Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Mächtigkeit, Gliederung und Enstehung des Niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes

Wölk, Ernst

1935

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-168042

Visual Library

Mächtigkeit, Gliederung und Entstehung des Niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes.

Von **Ernst Wölk** (Bochum).

VORWORT.

Die vorliegende Arbeit fügt sich ein in den Rahmen der braunkohlengeologischen Arbeiten des Geologisch-Mineralogischen Instituts der Universität Köln.

Die Geländeaufnahmen für die Arbeit erstreckten sich über einen Zeitraum von über zwei Jahren: Sie begannen im Herbst des Jahres 1931 und fanden ihren Abschluß im Spätherbst des Jahres 1933.

Es wurde ganz speziell das Hauptbraunkohlenflöz in den Mittelpunkt der Betrachtung gestellt. Es galt, die Frage nach den Ursachen der großen Mächtigkeitsunterschiede zu klären. Dazu erwies sich eine bis ins einzelne gehende Gliederung des Flözes als notwendig. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, im Verein mit einer Reihe anderer Beobachtungstatsachen, lieferten dann Beiträge zur Lösung der Frage nach der Entstehung des Hauptflözes.

Die Anregung zu dieser Arbeit erhielt ich durch meinen verehrten Lehrer, den Direktor des Geologisch-Mineralogischen Instituts der Universität Köln, Herrn Professor Dr. H. Philipp. Ebenfalls mit Rat und Hilfe standen mir zur Seite Herr Professor Dr. H. Weyland, Elberfeld und Herr Pd. Dr. H. Wehrli, Köln. Ihnen allen bin ich zu großem Dank verpflichtet.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Für die Überlassung von Bohrungen, Bohrkarten, Profilen und Photographien, für freundlichen Rat und Hilfe danke ich

Herrn Geheimrat Brecht, Herrn Markscheider Pelz und Herrn Direktor Berkenkamp von der Rhein. A.-G. für Braunkohlenbergbau und Brikettfabrikation, Köln;

Herrn Direktor Tobies, Herrn Direktor Maigler, Herrn Assessor Böttcher und Herrn P. Pruskowski von den Braunkohlen- und Briketwerken Roddergrube A.-G., Brühl;

Herrn Direktor Simon und Herrn Assessor Klose von der I. G. Farbenindustrie A.-G., Abt. Braunkohlenwerke, Frechen b. Köln;

Herrn Direktor Kersting von der Hubertus Braunkohlen A.-G. Brüggen;

Herrn Assessor Pfeifer von der Grube Türnich.

Herr Dipl.-Ing. Häring vom Rheinischen Braunkohlen-Syndikat hat freundlicherweise einige Teeranalysen ausführen lassen.

Besonderen Dank schulde ich dem Rheinischen Braunkohlenbergbau-Verein und Herrn Dr. h. c. Oellerich für eine Beihilfe zur Drucklegung dieser Arbeit.

Außerdem fand ich weitgehendste Unterstützung durch Rat und Stellung von Hilfskräften seitens zahlreicher Beamten der einzelnen Gruben.

Ihnen allen gelte mein Dank und ein herzliches

Glückauf!

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

A. Mächtigkeit und Gliederung.

Einleitung.

Der Gegenstand der Untersuchungen ist das durch den Bergbau in Tagebauen aufgeschlossene Braunkohlenflöz der Ville oder des Vorgebirges. Der inmitten der Niederrheinischen Bucht liegende schmale Höhenzug der Ville verläuft in nordwestlicher Richtung von Bonn über Brühl und Frechen bis ungefähr nach Grevenbroich (vgl. Tafel I).

Die bearbeiteten Gruben verteilen sich von Süden nach Norden über folgende Meßtisch- bezw. geologische Spezialblätter:

Blatt Sechtem:
Grube Berggeist,

Blatt Brühl:
Grube Donatus, Brühl, Roddergrube: Abt. Josephsberg, Liblar, Gruhlwerk, Hürtherberg, Vereinigte Ville.

Blatt Kerpen:
Grube Concordia Süd und Nord, Hubertus, Türnich, Berrenrath, Schallmauer, Wachtberg I, Fürstenberg und Sibylla.

Blatt Frechen:
Grube Grefrath, Fischbach, Beißelsgrube und Fortuna.

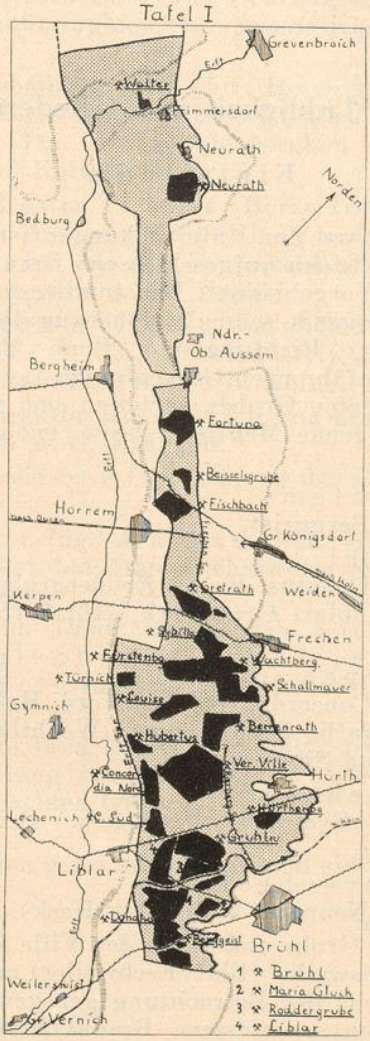
Blatt Grevenbroich:
Grube Neurath, Walter (= Heck).

Als einzige Grube außerhalb der Ville wurde die Grube Zukunft bei Weisweiler (Blatt Eschweiler) untersucht. Ebenfalls in den Kreis der Betrachtung gezogen wurde das nur durch Bohrungen erschlossene Braunkohlenvorkommen im Bereich der Rur- und Erftschollen westlich des Vorgebirges.

Das Braunkohlenflöz der Ville oder das sogenannte Hauptflöz, auf dem der rege Bergbau umgeht, ist durch ganz außerordentliche Unterschiede in der Mächtigkeit ausgezeichnet. Während die Mehrzahl der Gruben ein Flöz von 20—30 Metern Kohle abbaut, verzeichnen andere Gruben wie

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Tafel I



Die Gruben der Ville.

Rand der Ville — Tagebaue der Gruben (1933)

Verbreitung der im Tagebau abbauwürdigen Kohle (nach Fliegel; Hornbogen)

0 1 2 3 4 5 km

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

z. B. die Vereinigte Ville und Türnich rund 50 Meter Kohle. Die Flözstärke kann sich bis zu der gewaltigen Mächtigkeit von über hundert Metern (Beißelsgrube und im Erftgraben) steigern, andrerseits aber bis auf wenige Meter zurückgehen (vgl. auch die Bohrungen in den „Einzeluntersuchungen"). Die Frage nach den Ursachen dieser für den Bergbau überaus wichtigen und für die geologische Wissenschaft merkwürdigen Erscheinungen kann deshalb wohl Interesse beanspruchen. Die Erörterung dieses Problems wird im ersten Teil dieser Untersuchung im Mittelpunkt der Betrachtung stehen. Ferner wird es sich darum handeln, die z. T. ungeheure Humusanhäufung, wie sie das Flöz darstellt, noch weiter aufzuteilen, so daß nicht wie bisher nur die Unter- und Oberkanten und eventuell auftretende Tonmittel festlegbar sind, sondern durch größere Abschnitte, Horizonte und Schichten das ganze Flöz gegliedert wird.

Fliegel hat in seinen zahlreichen Schriften[1]) über die Niederrheinische Bucht auch das Problem der Ursachen der Mächtigkeitsunterschiede zu lösen versucht. Seine Ansichten sind kurz folgende: Das mächtige Braunkohlenflöz ist auf das Vorgebirge beschränkt und nur hier allein in dieser Stärke abgelagert worden. Die heute höher liegende Ville war im Untermiozän ein Senkungsgebiet, ein Graben; denn so bedeutende Kohlenmächtigkeiten können nur bei gleichzeitiger Senkung des Untergrundes entstehen. Die Bruchlinien, an denen der Graben absank, sind im Westen mehr oder weniger der Erftsprung und im Osten nördlich Frechen der Frechener Sprung. Diese Verwerfungen trennen nach Fliegel das zur Flözbildungszeit unbewegte Land von dem einsinkenden Graben, in dem „die Humusbildung mit den tertiären Schollenbewegungen gleichen Schritt hielt" (Fliegel 1908). Die Mächtigkeitsunterschiede auf der Ville, in dem Flözgraben selbst, sind ursprünglich. Nur teilweise ist in späteren Zeiten Abtragung erfolgt (Fliegel 1922), „das Flöz ist dort am mächtigsten, wo der Untergrund bereits zu miozäner Zeit am tiefsten eingebrochen ist" (Fliegel 1908 a). Als Beweis dient die Annahme, daß derselbe untermiozäne Ton, der konkordant („keine Erosionsdiskordanz" Fliegel 1910 b) sich über die Kohle legt und die Flözbildung abschließt, ein verschieden mächtiges Flöz bedeckt: rund 50 Meter Kohle auf der Grube Türnich (= Friedrich Wilhelm Maximilian), Hubertus, Vereinigte Ville und ungefähr

1) vgl. Literaturverzeichnis.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

100 Meter auf der Beißelsgrube. „Das Land ist also im Bereich der Beißelsgrube vor Ablagerung des Tons, da dieser eine einheitliche Bildung ist, um mindestens 50 Meter mehr gesunken als im Bereich von Friedrich Wilhelm Maximilian und Vereinigte Ville" (Fliegel 1910 b). Abseits von dem „Flözgraben der Ville" bilden sich auf den nicht absinkenden Schollen nur geringmächtiger Humusablagerungen, so z. B. östlich des Frechener Sprungs auf der Großkönigsdorfer und Kölner Scholle nur 6, 10, 25, auch 30 Meter, stark mit Ton durchsetzte Kohle (nach Fliegel 1931 a, Profil).

In einer seiner letzten Arbeiten (1931 a) schwächt Fliegel seine Thesen etwas ab. Er hält das von ihm als das Hauptflöz angesprochene Flöz auf der Großkönigsdorfer Scholle nicht für das vollständige Äquivalent des mächtigen Hauptflözes und rechnet deshalb auch die hangenden Sande dazu. Damit hat er eigentlich, wie Breddin (1931 a) feststellt, seine Theorie des Flözgrabens aufgegeben, die doch besagen soll, daß durch das Sinken der Ville-Scholle sich ein mächtiges Flöz bildet, während auf dem ruhenden Lande der Großkönigsdorfer und Kölner Scholle nur ein geringes Flöz entstehen kann, da die das Flözwachstum bedingende Senkung fehlt. Der Frechener Sprung ist dann nur eine „steilstehende Faziesgrenze" (Breddin 1931 a), was auch Fliegel (1931 b) zugibt. Es wird also nach Fliegels Auffassung gleichzeitig:

westlich des Frechener Sprungs
das mächtige Hauptflöz,
östlich des Frechener Sprungs
ein geringes Braunkohlenflöz
und die hangenden Sande abgelagert.

Die Bohrtätigkeit vor einigen Jahren im Bereich der Rur- und Erftschollen westlich der Ville wies auch dort, außerhalb des Vorgebirges, das Hauptflöz nach, das dem Flöz der Ville in der Stärke nicht nachsteht und es teilweise sogar übertreffen soll. Der „Flözgraben der Ville" war somit im Westen als nicht zu recht bestehend erkannt worden. Eine Revision der „Deutung der geologischen Verhältnisse" mußte notwendig einsetzen. Denn auch auf der Ville hatte man inzwischen durch Tiefbohrungen eine umfassendere Kenntnis von dem Untergrund gewonnen. Unter dem Hauptflöz konnten z. B. in der Bohrung Liblar I im Abstande von ca. 45, 100 und 150 Metern geringmächtige Flöze festgestellt werden, die, ähnlich den Flözen der Großkönigsdorfer und

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Kölner Schollen, stark von Tonen durchsetzt, unter- und überlagert werden. Der Gedanke lag deshalb nahe und wurde von Breddin (1930) ausgesprochen, daß die sogenannte „Kölner Flözgruppe" und die Unterflöze der Ville identisch seien. Erft- und Frechener Sprung haben nach ihm erst in jüngerer Zeit das Hauptflöz zerbrochen und die Niederrheinische Bucht in treppenförmig von Osten nach Westen absteigende Stufen zerlegt. Die Kölner- und Großkönigsdorfer Schollen sanken nach Breddin am wenigsten ein. Der Rhein räumte hier das Hauptflöz aus. Größer war der Senkungsbetrag der Ville, so daß sich das Hauptflöz in z. T. bedeutender Mächtigkeit erhalten konnte. Noch größer war der Einbruch der Erftschollen, in denen das Hauptflöz in 200—500 Metern Tiefe lagert.

Fliegel verteidigt (1931 a, b) seine Anschauungen und glaubt die Flözgrabentheorie unter Beibringung von neuem Material aufrecht halten zu können. Breddin verwertet dieses, bleibt aber trotzdem bei seinen Auffassungen bestehen (1931 a, 1932 a).

Die gleichen geologischen Tatsachen führen demnach in ihrer Deutung zu zwei sich gegenseitig ausschließenden Thesen:

Fliegel hält das heutige Vorkommen und die jetzige Mächtigkeit des Hauptflözes mehr oder weniger für ursprünglich und auf den schmalen „Flözgraben der Ville" beschränkt.

Breddin glaubt jüngere Vorgänge verantwortlich machen zu müssen für die Herausbildung dessen, was heute vorliegt: Nachträgliche Abtragung verursachte in der Hauptsache die großen Unterschiede in Flözmächtigkeit und örtlicher Verbreitung.

Es zeigt sich somit, daß auf dem bisher beschrittenen Wege keine Einigung, kein Fortschritt zu erzielen ist. Eine ganz andere Methode muß versuchen, dem unentschiedenen Problem näher zu kommen.

1. Allgemeines über Mächtigkeitsunterschiede.

In der Geologie unterscheidet man ursprüngliche Mächtigkeitsunterschiede einer Schicht oder eines Schichtkomplexes und nachträgliche Unterschiede, die durch die Abtragung hervorgerufen wurden. Bei heterogenen Gesteinen: z. B. Kalk und Ton, Grauwacke und Schiefer, sind primäre Mächtigkeitsunterschiede leicht festzustellen

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

(z. B. Auskeilen einer Grauwackenbank). Schwieriger wird es, wenn übereinanderfolgende Schichtpakete die gleiche petrographische Ausbildung zeigen, oder wenn im einzelnen gut voneinander unterscheidbare Schichten zu höheren Einheiten z. B. Formationen zusammengefaßt werden sollen. Dann wird es nötig, bestimmte Leitschichten und -horizonte aufzusuchen. Da diese jeweils zu gleicher Zeit entstanden sind, ist mit dem Abstand der einzelnen Leitschichten unmittelbar die Mächtigkeit der während eines Zeitabschnittes abgelagerten Gesteine gegeben.

Zur Klärung der Frage nach den Mächtigkeitsunterschieden im Hauptflöz wird es sich zunächst um die Feststellung handeln, ob derartige Leitschichten im Flöz auftreten. Doch seien hier zuerst noch einige theoretische Überlegungen vorausgeschickt.

Es ist leicht einzusehen, das pflanzl. Material nur dann erhalten bleibt, wenn es durch die Bedeckung mit Wasser unter Luftabschluß gerät. Dieses kann dadurch geschehen, daß es in eine schon vorhandene Wasseransammlung fällt, die, einmal aufgefüllt, keinen Anlaß zu einer weiteren flözbildenden Humusanhäufung gibt. Oder es entstehen durch ein Hinaustreten des Grundwasserspiegels über die Bodenoberfläche feuchte Stellen und offene Wasserflächen, die unter Torfbildung verlanden. — Die Profile des Hauptflözes (Tafel II) zeigen das Auftreten von mächtigen aufrechtstehenden Baumstubben einige Meter über dem Liegenden, d. h. es bestand schon hier Waldwuchs. Für die Entstehung der Humusmassen des Hauptflözes kommt somit nur ein langsames Ansteigen des Grundwasserspiegels in Frage, das noch Baumwuchs und trotzdem auch Torfbildung ermöglichte.

