiger ist als die vorangegangenen, d. i. die der jüngeren Miocänzeit, in der sich der Gegensatz des Tieflandes zu den einschließenden Gebirgen herausbildete.

Die Verwerfungen des SO-NW-Systems haben in den tektonischen Phasen stets eine bedeutende Rolle gespielt, indem sie die Hauptlinien darstellten, an denen die Schollenverschiebungen erfolgten. Es läßt sich feststellen, daß sie bereits das jungkarbonische Festland beeinflussten, und wir können sie wiedererkennen in den Transgressionen der oberen Kreide und des Alttertiärs, wie auch bei den Schollenbewegungen des Jungtertiärs.

Irgendwelche sichere Anhaltspunkte für das Einsetzen des O-W-Systems fehlen uns. In der Entwicklung der Schichten der Braunkohlenformation, und zwar in der Beständigkeit des Flözes in dem Gebiet Erkelenz-Grevenbroich, scheint indes ein gewisser Hinweis zu liegen, daß dieses zur älteren Miocänzeit bereits einheitlich und von SO-NW-Verwerfungen nicht beeinflusst war im Gegensatz zu den südlicheren Gegenden. Die Annahme, dem

O-W-System ein miocänes Alter zuzusprechen, hat demnach eine gewisse Berechtigung.

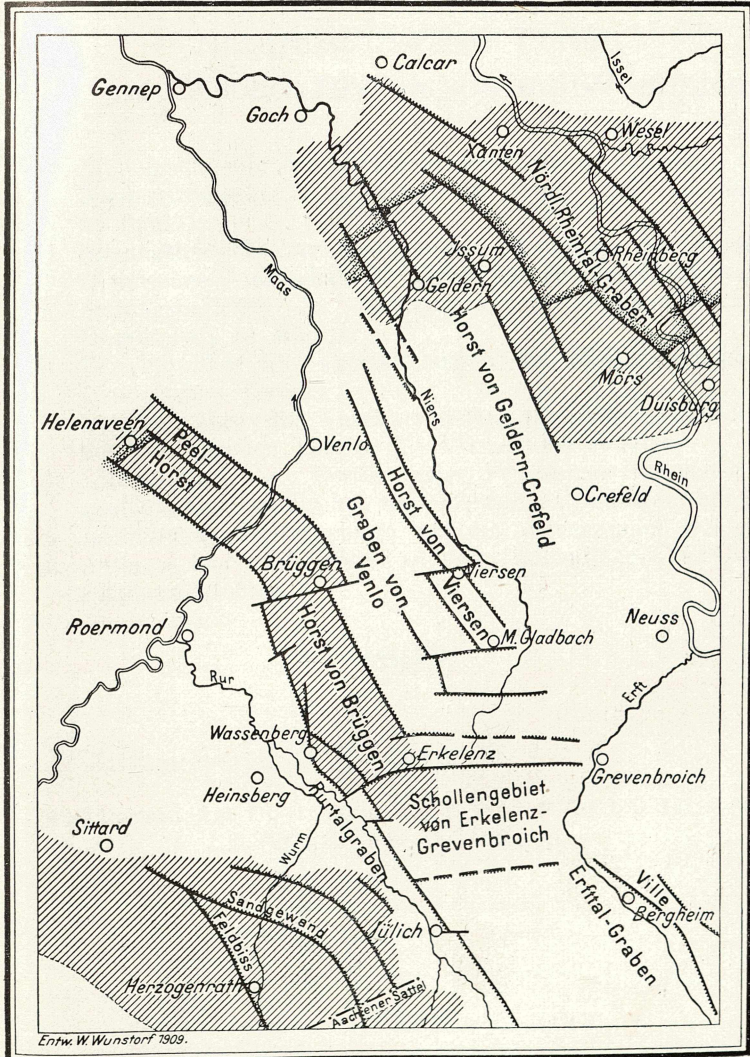
Das Schichtenprofil des Niederrheingebietes läßt erkennen, daß mit den Schollenbewegungen, welche im Zusammenhang stehen mit den oben hervorgehobenen tektonischen Phasen, seine tektonische Geschichte nicht erschöpft ist. Auch die langen Zeiträume, welche diese Phasen trennen, sind keine Zeiten vollkommener Ruhe, sondern werden immer wieder durch Bewegungen unterbrochen, welche in Schichtenlücken und Transgressionen kleineren Umfangs hervortreten. Erwähnt wurden bereits die Transgressionen des Alttertiärs. Von älteren soll nur die des unteren Lias genannt werden, der bei Bislich über Rät und bei Enschenhof sogar über Buntsandstein transgrediert. An die jungmiocänen Bewegungen schließen sich die des Pliocäns an, die wiederum ihre Fortsetzung in denen des Diluviums finden. Das Niederrheingebiet wurde somit im Lauf der Erdgeschichte sehr oft von Krustenbewegungen betroffen, die zu bestimmten Zeiten einen besonders hohen Umfang annahmen. Wenn wir dieses berücksichtigen, kann nichts Auffallendes in der Tatsache liegen, daß auch heute der Untergrund noch nicht zur Ruhe gekommen ist. Es ist nachgewiesen, daß die häufigen Erdbeben der Gegend von Aachen-Herzogenrath tektonischer Natur sind und in engem Zusammenhang stehen mit den großen Querverwerfungen des Gebietes.

Tektonische Übersichtskarte des Niederrheingebietes.




1 : 775 000.

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

Taf. X.



Entw. W. Wunstorff 1909.

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| Nachgewiesene Verbreitung d. flözführenden Steinkohlengebirges. | Südrand der Zechsteinformation | Nachgewiesene Verwerfung | Vermutete Verwerfung |
| | | | Überschiebung |

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): Wunstorf Wilhelm

Artikel/Article: [Der tiefere Untergrund im nördlichen Teil der niederrheinischen Bucht. 343-372](#)