Die Lage des Grundwasserspiegels ist einmal abhängig vom Klima; er steigt und fällt absolut je nach der Stärke der Niederschläge und der Verdunstung in feuchten oder trockenen Klimaperioden. Durch das Ansteigen des Grundwasserspiegels, das klimatisch bedingt wäre, könnten sich vielleicht die gewaltigen Humusmassen des Hauptflözes der Ville abgelagert haben. Das würde aber ein Emporrücken des Grundwasserspiegels von weit über hundert Metern bedeuten und einer gewaltigen Überflutung gleichkommen, wofür nach von Linstow (1924/25) keine Anzeichen vorliegen.

Andrerseits ist die Lage des Grundwasserspiegels abhängig von der Tektonik. Ohne seine absolute Höhe zu ändern, kann der Wasserspiegel relativ zum absinkenden

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

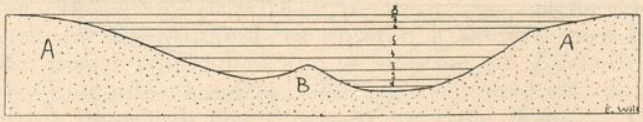
Untergrund steigen und dadurch Gelegenheit zur Entstehung von Torf geben. Bei einem großen Senkungsbetrag wird sich dann ein mächtiges Flöz bilden können; geringes Absinken läßt nur schwache Flöze entstehen.

Die Torfbildung hängt von der Lage des Grundwasserspiegels ab. Unterschiede in der Anstiegsgeschwindigkeit werden deshalb den Torf unter Bildung von Schichten beeinflussen, die sich bei der horizontalen Ausdehnung des Grundwasserspiegels über große Teile des Flözes erstrecken werden (nähere Begründung im Hauptabschnitt über die Entstehung).

Hinsichtlich der Mächtigkeitsunterschiede sind folgende Fälle möglich:

Die Senkungsgeschwindigkeit des Untergrundes kann für einen bestimmten Zeitintervall in dem ganzen Flöz die gleiche sein. Das Flöz liegt dann auf einer Scholle, die sich einheitlich verhält und füllt vielleicht eine vorhandene Hohlform des Bodens aus. Da der Grundwasserspiegel überall um den gleichen Betrag ansteigt, und die gleiche Menge Torf abgelagert wird, laufen die sich bildenden Schichten einander parallel. — Die Unterkante der Lagerstätte ist die vorgefundene Oberfläche des Bodens, die gewissermaßen im Grundwasser ertrinkt. Hochgebiete inmitten eines Beckens ragen deshalb inselartig empor und werden, wie die Ränder des Beckens, erst später vom Moor bedeckt (A, B, in Abb. 1). Es fehlen hier eine Anzahl von Schichten. Die entstehenden

a)



b)

Abb. 1a. Schichtverlauf in einem Braunkohlenflöz (eine vorgefundene. präexistente Hohlform ausfüllend).

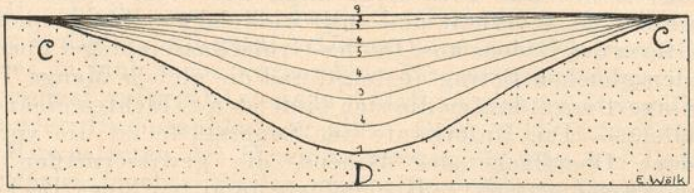
Abb. 1b. Dasselbe Flöz tektonisch gestört und teilweise abgetragen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Mächtigkeitsunterschiede werden in diesem Fall als ursprünglich oder primär bezeichnet. — Nach der Ablagerung kann das Flöz in Falten gelegt und durch Verwerfungen zerbrochen werden. Die Abtragung wird emporragende Teile entfernen und nachträgliche, sekundäre Mächtigkeitsunterschiede schaffen (vgl. Abb. 1 b).

Bei ungleichmäßigem Absinken werden, wie es Abbildung 2 zeigt, die Schichten nicht parallel zueinander verlaufen. In demselben Zeitintervall wird sich nämlich bei C (Abb. 2 a) eine viel geringere Torfmasse bilden als bei D. Die Schichten kon- oder divergieren bei kleinerem oder größerem Senkungsbetrag. Diese Mächtigkeitsunterschiede sind ursprünglich oder primär. — Durch Dislozierung und nachfolgende Erosion können noch sekundäre Unterschiede entstehen (Abb. 2 b).

a)



b)

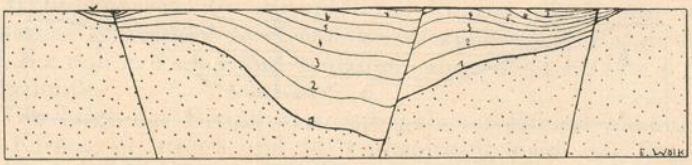


Abb. 2a. Schichtverlauf in einem Braunkohlenflöz (entstanden bei gleichzeitiger Einmuldung).
Abb. 2b. Dasselbe Flöz nach teilweiser Abtragung.

Die an Braunkohlenflözen auftretenden Mächtigkeitsunterschiede sind demnach:

A. bei parallelen Schichten
   1. ursprünglich, primär: an Rändern etc. (A, B Abb. 1 a),
   2. nachträglich, sekundär: durch Erosion (Abb. 1 b).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

B. bei kon- oder divergierenden Schichten
1. ursprünglich, primär: bei C und D (Abb. 2 a),
2. nachträglich, sekundär: durch Erosion (Abb. 2 b).

Bei Anwendung dieser Überlegungen auf die Anschauungen Fliegels vom Flözgraben und den Ursachen der Mächtigkeitsunterschiede des Braunkohlenflözes der Ville käme der Fall B 1. und 2. in Frage.

Die Aufgabe besteht nun darin, im Hauptflöz durchgehende Leithorizonte festzustellen, es also zu gliedern, um zu entscheiden, ob die heute vorliegenden Mächtigkeitsunterschiede ursprünglich oder nachträglich sind und auf dem Fehlen von parallelen Schichten oder in ihren Abständen kon- und divergierenden beruhen.

2. Gliederungsmöglichkeiten.

Als gute Leitschicht könnte ein Tonmittel dienen, das sich in den südlichen Gruben findet und nach Norden bis zur Grube Gruhlwerk und Concordia Süd nachgewiesen werden kann, um dann hier auszukeilen. Es ist in den nördlichen Gruben nur 0,30—0,50 Meter stark, erreicht aber stellenweise im Süden, besonders an der Markscheide der Grube Brühl zu Berggeist, fast 14 Meter. Der Abstand vom Liegenden ist sehr wechselnd, beträgt im Felde Franziskus der Grube Gruhl 15 Meter, um dann nach Süden stark abzunehmen (vgl. Profil Tafel III, S. 107). Es verringert sich demnach die Mächtigkeit des unteren Flözteiles nach Süden zu. Bei dieser Abnahme kann es sich um ein Auskeilen des unteren Flözteiles handeln. Es ist auch möglich, daß das Tonmittel innerhalb des Flözes seine Lage ändert. Dieses müßte vorher entschieden werden, um das Zwischenmittel zur Gliederung tauglich zu machen. Aber damit wäre noch nicht viel gewonnen; denn das Mittel tritt nur in wenigen Gruben auf. Für die Mehrzahl und gerade für das mächtige Flöz des Nordens müßte auf eine Gliederung verzichtet werden.

In geringen Mengen ist überall im Hauptflöz die sogenannte Holzkohle festzustellen. Fliegel berichtet (1908 b) von einem dünnen „Band von wenigen Zentimetern Stärke“, das aus Holzkohle bestehend auf der Grube Türnich sich „auf größere Strecken horizontal am Grubenstoß verfolgen läßt“. Erich Kaiser erwähnt (1908) ein

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

durchgehendes Band von Holzkohle von der Grube Vereinigte Ville.

Die Beobachtung zeigt, daß diese sogenannten Brandschichten verhältnismäßig häufig auftreten. Da es sich um schmale Bänder handelt, die sich durch ihre Farbe kaum von der übrigen Kohle abheben, sind diese Schichten nur aus der Nähe festzustellen. Die Beobachtung des Kohlenstoßes muß sich deshalb auf die wenigen erreichbaren Meter über der Fördersohle und dem Liegenden beschränken. Die höherliegenden Teile des steilen Kohlenstoßes können von den Baggerleitern aus beobachtet werden, deren Besteigung während der Förderpausen möglich, aber nicht ohne Gefahr ist. Aus diesen Gründen wurden nur die Brandschichten erfaßt, die von der Fördersohle und dem Liegenden aus sichtbar sind. Die Untersuchung begann auf der Grube Gruhlwerk. Diese Grube ist mit der benachbarten Grube Liblar (vgl. Tafel I) durch einen ununterbrochenen Kohlenstoß verbunden und eignet sich deshalb sehr gut zu einer Durchverfolgung der Schichten. Dicht über der Fördersohle wurden z. B. an der Nordostkurve des Nordstoßes der Grube Gruhlwerk unter anderen zwei Holzkohleschichten aufgefunden. Der gegenseitige Abstand betrug 0,50 bis 0,75 Meter. Die Verfolgung dieser Schichten nach Westen ließ sich durchführen. und noch auf der Grube Liblar konnten dieselben Schichten nachgewiesen werden. Doch war die Feststellung der Schichten auf der weiter südlich liegenden Grube Brühl nicht mit Sicherheit möglich. Bei der starken Häufung von Brandschichten auf der Grube Brühl konnten die einzelnen Schichten nicht mehr auseinandergehalten und mit den entsprechenden der Grube Gruhlwerk vergleichen werden. — Es ist trotzdem möglich, daß es durchgehende Holzkohlehorizonte gibt, die das Flöz in übereinanderliegende Abschnitte gliedern. Doch ist die Feststellung dieser Schichten aus den erwähnten Gründen mit zu großen Schwierigkeiten verknüpft.

Es mußte deshalb nach einer anderen Gliederungsmöglichkeit gesucht werden.

Die Betrachtung eines Kohlenstoßes (vgl. Abb. 3, 8, 9, 13) läßt die gute Schichtung des Braunkohlenflözes der Ville erkennen. Diese besteht darin, daß breite, dunkle Bänke mit schmalen, hellen Schichten abwechseln. Die Unterschiede sind auch am frischen Stoß zu bemerken (vgl. Abb. 3), treten aber bei der Verwitterung noch besser heraus

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

und sind dann oft geradezu auffällig. Die hellere Farbe in der frisch angeschnittenen Kohle beruht wohl z. T. darauf, daß die hellen Schichten weich und schmierend sind, und daß durch die entstehende glatte Oberfläche das Licht reflektiert wird. Die Kohle der hellen Schichten ist massig und führt kein Lignit. Die dunklen Bänke dagegen können in sich bis aufs feinste geschichtet sein durch Lagen von kleinen und kleinsten Holzstückchen und führen manchmal, außer wirr durcheinanderliegenden Hölzern, die sogenannten Stubben: Das sind aufrechtstehende untere Stammstücke mit Wurzelwerk (vgl. Abb. 9). In bestimmten Bänken sind sie derartig gehäuft, daß man von typischen Stubbenhorizonten sprechen kann (vgl. Abb. 9).

Auf Grund dieser Wechsellagerung von hellen Schichten, dunklen Bänken und Stubbenhorizonten wurde nun versucht, eine für die ganze Ausdehnung des Hauptflözes der Ville gültige Gliederung durchzuführen.

3. Die Untersuchungsmethoden.

Im Gegensatz zu den Holzkohleschichten, die sich nur aus unmittelbarer Nähe feststellen lassen, sind die hellen Schichten und dunklen Bänke schon aus einiger Entfernung zu erkennen. Es ist nicht erforderlich, die Kohlenwand mühsam nach ihnen abzusuchen. Eine Verfolgung kann mit dem unbewaffneten Auge oder mit einem Fernglas vorgenommen werden, so daß von einem Standort aus die Schichtungsverhältnisse des ganzen Grubenstoßes studiert werden können.

Aus abbautechnischen Gründen gehören bei der Mehrzahl der Gruben die unteren 10—15 Meter zum Tiefschnitt, die darüberliegenden zum Hochschnitt. Die Trennung in diese beiden Abschnitte erfolgt durch die Fördersohle, auf der die abbauenden Bagger und die Transportanlagen stehen. Der Hochschnitt ist mit einem Neigungswinkel von 60—70° steil und glatt und erlaubt deshalb gutes Beobachten. Der Tiefschnitt ist seiner geringen Neigung wegen meistens mit Kohlebrocken bedeckt und weder von der Fördersohle noch vom Liegenden aus gut zu überblicken.

Neben die Beobachtung trat in reichem Maße die Messung: An der Kohlenwand wurde durch eine Hilfskraft von oben ein beschwertes Bandmaß heruntergelassen, und zwar auf Anweisung von dem untenstehenden Beobachter bis zur

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

oberen und unteren Grenze einer jeden hellen Schicht. Die Zahlen am Bandmaß wurden oben an der Kohlenkante abgelesen. Nach der Tabelle von Monke (Keilhack 1921 S. 203) wurden aus den erhaltenen Meßzahlen unter Berücksichtigung des Neigungswinkels des Kohlenstoßes die wirklichen Abstände errechnet. Mit Hilfe dieser korrigierten Werte konnte dann ein Profil gezeichnet werden, in das alle Einzelheiten, besonders aber die Holzführung eingetragen wurde. Für die Spezialprofile auf der Tafel II wurden nur die Werte für die Oberkanten der hellen Schichten benutzt. Wegen der geringen Stärke war es unmöglich, ihre wahre Dicke einzuzeichnen. In dem Normalprofil auf der Tafel IV jedoch wurde maßstäblich die wirkliche Stärke eingetragen.

Beim Tiefschnitt mußte man sich aus den oben erwähnten Gründen meist auf die Feststellung beschränken. wieviel Kohle noch unter der Fördersohle ansteht. Mit gewissen Einschränkungen konnte dann das Profil des Tiefschnittes dem des Hochschnittes zugefügt werden. Da nämlich die Breite der Fördersohle oft recht beträchtlich ist und das Flöz selten ganz wagerecht liegt, ergeben sich bei den Messungen gewisse Differenzen, wenn die Fördersohle als Bezugsmittel gewählt wird.

In gewisser Entfernung wurden an ein und demselben Kohlenstoß Messungen vorgenommen und so nach Möglichkeit von jeder Grube mehrere Profile aufgenommen. Bei gestörter Flözlagerung konnten oft Schichten, die an einer Stelle nicht auftraten, an einer anderen erfaßt werden. Aus allen Einzelprofilen der betreffenden Grube wurde schließlich das Spezialprofil aufgestellt (vgl. Grube Gruhlwerk, Einzeluntersuchungen).

Die so erhaltenen Spezialprofile galt es dann miteinander zu vergleichen, um für das ganze Hauptflöz Gemeinsames festzustellen. Die Spezialprofile der Gruben wurden deshalb so nebeneinandergestellt, daß jeweils die Höhenlage einer bestimmten hellen Schicht mehreren Profilen gemeinsam ist.

4. Einzeluntersuchungen.

Bei der Behandlung der Gruben wird im Folgenden annähernd von Norden nach Süden vorgegangen, doch werden die südlichsten Gruben erst später behandelt.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Grube Gruhlwerk.

Lage: Tafel I		*Hochschnitt:* Abb. 3	
Spezialprofil: Tafel II		*Längsprofil:* Tafel III	
Grubenriß: Abb. 4		*Einzelprofile:* Abb. 5	
Flözmächtigkeit:	Bohrg. 84 (vgl. Abb. 4)		56,10 m Kohle
	Bohrg. 156		11,60 m Kohle

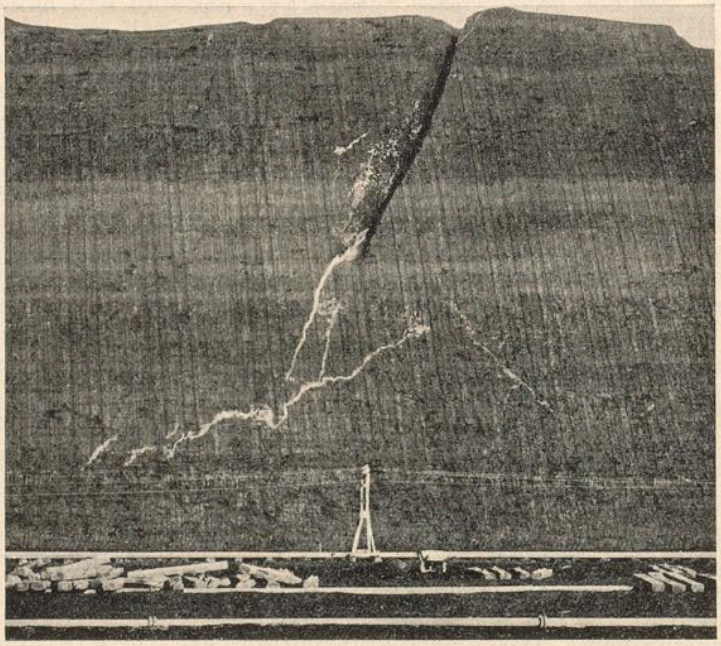
Die Grube Gruhlwerk ist infolge der klaren Gliederung, der ungestörten Flözlagerung und der leichten Anschlußmöglichkeit an andere Gruben sehr gut als Ausgangspunkt der Untersuchungen geeignet. Sie wird etwas ausführlicher behandelt werden, um ein Bild der Arbeitsweise zu geben.

Die Abb. 3, die nebenher die gelegentlich auftretenden Sandadern wiedergibt, läßt wagerecht verlaufende schmale, glatte, helle Bänder erkennen, die mit rauhen, dunklen Bänken abwechseln. Die Holzführung ist in der Hauptsache auf die dunklen Bänke beschränkt. Da es sich um einen frischen Kohlenstoß handelt, kommt der Reichtum an Holz nicht genügend zur Geltung. Dunkle Stellen in den hellen Schichten deuten auf Holz hin. Das genaue Studium der Lagerungsverhältnisse zeigt jedoch, daß die Hölzer den hellen Schichten nicht ursprünglich angehören. Es sind Lignite, die aus dem liegenden oder hangenden Horizonte hineinragen. (Der Umwandlungsprozeß des Torfs in Braunkohle ist mit einer Volumenverminderung verbunden, die sich in einer Setzung des Flözes äußert. Die Lignite bieten einer Setzung einen größeren Widerstand und behalten annähernd ihre Größe bei und werden wegen der geringen Härte der Kohle in die darüber- oder darunterliegenden Partien gepreßt. So kann Holz in die ursprünglich holzfreien hellen Schichten geraten.)

Zur Gliederung des Flözes wurden in der oben beschriebenen Art an verschiedenen Stellen des Grubenstoßes Messungen vorgenommen. Der steile Tiefschnitt bei dem neuen Pumpenhaus (I, Abb. 4) wurde zuerst vermessen (I, Abb. 5). Unter der Fördersohle tritt hier ein Horizont mit mächtigen aufrechtstehenden Baumstubben auf. Darunter folgt eine glatte holzfreie Schicht (1 in Abb. 5). Die liegendsten Teile des Flözes, die aus Knabbenkohle bestehen, lassen kaum weitere helle Schichten erkennen. Dagegen tritt noch holzführende Kohle in einem schlecht ausgebildeten Stubbenhorizont auf.

Die Abstände der hellen Schichten des Hochschnittes wurden bei II, III, IV und V (vgl. Abb. 4) vermessen. Mit

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main



(von der Rhein. A. G. zur Verfügung gestellt)

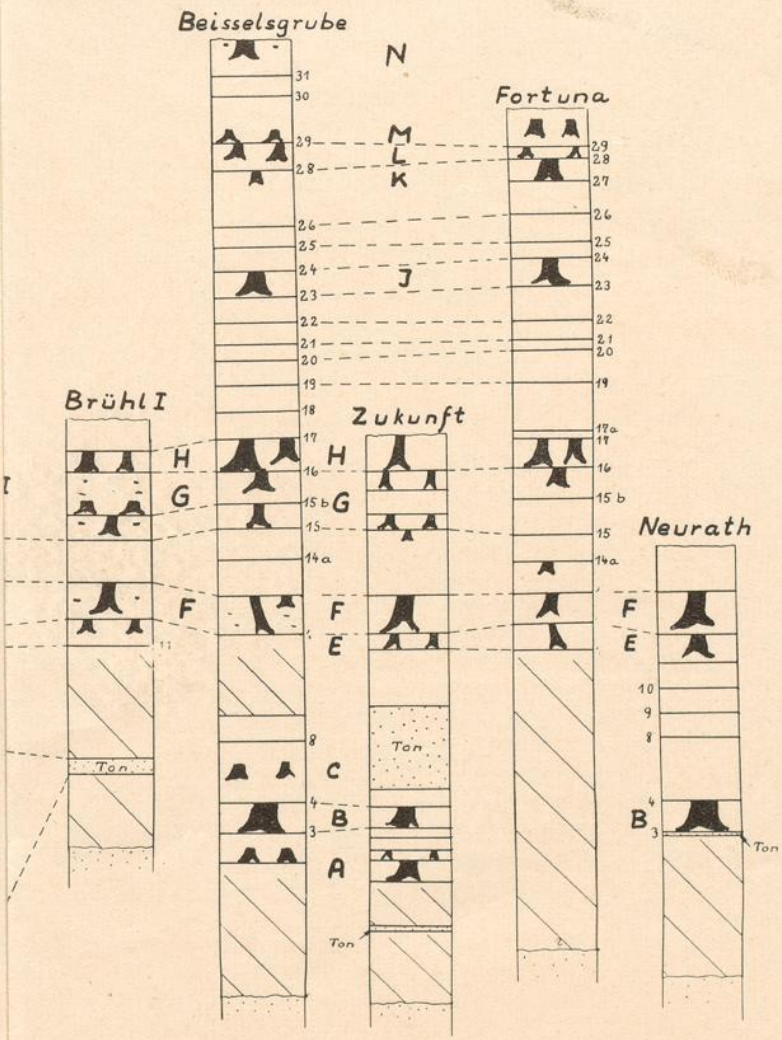
Abb. 3. Hochschnitt (Nordstoß) der Grube Gruhlwerk.

Berücksichtigung des Neigungswinkels des Kohlenstoßes, der ca. 70° betrug, wurden die senkrechten Abstände der Oberkanten der hellen Schichten berechnet. Die hellen Schichten wurden fortlaufend von unten nach oben mit 1, 2 usw. beziffert. (Die Bezeichnung a, z. B. in 14 a, wurde angewandt für schlecht erkennbare helle Schichten, die, um es vorauszunehmen, nicht durchgängig auf allen Gruben festgestellt werden konnten. Die Stubbenhorizonte wurden ebenfalls von unten nach oben fortlaufend bezeichnet (mit A, B usw.).

Die einzelnen Meßreihen wurden dann wie es Abb. 5 zeigt aufgezeichnet. Die den Profilen II—V gemeinsame helle Schicht 8 wurde zur Nebeneinanderstellung der Profile benutzt.

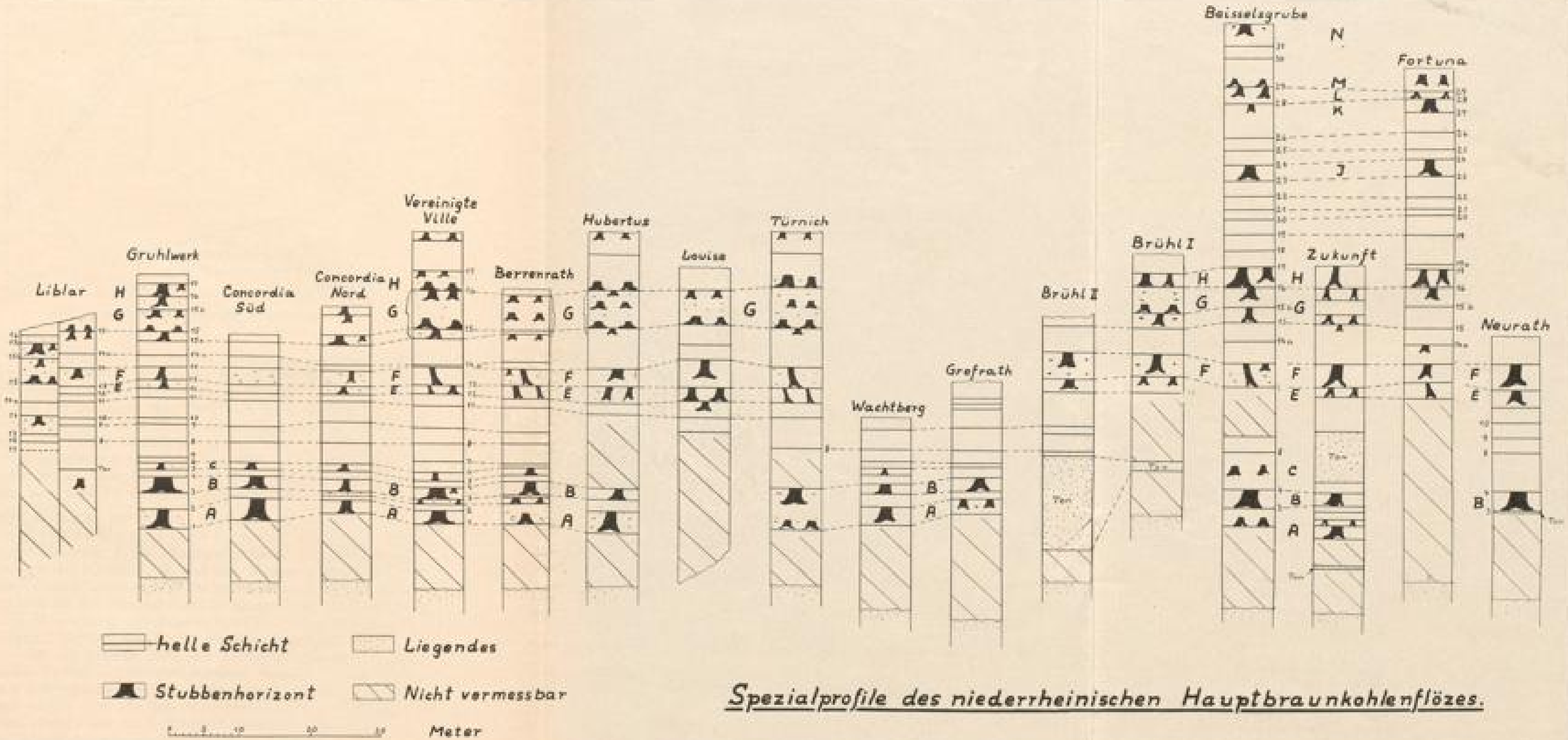
Ein Vergleich der Profile II—V (Abb. 5) läßt beträchtliche Unterschiede in der Flözmächtigkeit erkennen. Er beträgt z. B. für die Messung III und V 13 Meter.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main



ischen Hauptbraunkohlenflözes.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main



Spezialprofile des niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

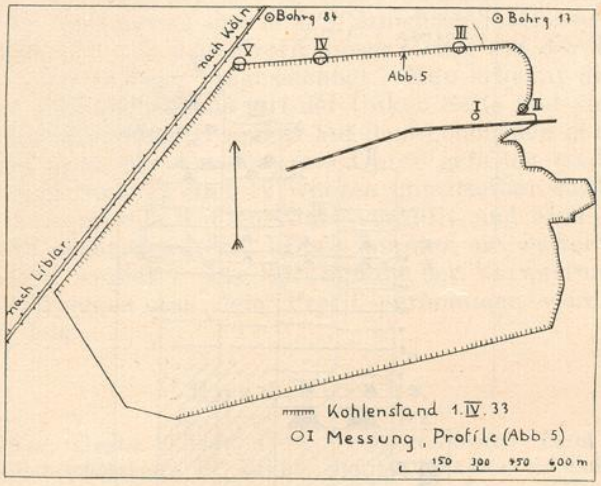


Abb. 4. Grubenriß der Grube Gruhlwerk.

In den Abständen der hellen Schichten bestehen ebenfalls Verschiedenheiten, die in der Regel 0,30 bis 0,50 Meter, aber 0,85 Meter für die helle Schicht 11 und 12 in der Messung II und III betragen. Im Vergleich zu dem vermessenen Kohlenstoß bewegen sich diese Abweichungen in mäßigen Grenzen. Die hellen Schichten laufen also auf der Grube Gruhlwerk annähernd einander parallel. Geringere Mächtigkeit des Flözes beruht hier auf dem Fehlen von oberen Flözteilen mit parallel verlaufenden Schichten.

Diese Einzelprofile wurden nun zu dem Spezialprofil der Grube Gruhlwerk vereinigt. Dazu wurden der Messung I der Stubbenhorizont A, der Messung II die hellen Schichten 3—8 und der Messung V die höher liegenden hellen Schichten und Stubbenhorizonte entnommen. Das Ergebnis ist das Spezialprofil Gruhlwerk auf der Taf. II. Da es aus Messungen zusammengestellt worden ist, die an verschiedenen Stellen des Kohlenstoßes ausgeführt wurden, gibt es nicht das genaue Bild der Flözgliederung an einem bestimmten Punkt der Grube, sondern bezieht sich auf die Grube als geologische Einheit. Die Berechtigung zu diesem Verfahren ergibt sich aus dem übereinstimmenden Auftreten der hellen Schichten und Stubbenhorizonte und den nur geringen Abweichungen in den Abständen derselben.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

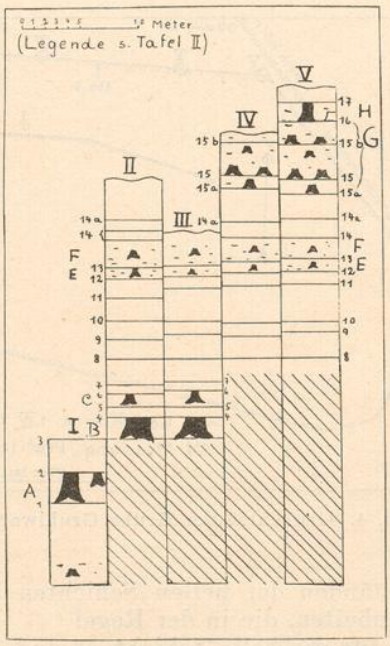


Abb. 5. Einzelprofile der Grube Gruhlwerk.

Grube Liblar.

Lage: Grube 4, Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Flözmächtigkeit: Bl. Brühl: Bohrg. 188 36,6 m Kohle
Bl. Kerpen: Bohrg. 159 21,8 m Kohle

Die sich nach Westen an die Grube Gruhlwerk anschliessende Grube Liblar ist mit ihr durch einen, wenn auch z. T. verstürzten, ununterbrochenen Kohlenstoß verbunden. Ein Verfolgen der Schichten von einer Grube zur anderen ist hier leicht möglich, denn die Stubbenhorizonte G und H und besonders auch die schmalen, engbeieinanderliegenden hellen Schichten 11, 12 und 13 lassen sich gut im Auge behalten. Es zeigt sich, daß diese Stubbenhorizonte und hellen Schichten auf Liblar in derselben Zuordnung und Holzführung auftreten. Diese beiden Gruben gemeinsamen Schichten und Horizonte erlauben die übereinstimmende Bezifferung und Bezeichnung der übrigen hellen Schichten und Stubbenhorizonte. Das Spezialprofil dieser Grube gleicht in hohem Maße dem der Grube Gruhlwerk (vgl. Tafel II).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Am Weststoß der Grube wurde eine Verwerfung durch die bloße Verfolgung der hellen Schichten festgestellt (vgl. auch Abb. 13). In dem Profil dieser Grube auf der Tafel II ist diese Verwerfung eingezeichnet. Man erkennt die abgesunkene südliche Scholle auf der linken Seite und zieht, wie die Stubbenhorizonte G und H auf dem gehobenen nördlichen Teil fast ganz der Erosion zum Opfer gefallen sind. (Die hellen Schichten 11 und 12 werden unmittelbar südlich der Verwerfung durch Kohlenschutt verhüllt und sind deshalb im Profil ergänzt worden. Doch konnten sie weiter südlich festgestellt werden.) Die Sprunghöhe der Verwerfung kann ohne Bohrungen aus dem Profil entnommen werden und beträgt 7 m.

Roddergrube.

Lage: Grube 3, Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Flözmächtigkeit: Bl. Brühl: Bohrg. 183 40,15 m Kohle
Bohrg. 173 24,10 m Kohle

Südlich der Grube Gruhlwerk liegt die Roddergrube, Abteilung Josephsberg mit einem Flöz, das sich in der Gliederung kaum von dem der Gruben Gruhlwerk und Liblar unterscheidet. Die Grube liegt seit längerer Zeit still, so daß an dem stark verwitterten Kohlenstoß keine Messungen vorgenommen werden konnten. Hier treten in dem unteren Teil des Flözes mehrere Tonmittel auf, zu oberst das schon erwähnte (vgl. „Gliederungsmöglichkeiten" S. 91). Diese anorganischen Einlagerungen sind schichtförmig und nur auf die unteren Flözteile beschränkt.

Auch auf Josephsberg läßt sich die auf der Grube Liblar nachgewiesenen Verwerfung feststellen. Die Verbindungslinie der beiden Schnittpunkte der Verwerfung mit dem Kohlenstoß ergibt die Streichrichtung mit N 75° W. Die Verwerfung stimmt also im Streichen mit der Südstörung der viel weiter nördlich liegenden Grube Fischbach überein (vgl. Philipp-Stern 1933). Doch ist die Sprunghöhe von 7 Metern gegenüber den 80 Metern der Südverwerfung auf der Grube Fischbach beträchtlich geringer.

(Die südlicher liegenden Gruben werden weiter unten behandelt.)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Grube Concordia Süd.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Flözmächtigkeit: Bohrg. 1 38,6 m Kohle
Bohrg. VIII 19,9 m Kohle
(Bohrg.-Nr. nach dem Grubenplan.)

Die Gliederung dieser nordwestlich der Grube Liblar liegenden Grube schließt sich eng an die Grube Gruhlwerk und Liblar an. Die schmalen, engbeieinanderliegenden hellen Schichten 11, 12 und 13 sind sofort wiederzuerkennen (vgl. Tafel II). Auch die höherliegenden hellen Schichten stimmen mit der Grube Gruhl und Liblar in der Zahl und in den Abständen annähernd überein und werden deshalb mit 14, 14a und 15a bezeichnet. Der Horizont mit den mächtigen Stubben in den unteren Flözteilen entspricht dem Stubbenhorizont B. Durch ihn können auch die darüberliegenden hellen Schichten übereinstimmend mit der Grube Gruhl beziffert werden.

Die auf den Gruben Josephsberg und Liblar festgestellte Verwerfung tritt hier am Südstoß der Grube ebenfalls auf. Die hellen Schichten 11, 12 und 13 und das obere Tonmittel (s. u.) zeigen sehr gut die Störung an, die hier aus mehreren kleineren Verwerfungen besteht. Der Schnittpunkt der Verwerfung mit dem Kohlenstoß liegt in der Verlängerung der obigen Verbindungslinie (vgl. Roddergrube), die die Streichrichtung der Verwerfung mit N 75° W angibt.

Wie auf der Roddergrube treten hier mehrere Tonmittel auf, die sich auf die unteren Flözteile beschränken (vgl. Bohrg. 2). Die Verunreinigung des Flözes ist z. T. sehr groß, wie die Bohrung 3 erkennen läßt.

(Die Kenntnis der beiden Bohrungen verdanke ich der Freundlichkeit Herrn Direktor Kerstings von der „Hubertus Braunkohlen A.-G.“.)

Bohrung 2			Bohrung 3		
	6,10 m	Decke	a. d. Tagebausohle niedergebracht		
	13,40 m	Kohle	0,30 m	Kohle	
ob. Tonmittel	0,20 m	Ton	0,60 m	Ton m. Kohle	
	14,20 m	Kohle	1,80 m	Kohle	
mittl. Tonmittel	1,20 m	Ton	1,60 m	Ton und Kohle	
	1,20 m	Kohle	0,70 m	tonige Kohle	
unt. Tonmittel	1,00 m	Ton	2,50 m	Ton hellgrau	
	2,05 m	Ton, Kohle	0,80 m	Ton dunkelgrau	
Liegendes	2,35 m	Ton	1,20 m	Ton braun	
			1,60 m	Kohle	
			0,60 m	Ton und Kohle	
			1,40 m	tonige Kohle	
			1,50 m	Ton und Kohlespuren	
			3,00 m	Ton hellgrau	
			0,90 m	Ton grau	
			1,20 m	Ton und Kohlespuren	
			50,00 m	abwechselnd Ton, Sand	

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Grube Concordia Nord.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Grubenriß: Abb. 6
Flözmächtigkeit: Bohrg. V 45,3 m Kohle
Bohrg. VII 19,5 m Kohle

Die Grube Concordia Nord liegt seit längerer Zeit still. Messungen sind an den verwitterten Kohlenstößen fast unmöglich. Die Flözgliederung schließt sich ganz den bis jetzt behandelten Gruben an. Auch hier treten die hellen Schichten 11, 12 und 13 und der Stubenhorizont G auf.

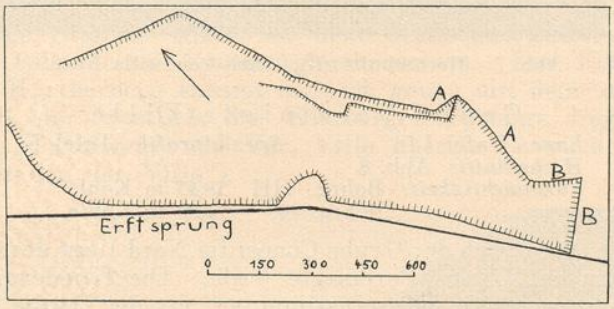


Abb. 6. Grubenriß der Grube Concordia Nord.

An der Südwand und südlichen Ostwand (bei B in Abb. 6) besteht die Kohle des Stoßes fast nur aus kleinen Stückchen, die in Kohlengrus eingebettet sind (vgl. Abb. 7). Man könnte glauben, sekundär allochthone, d. h. umgelagerte Kohle vor sich zu haben. — Eine helle Schicht und ein Stubbenhorizont können von dem normalen Flözteil (A in Abb. 6) bis in diese Kohle durchverfolgt werden. Die Gliederung beider Flözteile ist demnach dieselbe. Die helle Schicht zeigt die stark gestörte Lagerung des Flözes bei B an. Es handelt sich, wie auch Breddin (1931 a) feststellt, um steilstehende „Kleinfalten". Dieses ist eine einfache Feststellung der Tatsachen und keine „Breddinsche Deutung der Lagerungsverhältnisse", wie Fliegel (1931 b) meint. — Bei dieser Faltung zerbrach wohl die Kohle der dunklen Bänke in kleine Stücke, während die plastischen hellen Schichten sich bruchlos verfalten ließen. Diese Erklärung macht die Annahme von Umlagerungen der Kohle unnötig.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

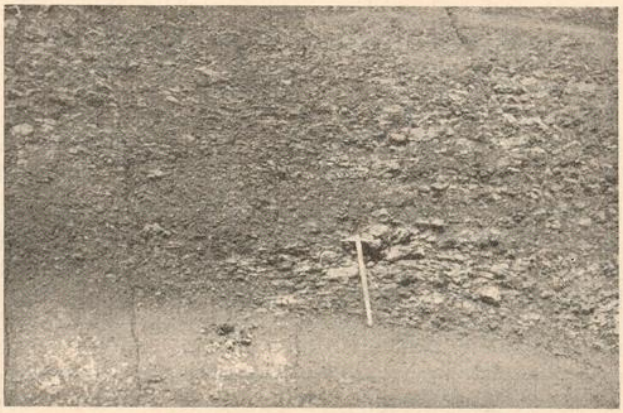


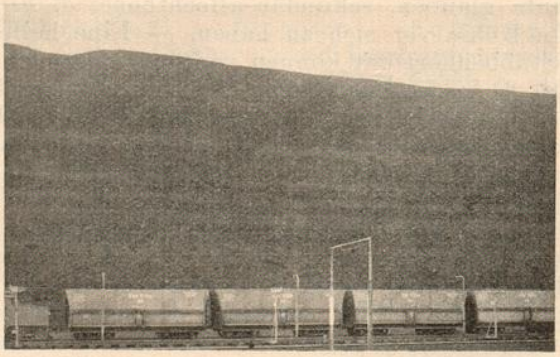
Abb. 7. Hochschnitt (B) Grube Concordia Nord.

Grube Vereinigte Ville.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Hochschnitt: Abb. 8
Flözmächtigkeit: Bohrg. VIII 58,45 m Kohle
Bohrg. 108 14,00 m Kohle

Im Nordosten der Grube Concordia Nord liegt der riesige Tagebau der Grube Vereinigte Ville. Die Gliederung des Flözes zeigt große Übereinstimmung mit der Grube Gruhlwerk. Die typisch entwickelten hellen Schichten 11, 12 und 13 und die Stubbenhorizonte A, B und G, H geben Anhaltspunkte für die Bezifferung der übrigen hellen Schichten.

Die helle Schicht 11 besteht aus zwei dicht übereinanderliegenden hellen Schichten, die durch ein ganz schwach



(von der Roddergrube A. G. zur Verfügung gestellt)

Abb. 8. Hochschnitt der Grube Vereinigte Ville.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

hervortretendes dunkles Band getrennt werden. Die hellen Schichten 8, 9 und 10 sind schlecht zu erkennen.

Wie auf der Grube Gruhlwerk, ist der Mangel an hellen Schichten im liegenden Flözteil, der aus Knabbenkohle besteht, bemerkenswert.

Der Holzreichtum des Stubbenhorizontes H ist noch größer als im Stubbenhorizont G.

Grube Hürtherberg.

Lage: Tafel I *Hochschnitt:* Abb. 9
Flözmächtigkeit: ca. 15 m

Die Flözmächtigkeit auf der östlich des Kierberger Sprungs liegenden Grube Hürtherberg ist verhältnismäßig gering. Der Stubbenhorizont (vgl. Abb. 9), der z. T. sehr mächtige Stubben führt, ist dem Stubbenhorizont A der bisher behandelten Gruben gleichzusetzen. Das Flöz der Grube Hürtherberg stimmt dadurch genau mit dem unteren Flözteil der westlich des Kierberger Sprungs liegenden Gruben Gruhlwerk und Ver. Ville überein (s. auch unter „Flözgraben der Ville").

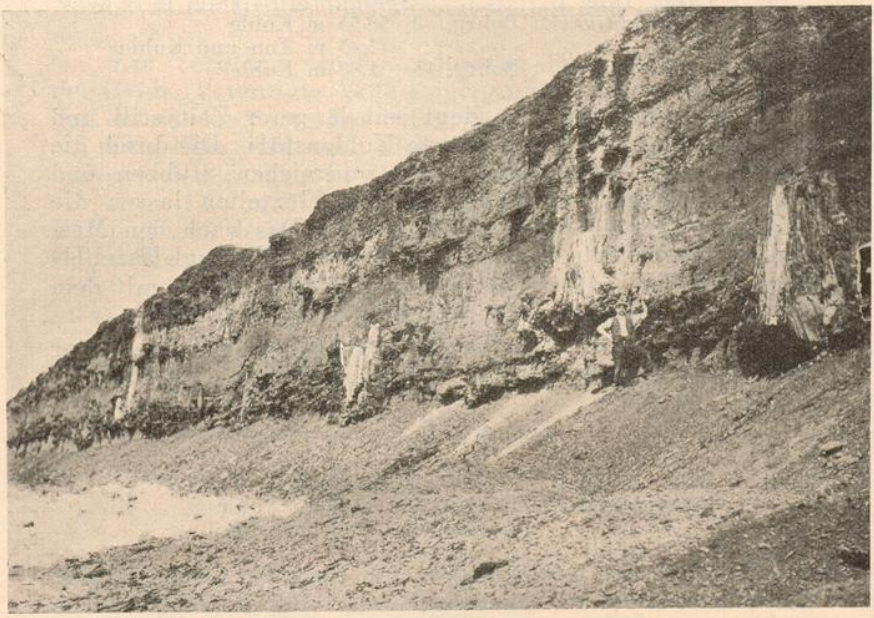


Abb. 9. Grube Hürtherberg: Stubbenhorizont A (am Oststoß).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Grube Berrenrath.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Flözmächtigkeit: Bohrg. IIIb/30 44,19 m Kohle
Bohrg. 168 5,50 m Kohle

Auch in der Grube Berrenrath findet sich im hangenden Flözteil der Stubbenhorizont G. Die darunterliegenden hellen Schichten 14 und 14a, die sich auf der Vereinigten Ville fast zu einer Schicht vereinigt hatten, sind wieder etwas weiter voneinander entfernt. Der Stubbenhorizont E ist hier sehr gut ausgebildet. Die dünnen Stämme, die in diesem Horizont auftreten, liegen alle in einer Richtung schräg geneigt (gut sichtbar am verlassenen Weststoß). Auch die viel seltneren Stubben im Horizont F zeigen manchmal diese abnorme Stellung. (Im Spezialprofil Berrenrath, Tafel II ist diese außergewöhnliche Art des Auftretens schematisch dargestellt worden.)

Grube Hubertus.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Flözmächtigkeit: Bohrg. 2 58,55 m Kohle
3,45 m Ton und Kohle
Bohrg. 13 31,80 m Kohle

Die Grube Hubertus liegt seit längerer Zeit still und besitzt deshalb stark verwitterte Kohlenstöße. Die durch die Verwitterung herauspräparierten zahlreichen Stubben und liegenden Hölzer in den hangenden Flözteilen lassen die Stubbenhorizonte G und H erkennen. Das nach den Messungen konstruierte Spezialprofil dieser Grube (vgl. Tafel II) zeigt, daß der Aufbau des Flözes in hohem Maße mit dem der Grube Vereinigte Ville übereinstimmt.

Das Flöz wird von einer durchgehenden, mehrere Meter starken, Tonschicht bedeckt (vgl. auch Fliegel 1908 b).

Grube Louise.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Flözmächtigkeit: Bohrg. 13 52,75 m Kohle
Bohrg. 102 27,60 m Kohle

Westlich der Grube Berrenrath liegt die Grube Louise. Am Weststoß bei den Grubengebäuden sind gut die Stubbenhorizonte G und H zu erkennen. Weit ragen die zahlreichen

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Hölzer aus der Kohlenwand heraus. Die hellen Schichten sind auffallend hell und schmal. Leider lassen sich an dem stark verwitterten und teilweise verstürzten Kohlenstoß keine Messungen vornehmen. Die glatte, frische Abbauwand weiter nördlich, die vermessen wurde, läßt nicht so klar die hellen Schichten und die Holzführung erkennen.

Grube Türnich.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Flözmächtigkeit: ca. 50 m

Sehr gut ist auf der Grube Türnich (= Friedrich Wilhelm Maximilian) der Horizont E und F, der, wie auf der Grube Berrenrath, schrägliegende Baumstubben führt, ausgebildet. Überhaupt ist diese Grube durch einen sehr großen Holzreichtum ausgezeichnet.

Die hellen Schichten können hier am frischen Stoß nicht durch die Farbe, sondern nur durch das Fehlen von Holz erkannt werden. Bei der Verwitterung jedoch bröckelt die Kohle dieser Schichten heraus, so daß diese dann, wie am Nordstoß der Grube, leicht festzustellen und gut vermeßbar sind.

Ein Vergleich des Spezialprofils dieser Grube mit dem der Grube Vereinigte Ville zeigt große Übereinstimmung in den Abständen fast aller hellen Schichten.

Das Flöz wird auch hier von dem z. T. mächtigen Ton bedeckt, den Fliegel (1910 b) erwähnt:

14,8 m Ton in Bohrg. 93 (Bl. Kerpen).

Er liegt auf den Gruben Hubertus und Türnich auf demselben Horizont (vgl. Tafel II).

Grube Brühl, Berggeist und Donatus.

Lage: Tafel I *Spezialprofile:* = Gr. Brühl
Längsprofil: Tafel III Tafel II
Grubenriß: Abb. 10
Flözmächtigkeit:

Grube Brühl:

	Bohrg. 51 (s. Tafel III)	Bohrg. 34 (s. Tafel III)	Bohrg. 56
	+ 142,80	+ 137,76	+ 126,85
Decke	7,00 m	9,30 m	9,50 m
Kohle	22,00 m	31,00 m	6,50 m
Ton	9,00 m	0,70 m	13,60 m
Kohle	4,90 m	6,60 m	4,75 m

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Grube Berggeist:		Grube Donatus:	
Bohrg. + 136 (s. Tafel III)		Bohrg. 24 (s. Tafel III) + 147,46	
Decke	1,80 m	Decke	10,80 m
Kohle	16,70 m	Kohle	7,60 m
Ton	10,90 m	Ton	1,30 m
Kohle	6,00 m	Kohle	1,20 m

Die Betrachtung der südlich der Roddergrube liegenden Gruben steht noch aus und wird jetzt nachgeholt.

Die Einordnung ins Gliederungsschema wird durch die Stubbenhorizonte G und H geleitet.

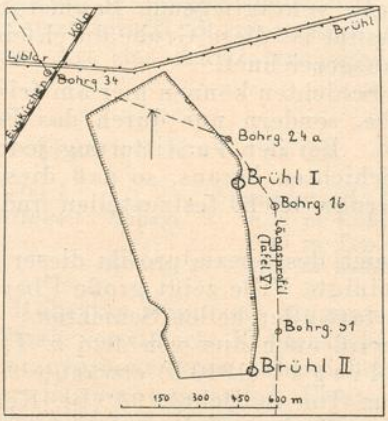
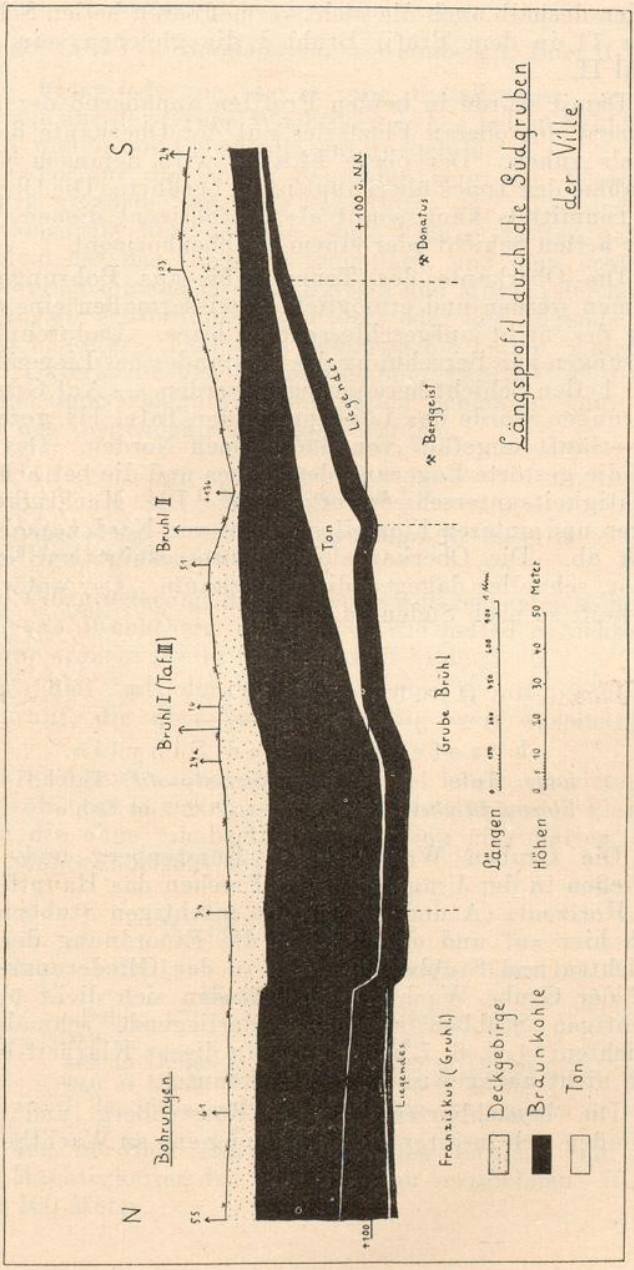


Abb. 10. Grubenriß der Grube Brühl.

Das schon erwähnte Tonmittel (vgl. obige Bohrungen) wächst hier zu einer Stärke von fast 14 Metern an, nimmt aber nach Norden und Süden zu bald wieder ab. Bei der starken Zunahme auf der Grube Brühl erhebt sich die Frage, ob dieser Mächtigkeitszuwachs auf Kosten des Ober- oder Unterflözes geschieht. Es wurden deshalb zwei Profile: Brühl I und II (Tafel II) aufgenommen. Das Profil Brühl I bei der Gleisnummer 140 (Abb. 10) besitzt nur ein geringmächtiges Tonmittel von ca. 1 Meter. Das Profil Brühl II bei der Gleisnummer 900 liegt fast an der Markscheide zur Grube Berggeist. Das Tonmittel ist hier über 13 Meter stark. Die vergleichbaren hellen Schichten 11, 14 und 15a haben in beiden Profilen übereinstimmende Abstände. Es

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Tafel III


N
S
Bohrungen
Brühl I (Taf. III)
Brühl II
Ton
Liegendes
+100 ü. NN
Donatus
Berggeist
Franziskus (Gruhl)
Grube Brühl
Längen
Höhen
Meter
Deckgebirge
Braunkohle
Ton
Längsprofil durch die Südgruben der Ville.

werden deshalb auch die nicht vermeßbaren hellen Schichten unter 11 in dem Profil Brühl I die gleichen sein wie in Brühl II.

Damit würde in beiden Profilen annähernd der gleiche Horizont des oberen Flözteiles auf der Oberkante des Tonmittels ruhen. Der obere Flözteil wird demnach von der Zunahme des Tones überhaupt nicht berührt. Die Oberkante des Tonmittels kann somit als Leithorizont dienen, gleicht einer hellen Schicht oder einem Stubbenhorizont.

Die Oberkante des Tones kann aus Bohrungen entnommen werden und ermöglicht gewissermaßen eine Gliederung des nicht aufgeschlossenen Flözes. Dadurch können Bohrungen zur Berechnung des Abstandes des Liegenden von einer hellen Schicht herangezogen werden. — Auf Grund von Bohrungen wurde das Längsprofil der Tafel III gezeichnet. Es verläuft ungefähr von Süden nach Norden. Das Profil läßt die gestörte Lagerung des Flözes und die beträchtlichen Mächtigkeitsunterschiede erkennen. Die Mächtigkeit des oberen und unteren Flözteiles nimmt von Norden nach Süden stark ab. Die Oberkante des Flözes steigt nur langsam empor, schneller dagegen die Unterkante. Der untere Flözteil keilt so nach Süden zu aus.

Grube Wachtberg I,

Fürstenberg und Sibylla.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Flözmächtigkeit: alle Gruben 25 ± 5 m Kohle

Die Gruben Wachtberg I, Fürstenberg und Sibylla schließen in der Umgebung von Frechen das Hauptflöz auf. Die Horizonte (A und B) mit den mächtigen Stubben treten auch hier auf und ermöglichen die Einordnung der hellen Schichten und Stubbenhorizonte in das Gliederungsschema. Auf der Grube Wachtberg I befinden sich dicht über den mächtigen Stubben engbeieinanderliegende schmale helle Schichten: 4, 5, 6, 7 und 7a, die in dieser Klarheit bis jetzt noch nicht nachgewiesen werden konnten.

Die benachbarten Gruben Fürstenberg und Sibylla schließen sich in ihrer Flözgliederung eng an Wachtberg I an.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Grube Schallmauer.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* = Wachtberg I, Tafel II

Die Flözgliederung der Grube Schallmauer ist die gleiche wie auf der Grube Wachtberg I. Die hellen Schichten 4. 5, 6, 7 und 7a sind ebenfalls gut ausgebildet.

Der Verlauf der hellen Schichten zeigt am Weststoß eine stark gestörte Lagerung des Flözes an. Wie auf der Grube Concordia Nord ist das ganze Flöz in Falten gelegt. Der Abbau hat das Liegende freigelegt, und man erkennt, daß, übereinstimmend mit den Sätteln und Mulden der hellen Schichten, die Unterkante des Flözes oder der liegende Ton auf- und absteigt. Es laufen demnach die hellen Schichten und die Unterkante des Flözes einander parallel, d. h. aus den Lagerungsverhältnissen der hellen Schichten kann der Verlauf des Liegenden erschlossen werden.

Grube Grefrath.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Flözmächtigkeit: 30,5 m Kohle

Die Flözgliederung dieser Grube unterscheidet sich nur dadurch von Wachtberg I, daß hier die hellen Schichten 5 und 6 eine einzige breite helle Schicht bilden.

Auch hier tritt der Stubbenhorizont B mit mächtigen Stubben auf, die aber verhältnismäßig weit auseinanderstehen.

Der Stubbenhorizont A ist an dem stark verwitterten Oststoß sehr gut zu erkennen und besteht aus vielen kleinen Stubben, die ohne ein bestimmtes Niveau einzuhalten, den ganzen Stubbenhorizont erfüllen.

Beisselsgrube.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II

Flözmächtigkeit:

Bohrg. 170	Bohrg. 89
+ 120,9	+ 116,45
44,5 m Decke	26,25 m Decke
98,6 m Kohle	4,56 m Kohle
westl. des Ostsprunges	östl. des Ostsprunges

In den nördlich Horrem liegenden Gruben sind die größten Mächtigkeiten des Villeflözes zu verzeichnen: 70, 80 bis über 100 Meter.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Der Unübersichtlichkeit der Grube Fischbach wegen, empfiehlt sich zunächst die Untersuchung der Beisselsgrube. Auch hier wird das ganze mächtige Flöz durch helle und dunklen Schichten gegliedert (vgl. Tafel II).

Die Bearbeitung geht hier zweckmäßig vom Liegenden aus. Im Tiefschnitt fällt ein Horizont mit mächtigen Stubben auf. Es handelt sich um den Stubbenhorizont B. — Dicht über der untersten Fördersohle tritt ein Horizont mit viel Holz und gelegentlich auch mit etwas schrägliegenden Stämmen auf. Hier liegt augenscheinlich der Horizont F vor. Der Abstand von dem Stubbenhorizont B ist ungefähr der gleiche wie auf der Grube Türnich. — Der großen Holzarmut des Flözes entsprechend, sind die Stubbenhorizonte G und H hier weniger gut ausgebildet.

Über diesem Horizont folgen auf der Beisselsgrube weiter abwechselnd helle Schichten (18—31) und dunkle Bänke mit den Stubbenhorizonten I, K, L, M, die hier in dem mächtigen Flöz zum ersten Mal auftreten.

Die beiden oben angeführten Bohrungen zeigen Mächtigkeitsunterschiede des Flözes von über 90 Metern. Die Ursache ist eine Verwerfung, die nordwestlich bis nordnordwestlich streichend, das Flöz verwirft. Die westliche Scholle ist tief eingesunken: Das Flöz blieb hier in bedeutender Mächtigkeit erhalten. Auf der gehobenen östlichen Scholle dagegen ist es stark abgetragen worden (vgl. auch Abb. 12).

Das Flöz wird auf der Beisselsgrube teilweise von einem Ton bedeckt, den Fliegel (1910 b) mit den Hangenden Tonen der Gruben Türnich und Hubertus gleichsetzt. Doch ist die Art des Auftretens hier eine ganz andere: In der benachbarten Grube Fischbach wurde den dort im Deckgebirge auftretenden Tonen größte Aufmerksamkeit gewidmet. Es konnte bei fortschreitendem Abbau immer wieder festgestellt werden, daß die Tone nur in großen Linsen vorkommen, die höchstens bis 20 Meter lang, aber nur einige Meter mächtig werden. Diese Linsen liegen in den verschiedensten Niveaus der „Fischbachschichten" (Philipp-Weyland 1934) und der eigentlichen Kieseloolithschichten. In der Beisselsgrube liegt m. E. eine dieser Tonlinsen unmittelbar auf dem Flöz und kann nicht mit den als wirklich durchgehende Schicht auftretenden Tonen von Türnich und Hubertus verglichen werden.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Grube Fischbach.

Lage: Tafel I *Grubenriß:* Abb. 11
Profil: Abb. 12

Flözmächtigkeit:

	Bohrg. 75	Bohrg. 77
	+ 127,56	+ 124,27
Decke	46,70 m	45,90 m
Kohle	75,50 m	12,90 m

Das Flöz ist auf dieser Grube stark gestört: Im Osten verwirft der Ostsprung das Flöz 50 bis 60 Meter (vgl. Beisselsgrube). Diese abgesunkene Scholle wird durch den Südsprung ein zweites Mal um maximal 80 Meter abgesenkt.

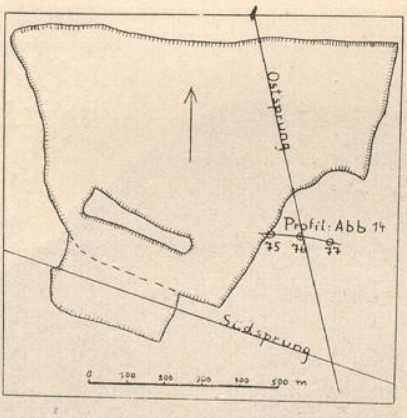


Abb. 11. Grubenriß der Grube Fischbach.

Die beiden tieferliegenden Flözteile wurden nach dem Einbruch von der Erosion nicht mehr erfaßt und liegen heute in einer Mächtigkeit von 60—80 Metern vor. Der Flözteil östlich des Luisensprungs wurde dagegen stark abgetragen (vgl. Bohrg. 77, Abb. 12).

Eine durch den Südsprung verursachte große Rutschung (vgl. Philipp-Stern 1932) und andere Abbauschwierigkeiten haben ein etwas unübersichtliches Grubenbild geschaffen, so daß auf Messungen verzichtet werden muß. Der Vergleich

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

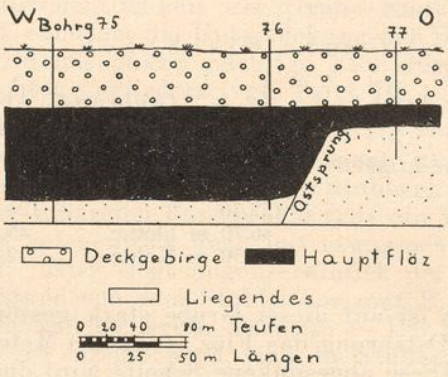


Abb. 12. Profil durch den Ostsprung der Grube Fischbach.

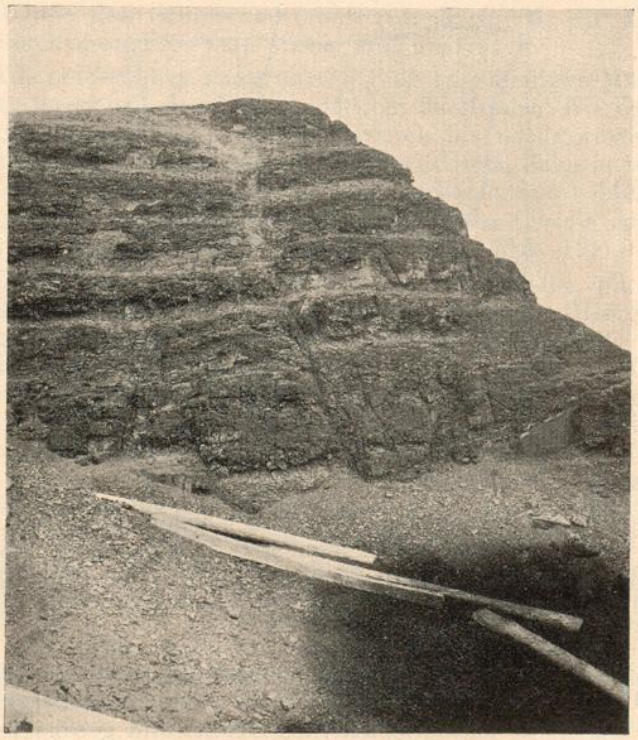


Abb. 13. Hochschnitt der Grube Fischbach (Oststoß).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

des stark verwitterten Nordstoßes mit dem auf der Beisselsgrube gewonnenen Profil zeigt jedoch große Übereinstimmung in dem Auftreten der hellen Schichten und Stubbenhorizonte.

Wie auf der Grube Liblar konnte die auf der Abb. 13 wiedergegebene Störung durch die Verfolgung der hellen Schichten festgestellt werden. Die Auffindung derartiger kleinerer tektonischer Störungen ist in der Braunkohle nur möglich durch die genaue Beobachtung des Verlaufs der hellen Schichten, der dunklen Bänke und Stubbenhorizonte; denn Bohrungen liegen wohl selten so nahe beieinander, daß sie Aufschluß über diese Tektonik geben können.

Grube Fortuna.

Lage: Tafel I — *Spezialprofil:* Tafel II
Grubenriß: Abb. 14 — *Profil:* Abb. 15

Flözmächtigkeit:

	Bohrg. 106	105	X
	+ 126,8	+ 126,2	
Decke	49,2 m	42,4 m	23,0 m
Kohle	0,7 m	2,9 m	30,0 m
Ton	10,1 m		

	Bohrg. 104	6	183	183
	+ 119,8	+ 117,1	+ 116,4	+ 106,0
Decke	21,3 m	15,5 m	18,8 m	10,8 m
Kohle	77,3 m	70,7 m	86,2 m	92,7 m

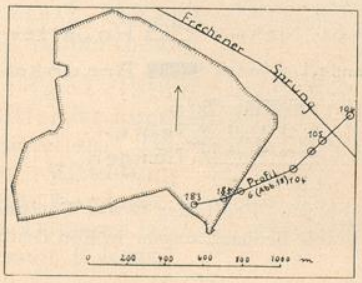


Abb. 14. Grubenriß der Grube Fortuna.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Wie aus dem Spezialprofil der Grube Fortuna ersichtlich, schließt sich die Gliederung des Flözes eng an die Beisselsgrube an. Über der untersten Fördersohle im Westen der Grube tritt der Stubbenhorizont E auf. — Auch hier ist nur der Stubbenhorizont H gut entwickelt. — Die höher liegenden Stubbenhorizonte und hellen Schichten stimmen ebenfalls mit der Beisselsgrube überein.

Wie der Verlauf der Schichten andeutet und Bohrungen und Wasserstrecken zeigen, steigt die Unterkante des Flözes nach Osten an. Die Oberkante senkt sich dagegen. Man kann geradezu von einer Verjüngung des Flözes nach Osten zu sprechen (vgl. Abb. 15).

Da nun der das Flöz und den „Flözgraben" Fliegels nach Osten begrenzende Frechener Sprung nahe vorbeiläuft, glaubte Fliegel (1931 a) tatsächlich eine ursprüngliche Verjüngung des Flözes vor sich zu haben. Er betont ausdrücklich (1931 a) gegen Breddin (1930), der das Ansteigen der Unterkante für Schleppung hält: „nicht Schleppung, sondern Verjüngung! Es ist das vielmehr das typische Bild der ursprünglichen Endigung des Flözes bezw. der Moorbildung in einer — durch das Sinken des Grabens (Flözgraben! W.) gebildeten Bodensenke" (Fliegel 1931 a). Weiteres wird in den „Ergebnissen" (s. u.) zu sagen sein.

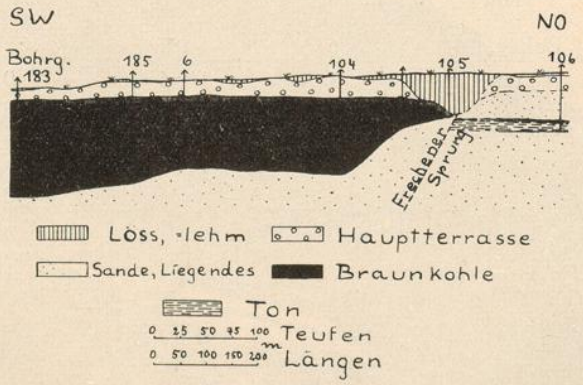


Abb. 15. Profil der Grube Fortuna.
(Deckgebirge nach Beobachtungen in der Grube gezeichnet.)

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Grube Neurath.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II

Flözmächtigkeit: Bl. Grevenbroich

Bohrg. 34	Bohrg. 35
21,60 m Kohle	9,80 m z. T. unrein

Die Fortsetzung des Hauptflözes über die Grube Fortuna hinaus nach Norden ist durch Bohrungen festgestellt. Aufschlüsse sind erst rund 10 km entfernt in der Grube Neurath vorhanden.

Auf der Grube Neurath zeigen mächtige Stubben in den unteren Partien des Flözes den Stubbenhorizont B an. Der Horizont mit den etwas größeren Stubben dicht unter der Oberkante des Flözes ist dem Stubbenhorizont F gleichzusetzen.

Nach Bohrungen in den Garsdorffeldern, dem Gebiet zwischen den Gruben Fortuna und Neurath, „tritt über einem unteren, normal entwickelten, aschenarmen Flözteil ein oberes Braunkohlenlager auf, das durch einen anormal hohen Aschengehalt ausgezeichnet ist" (Fliegel 1910 b). Diese stark verunreinigte Kohle wird von der gewöhnlichen durch ein Sandmittel getrennt. Fliegel hält sie ihres ganzen Habitus wegen für „echte allochthone Kohle". Pietzsch (1925) glaubt, daß die nur „auf Bohrproben gestützte Ansicht" durch einen Aufschluß des Flözes sich „kaum aufrecht erhalten lassen wird". Da auf der Grube Neurath über einem Zwischenmittel kleinbröckelige, aschenreichere Feinkohle auftritt, hält Fliegel (1910 b) und P. G. Krause (1912) die letzte auch für allochthon (s. u. Autochthonie und Allochthonie).

Das von Fliegel (1910 b) und P. G. Krause (1912) erwähnte Sandmittel ist augenblicklich auf der Grube Neurath nicht festzustellen. Das bisher dafür gehaltene soll nach mündlicher Mitteilung von Herrn Betriebsführer Marschner eine Sandader gewesen sein, die von oben in das Flöz einsetzt. Dagegen tritt ein Tonmittel auf, das unter dem Stubbenhorizont B liegt.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Grube Walter (Heck).

Lage: Tafel I
Flözmächtigkeit:

	Bohrg. 569	Bohrg. B 1	Bohrg. 527 B
	+ 52	+ 56,3	+ 55,2
Decke	18,6 m	24,6 m	11,2 m
Kohle	18,2 m	12,7 m	4,3 m
Sand	5,6 m	1,5 m	0,2 m
Kohle	8,6 m	2,6 m	21,8 m
Sand	5,4 m	2,8 m	0,2 m
Kohle	13,3 m	11,2 m	
Sand	2,0 m	2,3 m	

Schon außerhalb des Höhenrückens der Ville befindet sich die Grube Walter oder Heck. Mitten im Tale der Erft, die hier das Vorgebirge durchbricht, hart an ihren Ufern, hat man mehrere Flöze erschlossen, die durch z. T. beträchtliche Sandmittel voneinander getrennt werden. Das im Abbau befindliche Flöz wechselt in diesem stark durch Verwerfungen zerstückelten Gebiet in seiner Mächtigkeit von 7 bis über 20 Metern, je nachdem, ob es in einem Graben oder auf einem Horst liegt. Darunter folgt ein Zwischenmittel, das direkt unter der Kohle mit einer ungefähr 30 cm starken Tonschicht beginnt. Höchstwahrscheinlich ist dieses Tonmittel die Fortsetzung des Zwischenmittels der Grube Neurath. Es ist aber auf der Grube Walter durch rund 4 Meter Sand bedeutend mächtiger geworden. In dem tieferen Flözteil mit 12—18 Metern Braunkohle, läge dann der untere Flözteil von Neurath vor. Diese Ansicht hat nur für den aufgeschlossenen Teil Gültigkeit. Die Bohrungen in einiger Entfernung davon können damit nicht in Übereinstimmung gebracht werden; denn die Flöze spalten sich anscheinend nach Westen und Norden zu noch weiter auf. Mächtigkeiten und Zahl von Flözen und Zwischenmitteln wechseln in einem Maße, wie es sonst auf der Ville nirgends der Fall ist (vgl. die obenstehenden Bohrungen).

Daß das aufgeschlossene Flöz dieser Grube dem Hauptflöz angehört, kann aus dem Auftreten des Tonmittels der Grube Neurath entnommen werden und zum andern der Tatsache, daß man sich hier in der direkten Fortsetzung der Ville und ihres Flözes befindet. Eine durchgehende Gliederung des Flözes in helle Schichten und dunkle Bänke

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

konnte mangels fortlaufender Kohlenstöße nicht aufgestellt werden. Die vorhandenen und festgestellten hellen Schichten sind, wie auf der Grube Neurath, auffallend schlecht ausgebildet.

Grube Zukunft.

Lage: Tafel I *Spezialprofil:* Tafel II
Flözmächtigkeit: Bl. Eschweiler.

Bohrg. 100		Bohrg. 117	
+ 138		+ 149	
Decke	9,50 m	Decke	16,40 m
Kohle	0,80 m	Ton	3,1 m
Sand	5,20 m	Sand	0,2 m
Kohle	25,15 m	Kohle	3,25 m
Ton	0,35 m	Ton	8,10 m
		Kohle	10,65 m
		K. + T.	0,8 m
		Kohle	5,6 m
		Ton	0,9 m
		T. + K.	0,55 m
		Ton	6,25 m

Am Westrand der Niederrheinischen Bucht in der Gegend von Düren und Weisweiler (bei Eschweiler) kommen z. T. mächtige Braunkohlenflöze vor. Da diese von Schichten über- und unterlagert werden, die nach dem Leitgestein, den Kieseloolithen pliozän sein sollen, wären es auch die eingeschlossenen Braunkohlen. Mit Holzapfel (1910, 1911) wäre dann „das Pliozän die eigentliche Braunkohlenformation des Gebietes". Diese Altersbestimmung durch die Kieseloolithe wurde noch dadurch gestützt, daß Stoller (1910) die in den Kieseloolithsanden bei Kreuzau aufgefundene Flora auch ins Pliozän stellte. Jurasky (1928 a) machte auf Grund des reichlichen Vorkommens von Palmenresten in dieser angeblich pliozänen Braunkohle einige Zweifel geltend. Die klimatischen Bedingungen waren im Pliozän nicht mehr derartige, als daß sie das üppige Wachstum von Palmen erlaubt hätten. Jurasky hält deshalb die Flöze von Düren und Weisweiler für gleichalt mit dem Hauptflöz der Ville. Weyland bearbeitete (1934 a) nun erneut die Kreuzauer Flora und hält sie einwandfrei für

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

oberoligozän. Nach dieser Altersbestimmung würde es wahrscheinlich sein, daß in den dortigen Braunkohlen das Hauptflöz vorliegt.

Um hier Klarheit zu schaffen, wurde versucht, mit den gleichen Methoden, die für die Gliederung des Villeflözes in Anwendung kamen, das Flöz der Grube Zukunft aufzunehmen. Bei einer Übereinstimmung der Flözgliederung mit dem Flöz der Ville wäre die Zugehörigkeit des Flözes der Zukunftgrube zum Villehauptflöz bewiesen. — Eine abweichende Gliederung braucht noch nicht notwendig gegen eine Identität sprechen, da Änderungen des Flözaufbaues bei der großen Entfernung vom Flöz der Ville möglich sind. Nur stände die Ungeeignetheit der Methode, die Flözzugehörigkeit mit Hilfe der Gliederung zu beweisen, fest.

Das Flöz der Grube Zukunft läßt wie das Villeflöz ebenfalls helle Schichten, dunkle Bänke und Stubbenhorizonte erkennen. Einige Meter über dem Liegenden treten im Tiefschnitt des Weststoßes mehrere Stubbenhorizonte mit z. T. mächtigen Stubben auf. Der Vergleich der Abstände und Größenverhältnisse der Stubben mit den Horizonten A und B der Ville zeigt, daß weitgehende Übereinstimmung herrscht. Die Stubbenhorizonte entsprechen also den Stubbenhorizonten A und B der Ville. — Was bei der Betrachtung des Hochschnittes am Nordstoß auffällt, sind lange Baumstubben und der Reichtum an Holz in den oberen Partien des Flözes. Es liegen hier augenscheinlich die Stubbenhorizonte G und H vor. Der Stubbenhorizont H führt, wie auf den Gruben Vereinigte Ville, Beisselsgrube und Fortuna größere Stubben als der Stubbenhorizont G.

Aus den vermessenen Abständen der Stubbenhorizonte und hellen Schichten wurde das Spezialprofil Zukunft (Tafel II) gezeichnet. Der Vergleich mit den übrigen Spezialprofilen der Tafel II zeigt, daß die Gliederung des Flözes der Grube Zukunft nicht von der des Villeflözes abweicht, d. h. das Hauptflöz der Ville und das Flöz der Grube Zukunft sind tatsächlich ein und dasselbe.

Ein Zwischenmittel mit 8—9 Metern Ton tritt auf der Grube Zukunft mehrere Meter über dem Stubbenhorizont B auf. Etwa 5 Meter unter der Unterkante dieses Zwischenmittels befindet sich eine dünne Sandschicht, die bisweilen Gerölle führen soll. In demselben Abstand ist darunter noch ein 30—50 cm starkes toniges Mittel zu bemerken. Während also das Oberflöz in einer Mächtigkeit von 20 Metern frei

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

von anorganischen Einlagerungen ist, treten diese, wie auf den Südgruben der Ville, in den liegenden Flözteilen stärker gehäuft auf.

Die Braunkohlenflöze der zahlreichen Bohrungen (s. Erl. Bl. Eschweiler) können, wie auf der Grube Walter, mit dem aufgeschlossenen Flöz auf der Grube Zukunft nicht leicht parallelisiert werden. Es läßt sich nach Holzapfel (1911 S. 67) nicht feststellen, welche Flöze einander entsprechen. Wie im Felde der Grube Walter wechselt die Zahl und die Stärke der Kohlenflöze und Zwischenmittel stark. Die Zwischenmittel bestehen hier in der Hauptsache aus Tonen; Sande treten zurück (s. Bohrg. 117, oben).

Da das Hauptflöz eine einheitliche Bildung ist, können die Anschauungen Holzapfels von dem pliozänen Alter des Flözes der Grube Zukunft nicht aufrecht erhalten werden. Das Flöz der Zukunftgrube ist ein Teil des einen oberoligozänen Hauptbraunkohlenflözes. Das nur durch Bohrungen erschlossene Braunkohlenflöz im Bereich der westlich der Ville liegenden Rur- und Erftschollen verbindet die Vorkommen auf der Ville und bei Weisweiler. — Auf Grund der weiten Verbreitung des Hauptflözes kann fortan die Bezeichnung Niederrheinisches Hauptbraunkohlenflöz gebraucht werden und nicht nur Hauptflöz der Ville.

5. Ergebnisse.

a) Normalprofil.

Tafel II.

Stubbenhorizonte.

Wie aus der Tafel II ersichtlich ist, können auf allen Gruben mit geringen Ausnahmen die gleichen Stubbenhorizonte nachgewiesen werden. Das Fehlen von Stubbenhorizonten in den Spezialprofilen ist einmal darauf zurückzuführen, daß aus irgend einem Grunde keine Beobachtungsmöglichkeit bestand. Zum andern kann die Größe und Zahl der Stubben naturgemäß in einem Horizont nicht überall die gleiche sein. Oft ersetzt liegendes Holz die Stubben.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Die hellen Schichten.

Die hellen Schichten begrenzen die Stubbenhorizonte nach oben und nach unten. Ihre Erkennbarkeit ist in hohem Maße von der Abtrocknung und der Verwitterung des Kohlenstoßes abhängig. So erklärt sich das Fehlen gewisser heller Schichten auf manchen Gruben. Im großen und ganzen konnten die einzelnen Schichten auf allen Gruben nachgewiesen werden.

Unterschiede in den Abständen der hellen Schichten werden dadurch fast ausgeglichen, daß die Abstände der darüber- oder darunterliegenden Schichten zu- oder abnehmen. Die geringe Kon- oder Divergenz einzelner heller Schichten ist also ohne wesentlichen Einfluß auf die Mächtigkeit eines größeren Flözabschnittes. Mit gewissen Einschränkungen laufen also die hellen Schichten im Niederrheinischen Haupt-Braunkohlenflöz einander parallel.

Das Ergebnis läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die gleichen Stubbenhorizonte und hellen Schichten können im ganzen Niederrheinischen Hauptbraunkohlenflöz nachgewiesen werden.
2. Die Abstände der Stubbenhorizonte und hellen Schichten sind auf allen Gruben annähernd gleich, d. h. die Schichten laufen einander parallel.

Normalprofil.

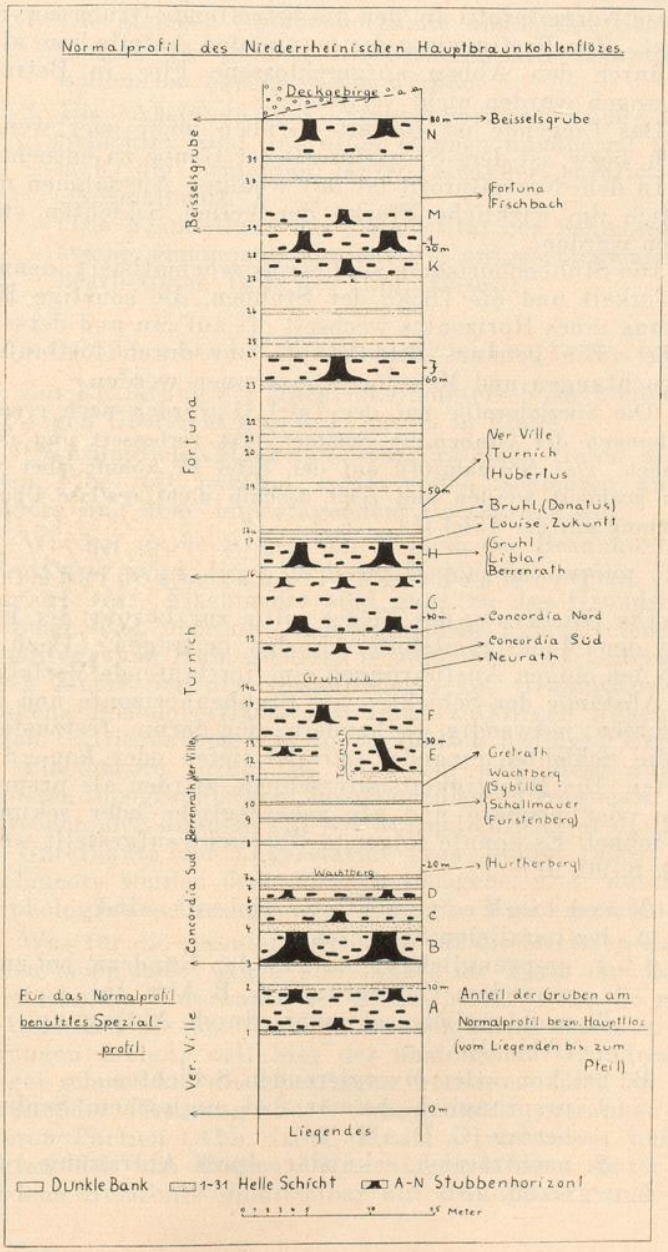
Auf Grund des übereinstimmenden Auftretens der hellen Schichten und Stubbenhorizonte kann ein Normalprofil (vgl. Tafel IV) des Niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes aufgestellt werden.

Das Spezialprofil der Beisselsgrube, das die hellen Schichten und Stubbenhorizonte aller anderen Gruben umfaßt, könnte ohne weiteres das Normalprofil abgeben. Leider sind wegen des großen Knabbenkohlenanteils die feineren Unterschiede: die schwächeren hellen Schichten, Stubbenhorizonte hier schlecht erkennbar. Es ist deshalb vorteilhafter, zur Aufstellung des Normalprofils die Gruben mit der am besten ausgebildeten und meßbaren Gliederung zu benutzen.

In der beifolgenden Tafel IV ist auf der linken Seite die Grube angegeben, deren Gliederung für das Normalprofil verwendet wurde.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Tafel IV


Normalprofil des Niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes.
Deckgebirge
80 m
Beisselsgrube
N
Fortuna
Fischbach
M
L
50 m
K
J
60 m
Ver Ville
Turnich
Hubertus
50 m
Bruhl, (Donatus)
Louise, Zukunft
Gruhl
Liblar
Berrenrath
H
G
40 m
Concordia Nord
Concordia Süd
Neurath
Gruhl u.a.
F
30 m
E
Gretrath
Wachtberg
Sybilla
Schallmauer
(Furstenberg)
20 m
(Hurtherberg)
Wachtberg
D
C
B
10 m
A
0 m
Liegendes
Beisselsgrube
Fortuna
Turnich
Ver Ville
Berrenrath
Concordia Süd
Ver. Ville
Für das Normalprofil benutztes Spezialprofil.
Anteil der Gruben am Normalprofil bezw. Hauptflöz (vom Liegenden bis zum Pfeil)
Dunkle Bank
1-31 Helle Schicht
A-N Stubbenhorizont
Meter

Der Pfeil auf der rechten Seite zeigt den Anteil am Flöz und am Normalprofil an, den die betreffende Grube maximal besitzt. Zur Bestimmung des maximalen Anteils kam allein das durch den Abbau aufgeschlossene Flöz in Betracht. Bohrungen wurden nicht verwendet.

Das Liegende ist für alle Gruben mehr oder weniger gleich, bezw. ist dem Spezialprofil der Grube zu entnehmen.

In dem Normalprofil ist mit wenigen Ausnahmen maßstäblich die wirkliche Stärke der hellen Schichten eingetragen worden.

Die Stubbenhorizonte sind etwas schematisiert; denn die Häufigkeit und die Dicke der Stubben, die sonstige Holzführung eines Horizontes wechselt oft auf ein und derselben Grube. Ein genaues Bild könnte nur durch fortlaufende Beobachtungen und Messungen gewonnen werden.

(Die Spezialprofile auf der Tafel II wurden nach erneuten Begehungen der Gruben im Sommer 1934 verbessert und umgezeichnet. Das Normalprofil auf der Tafel IV konnte aber nicht mehr geändert werden und zeigt deshalb nicht restlose Übereinstimmung mit der Tafel II.)

b) Die Mächtigkeitsunterschiede.

Die Gliederung des Flözes sollte zur Lösung der Frage nach den Mächtigkeitsunterschieden beitragen. Dazu war nach den obigen Ausführungen eine fortlaufende Verfolgung der Abstände der Schichten (= Stubbenhorizonte und helle Schichten) notwendig. Es handelte sich darum, festzustellen, ob die Schichten einander parallel liefen oder kon-, divergierten. Die Mächtigkeitsunterschiede wurden als ursprüngliche oder primäre und als nachträgliche oder sekundäre bezeichnet. Es konnte folgende Übersicht aufgestellt werden (vgl. S. 90, 91):

Die Mächtigkeitsunterschiede sind

A. bei parallelen Schichten
   1. ursprünglich, primär: an den Rändern, bei emporragendem Untergrund (A, B Abb. 1a).
   2. nachträglich, sekundär: durch Abtragung (Abb. 1b).

B. bei kon- oder divergierenden Schichten
   1. ursprünglich, primär: bei ungleichem Senkungsbetrag (C, D Abb. 2a).
   2. nachträglich, sekundär: durch Abtragung (Abb. 2b).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Die Untersuchungen über den Schichtverlauf ergaben:

1. Die gleichen Stubbenhorizonte und hellen Schichten können im ganzen Niederrheinischen Hauptbraunkohlenflöz nachgewiesen werden.
2. Die Abstände der Stubbenhorizonte und hellen Schichten sind auf allen Gruben annähernd gleich, d. h. die Schichten laufen einander parallel (vgl. „Normalprofil").
   (Die Feststellung der Parallelität der Schichten gilt streng genommen nur für die aufgeschlossenen und bearbeiteten Teile des Hauptflözes.)

1. Ursprüngliche Mächtigkeitunterschiede.

Zur Erklärung der Mächtigkeitsunterschiede kommt aus der obigen Übersicht nur A 1. und 2. in Frage.

Ursprüngliche Mächtigkeitsunterschiede treten also in einem Flöz mit parallel verlaufenden Schichten an den Rändern und über emporragendem Untergrund auf.

Wie der große Anteil von Holz in der Braunkohle des Hauptflözes zeigt, liegt in dieser Kohle ein fossiler Flachmoortorf vor. Flachmoore sind ganz an das Grundwasser gebunden, das, über die Bodenoberfläche hinaustretend, die Anhäufung von Humusmassen ermöglicht. Der Untergrund dieser Moore ist die vorgefundene, im Grundwasser ertrunkene Bodenoberfläche mit ihren zufälligen Höhen und Tiefen. „Die nahezu rein topographisch bedingte Existenz der Flachmoore bringt es mit sich, daß diese auf die kleinsten topographischen Verschiedenheiten reagieren. Doch erstrecken sich diese so gut wie ausschließlich auf die Form der Unterkante der Lagerstätte" (von Bülow 1929). Die Flachmoore werden deshalb auch topogene, d. h. durch die Morphologie des Untergrundes bedingte, Moore genannt.

Was für die rezenten, gilt auch für die tertiären Braunkohlenflachmoore. Auch hier mußte die Form der Bodenoberfläche die Unterkante des Flözes beeinflussen. So gaben die tiefsten Teile der Niederrheinischen Bucht zuerst zu Vertorfungen Anlaß, weil hier der ansteigende Grundwasserspiegel schon bald die Oberfläche erreichte. Erst bei fortschreitender Senkung des Untergrundes ertranken die höheren Partien (Abb. 1a A, B) im Grundwasser und bedeckten sich mit Mooren. Hier liegen höhere, später entstandene Horizonte unmittelbar auf dem Untergrund, dem

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Liegenden und bilden die Unterkante. Es fehlen also gewisse untere Horizonte.

Anzeichen für das Fehlen von unteren Schichten konnten auf mehreren Gruben festgestellt werden:

Wie aus dem Längsprofil auf der Tafel III (S. 107) entnommen werden kann, stehen unter dem oberen Tonmittel in den nördlichen Gruben ca. 15 m Kohle (Bohrg. 2 Concordia Süd) und im Süden nur wenige Meter Kohle an (Bohrung 24 Donatus 1,20 m Kohle). Es fehlen im Süden die unteren Schichten mit bis über 10 Metern Kohle in den Gruben:

Roddergrube
Feld Franziskus (Gruhlwerk)
Liblar
Donatus
Brühl
Berggeist.

Es liegt höchstwahrscheinlich ein Rand des Braunkohlenmoors vor, dafür spricht

1. die Tatsache, daß man nach Süden zu sich dem Rande der Niederrheinischen Bucht nähert. Das Gelände steigt heute und stieg auch wohl damals nach Süden zu, zum Rheinischen Schiefergebirge hin, an.
2. Die Zwischenmittel aus anorganischem Material sind hier zahlreich. Diese Häufung fällt mit der raschen Mächtigkeitszunahme des unteren Flözteiles zusammen und beschränkt sich nur auf den unteren Flözteil. Auf der Roddergrube z. B. (vgl. Feld Franziskus, Tafel III) treten unter dem oberen Tonmittel noch 2—3 dünne tonige Zwischenmittel auf. Wie stark die Verunreinigung des Flözes sein kann, zeigen die Bohrungen 2 und 3 der Grube Concordia Süd (s. d.).

Der Grund für diese Häufung von Zwischenmitteln kann nur der sein, daß der Ursprungsort der anorganischen Materialien nahe war und die Einschwemmung begünstigende Faktoren vorlagen. Das heißt für ein Flachmoor, daß man sich dem ansteigenden Rand nähert, der, über das Moor emporragend, Gelegenheit zur Einschwemmung bietet. Je näher der Rand, desto zahlreicher sind die Zwischenmittel: Moor und Land verzahnen sich hier. — Durch die dauernde Torfaufhäufung wurden auch bald die geringen Höhenunterschiede überwunden und der frühere Rand mit Torf bedeckt, das Moor transgrediert. Die neue Grenze des Moores lag

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

vielleicht beträchtlich südlicher. Auch dort erfolgten wohl Einschwemmungen ins Moor. Aber keines dieser bald auskeilenden Mittel erreichte mehr den oberen Flözteil des heutigen Bergbaugebietes, so daß dieses von Zwischenmitteln frei ist.

Die Zusammenstellung der Abstände des Liegenden von bekannten Stubbenhorizonten oder hellen Schichten ergab, daß die Unterschiede gering sind und immer nur einige Meter betragen, d. h. das Braunkohlenmoor fand, abgesehen von den ansteigenden Randpartien, eine Bodenoberfläche mit nur geringen Höhenunterschieden vor.

Zusammenfassung:

1. Ursprüngliche Mächtigkeitsunterschiede treten im Niederrheinischen Hauptflöz auf den südlich liegenden Gruben auf:

   Roddergrube
   Feld Franziskus (Gruhlwerk)
   Liblar
   Donatus
   Brühl
   Berggeist.

2. Die Ursprünglichen Unterschiede sind gering und beruhen auf dem Fehlen von unteren Horizonten und Schichten.

2. Nachträgliche Mächtigkeitunterschiede.

Nachträgliche oder sekundäre Mächtigkeitsunterschiede werden in der Hauptsache durch die Abtragung hervorgerufen. Das Flöz wird durch tektonische Kräfte gehoben, der Erosion ausgesetzt und dadurch teilweise oder ganz abgetragen.

Die starke Bruchbildung in der Niederrheinischen Bucht (vgl. Fliegel: Geologische Karte vom Untergrunde der Niederrheinischen Bucht) hat auch das Hauptflöz betroffen, und die nachfolgende Abtragung hat überall ganz bedeutende Mächtigkeitsunterschiede geschaffen.

Die Abbildung 12 (Grube Fischbach) zeigt ein über 70 m mächtiges Flöz westlich des Ostsprunges und ein nur rund 13 m starkes östlich davon. Der östlich gelegene Flözteil ist gehoben worden und bis zur beiden Flözen gemeinsamen Oberkante abgetragen worden.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Von dem 40—50 Meter starken Flöz der Grube Gruhlwerk sind östlich des Kierberger Sprunges auf der Grube Hürtherberg nur 15—20 Meter übriggeblieben.

Die oberen Horizonte und hellen Schichten sind der Abtragung dadurch zum Opfer gefallen, daß das Flöz an Brüchen gehoben wurde.

Das Flöz in der Abbildung 15 (Gr. Fortuna) läßt keinen scharfen Bruch erkennen, und doch bestehen beträchtliche Mächtigkeitsunterschiede:

2,9 m Kohle	Bohrg. 105
92,7 m Kohle	Bohrg. 183

Zwischen den folgenden Bohrungen liegt ebenfalls keine Verwerfung:

Bohrg. VIII	58,45 m Kohle	Grube Vereinigte Ville
Bohrg. 108	14,00 m Kohle	Grube Vereinigte Ville
Bohrg. V	45,5 m Kohle	Grube Concordia Nord
Bohrg. VII	19,5 m Kohle	Grube Concordia Nord

Das Flöz ist hier nicht an Brüchen gehoben, sondern bruchlos in große Wellen und Falten gelegt oder schräggestellt worden und rückte dadurch in den Bereich der Abtragung.

Die ursprüngliche Mächtigkeit des Hauptflözes ist unbekannt. Im westlich der Ville liegenden Erftgraben soll das Flöz z. T. eine Stärke von 120 Metern besitzen und mag damit der ursprünglichen Mächtigkeit nahekommen. Die Flözmächtigkeit der Beisselsgrube kann aber unbedenklich für große Teile des Hauptflözes als ursprüngliche Mächtigkeit angenommen werden. Das Flöz muß eine ganz enorme Abtragung erfahren haben; denn die aufgeschlossenen und erbohrten Teile des Hauptflözes zeigen eine viel geringere Mächtigkeit (vgl. Bohrungen in Einzeluntersuchungen, Spezialprofile Tafel II, Normalprofile Tafel IV).

Beisselsgrube:	80,0 m Kohle	Normalprofil
	98,6 m Kohle	Bohrung 170

Auch die Spezialprofile auf der Tafel II zeigen, daß die Mächtigkeitsunterschiede auf dem Fehlen von oberen Horizonten und hellen Schichten beruhen: Z. B. fehlen auf den Gruben Grefrath und Wachtberg die hellen Schichten 13—31 und die Stubbenhorizonte E—N der Beisselsgrube.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Es wird sich wohl nie entscheiden lassen, ob das Fehlen der oberen Schichten auf früherer Beendigung des Flözwachstums beruht. Schon während der Flözbildung könnten gewisse Teile tektonisch gehoben und dadurch dem Grundwasser entzogen worden sein, was zur Beendigung der Humusproduktion geführt hätte. Anzeichen dafür konnten nirgends festgestellt werden.

Zusammenfassung:

1. Nachträgliche, sekundäre Mächtigkeitsunterschiede sind weitverbreitet und treten auf allen Gruben auf.
2. Das Flöz ist an Brüchen oder bruchlos emporgehoben und dann z. T. abgetragen worden.
3. Das Maß der Abtragung hängt in der Hauptsache von dem Hebungsbetrag ab.
4. Die ursprüngliche Mächtigkeit läßt sich in dem aufgeschlossenem Hauptflöz nicht feststellen.
5. Die Hauptunterschiede in der Mächtigkeit sind, verglichen mit den primären Unterschieden, nachträgliche oder sekundäre.

c) Zum „Flözgraben der Ville".

Schichtverlauf.

Nach den Anschauungen Fliegels wurden in dem „Flözgraben der Ville" durch differenziertes Absinken des Untergrundes ursprüngliche Mächtigkeitsunterschiede hervorgerufen. Schichten im Flöz müßten dann nach den obigen Ausführungen (1. . . . „über Mächtigkeitsunterschiede") kon- oder divergieren. In demselben Zeitabschnitt wird sich nämlich bei stärkerem Absinken eine größere Torfmasse ablagern können (D in Abb. 2) als bei geringerem Absinken (C in Abb. 2). Beiden Flözteilen gemeinsame Schichten werden deshalb im ersten Fall größere Abstände besitzen und divergieren.

Die Untersuchungen und Messungen zeigten

1. daß die Schichten (= helle Schichten und Stubbenhorizonte) im Niederrheinischen Hauptflöz annähernd einander parallel laufen (s. „Normalprofil").
2. Stärkere Abweichungen in den Abständen von Schichten werden durch die Zunahme oder Abnahme

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

der Abstände der darüber- oder darunterliegenden Schichten fast ausgeglichen. Durch die geringe Kon- und Divergenz der Schichten entstehen also keine wesentlichen Mächtigkeitsunterschiede.

Daraus folgt, daß die Senkung des Untergrundes in einem bestimmten Zeitabschnitt annähernd den gleichen Betrag erreichte, d. h. die niederrheinische Bucht sank en bloc, als Ganzes ein.

Tonbedeckung.

Fliegel führt als Beweis für das differenzierte Absinken des Untergrundes an, daß derselbe Ton ein verschieden mächtiges Flöz bedeckt:

50 Meter	Grube Türnich, Hubertus, Ver. Ville
ca. 100 Meter	Grube Beisselsgrube.

„Das Land ist also im Bereich der Beisselsgrube vor Ablagerung des Tones .... um mindestens 50 Meter mehr gesunken als im Bereich von Friedr. Wilhelm Maximilian und von Vereinigte Ville" (Fliegel 1910 b S. 52). „Diese Überlagerung (durch den Ton W.) muß der Bildung des Flözes unmittelbar nachgefolgt sein, wie z. B. der allmähliche Übergang der Braunkohle in den Ton auf Beisselsgrube zeigt, und wie auch aus der durchaus ebenen Auflagerung — keine Erosionsdiskordanz! — hervorgeht" (Fliegel 1910 b S. 51). Bei Tonbedeckung ist es deshalb sicher, „daß das Flöz keine Abtragung erfahren hat" (Fliegel 1910 b).

Danach müßte der Ton in den betreffenden Gruben auf demselben Horizont oder derselben Schicht lagern. Auf den Gruben Türnich, Hubertus und Vereinigte Ville liegt er in der Tat auf demselben Horizont (vgl. Spezialprofile Tafel II). Dagegen ruht der Ton der Beisselsgrube, wie das Spezialprofil Beisselsgrube Tafel II zeigt, auf einem viel höheren Horizont und zwar auf dem Stubbenhorizont N. Das Flöz hat demnach auf den Gruben Türnich, Hubertus und Vereinigte Ville doch Abtragung erfahren, da hier die Stubbenhorizonte I—N und die hellen Schichten 20—31 fehlen. Der Hangende Ton dieser Gruben kann deshalb „der Bildung des Flözes" nicht unmittelbar nachgefolgt sein, da eine Periode der Abtragung dazwischen liegt.

Bei der Behandlung der Beisselsgrube (s. „Einzeluntersuchungen") wurde ausgeführt, daß der Ton der Beissels-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

grube höchstwahrscheinlich einer der Tonlinsen der „Fischbach"- und Kieseloolithschichten ist und den als durchgehende Schicht auftretenden Hangenden Tonen von Türnich und Hubertus nicht gleichgesetzt werden kann.

Der Ton der Beisselsgrube kann deshalb nicht als Beweis für differenziertes Absinken des Untergrundes dienen.

Begrenzung des „Flözgrabens".

Die Begrenzungslinien des Flözgrabens der Ville sind nach Fliegel folgende:

Ostgrenze:
nördlich Frechen: Frechener Sprung (Fliegel 1910 b S. 64).
südlich Frechen: nicht erkennbar, heutige Begrenzung des Flözes durch Erosion des Rheines (Fliegel 1910 b S. 64).

Westgrenze:
„fällt auf große Strecken mit dem Erftrande zusammen" (Fliegel 1922 S. 52).

Südgrenze:
südlich der Grube Berggeist (Fiegel 1910 b S. 65).

Nordgrenze:
„in der Gegend von Neurath" (Fliegel 1910 b S. 68).

Diese Verwerfungen trennen das zur Flözbildungszeit unbewegte Land von dem einsinkenden Flözgraben, in dem „die Humusbildung mit den tertiären Schollenbewegungen gleichen Schritt hielt" (Fliegel 1908).

Frechener Sprung.

Die Abbildung 15 (Gr. Fortuna) läßt erkennen, wie das Flöz nach Osten zum Frechener Sprung hin auskeilt. Fliegel (1931 a) hält das für eine ursprüngliche Verjüngung des Flözes, Breddin (1930) dagegen nur für eine Schleppung des Flözes beim Einbruch am jungen Frechener Sprung.

Die Betrachtung des Verlaufs der Schichten am Südstoß der Grube Fortuna zeigt, daß die Schichten nach Osten zu mit dem Liegenden sich emporheben und von der absinkenden Oberkante diskordant abgeschnitten werden. Bei einer Verjüngung müßten die Schichten konvergieren; denn die Begriffe der Verjüngung und des Flözgrabens besagen doch, daß im gleichen Zeitraum sich im Gebiet des sinkenden Flözgrabens eine beträchtlich größere Torfmasse ablagerte als auf dem mehr oder minder unbewegten Land bezw. dem Übergangsgebiet.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Bei Kluftmessungen in den östlichen Teilen des Tagebaues fiel mir eine Kluft auf, die, entgegen den sonstigen Kluftflächen in der Braunkohle, mit gut erkennbaren, senkrecht verlaufenden Rutschstreifen bedeckt war. Es wurden dann noch mehrere derartige Klüfte gefunden. Die nach Messungen konstruierte Richtungskurve (s. Abb. 16) zeigt ein Maximum bei N 45—53 ° W.

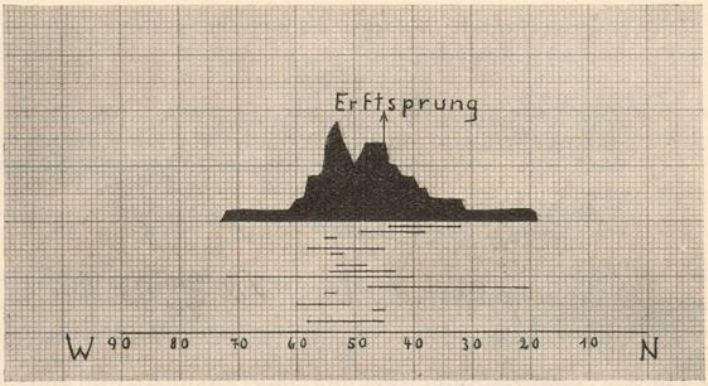


Abb. 16. Kluftdiagramm der Grube Fortuna (nach der Methode H. Philipp 1931).

Ein Vergleich mit dem Frechener Sprung, der nach der Fliegelschen Karte (1922) ungefähr N 45 ° W streicht, zeigt, daß die Klüfte mehr oder weniger diesem parallel laufen. Die Klüfte mit den scharfen Rutschstreifen können sich nur in verfestigter Kohle und nicht in lockerem Torf während des Wachstums des Braunkohlenmoores gebildet haben, d. h. die Klüfte sind jung — und mit ihnen der Frechener Sprung.

Die Rutschstreifen zeigen die Richtung an, in der Teile des Flözes verschoben wurden: Das Flöz ist in der Nähe des Frechener Sprunges in kleine und kleinste Schollen zerlegt worden, die sich senkrecht aneinander vorbeibewegten. Diese kleinen Verschiebungsbeträge zusammengenommen, im Verein mit der bruchlosen Aufbiegung der Schichten und Schrägstellung des Flözes haben das Ansteigen der Unterkante verursacht.

Auch das Einfallen der Oberkante nach Osten, die ebenfalls als Beweis für die Flözverjüngung angesehen wurde, ist erst in jüngerer Zeit entstanden. Das Deckgebirge zeigt

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

hier ein sonderbares Verhalten: Der Löß und Lößlehm, der sonst nur eine dünne Schicht bildet und im Höchstfall einige Meter mächtig wird, schwillt, je mehr man sich dem Frechener Sprung nähert, zu der ungewohnten Stärke von rund 28 Metern an und reicht bis auf das Flöz hinab (vgl. Abb. 15). Wie auch immer diese Erscheinung gedeutet werden mag, man erkennt, daß in der Nähe des Sprunges, noch über dem Flöz, junge Erosion tief hinabreichte, die oberen Teile des Flözes abtrug und so den Abfall der Oberkante verursachte.

Die nach Osten ansteigende Unterkante und die sich senkende Oberkante sind also jüngeren Datums und können nicht als Beweis für ursprüngliche Verjüngung des Flözes dienen.

Auch die Ausbildung des Flözes macht es unwahrscheinlich, daß hier ein Rand des Braunkohlenmoores lag; denn kein Zwischenmittel reicht vom damaligen Lande nach Westen ins Moor. Es ist doch seltsam, daß in der langen Zeit, die die Bildung des mächtigen Flözes beanspruchte, nicht einmal anorganisches Material eingeschwemmt wurde. Das von Fliegel als das Äquivalent (gleichzeitig mit ihm gebildete) angesprochene Flöz auf den im Osten benachbarten Schollen wird stark von Tonen durchsetzt und begleitet, während das einige Meter davon entfernte Hauptflöz frei von Zwischenmitteln ist (s. auch Breddin 1930). Wenn bis hier die anorganische Einschwemmung in diesem Umfange reichte, warum nicht bis ins Hauptflöz?

Alle Tatsachen lassen keine andere Auffassung zu, als daß am jungen Frechener Sprung das Hauptflöz im Westen absank. Der Frechener Sprung bezeichnet nicht die ursprüngliche Grenze des mächtigen Flözes, dieses reichte wohl noch weiter nach Osten und ist dort der Abtragung ganz zum Opfer gefallen (Breddin 1930).

Kierberger Sprung.

Der sogenannte Kierberger Sprung (vgl. Tafel I) verwirft die Unterkante des Hauptflözes um rund 30 Meter und zwar ist die westlich liegende Scholle abgesunken. Fliegel (1922) hält diese Verwerfung für den Randbruch des tiefen Flözgrabens, der die stärker eingesunkene Scholle im Westen von der weniger eingebrochenen „Randstaffel des Flözgrabens“ im Osten trennt. Der geringere Senkungsbetrag ließ auch ein nur geringmächtiges Flöz entstehen. In diesem

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Fall müßten beiden Flözteilen gemeinsame Schichten auf der Kierberger Scholle geringere Abstände besitzen und konvergieren.

Zum Vergleich kann das Spezialprofil der westlich des Sprunges liegenden Grube Gruhlwerk und die Abb. 10 der östlich liegenden Grube Hürtherberg herangezogen werden. Beiden Gruben ist der Stubbenhorizont A gemeinsam. Die Ausbildung und Mächtigkeit der Stubben des Stubbenhorizonts A stimmt in allen Einzelheiten überein. Das Flöz der Grube Hürtherberg gleicht ganz dem unteren Flözteil der Grube Gruhlwerk. Der Kierberger Sprung scheidet demnach zwei Flöze, die in ihrem Aufbau übereinstimmen. Nur die Unterkante des geringmächtigen Flözes liegt höher und die höheren Horizonte fehlen hier. Dieses spricht dafür, daß der Kierberger Sprung kein „Randbruch des tiefen Flözgrabens", sondern eine jüngere Störung ist, die das Hauptflöz nach seiner Ablagerung verwarf und die gehobene östliche Scholle in den Bereich der Abtragung brachte.

Während die Großkönigsdorfer und Kölner Schollen östlich des Frechener Sprunges so stark gehoben wurden, daß das Hauptflöz ganz abgetragen wurde, sind auf der Kierberger Scholle die unteren Teile des Flözes noch erhalten.

Erftsprung.

Der Erftsprung kann ebenfalls nicht mehr als die primäre westliche Begrenzung des mächtigen Flözes gelten.

Die Untersuchung ergab, daß das mächtige Flöz der Grube Zukunft (ca. 30 km westlich der Ville in Weisweiler bei Eschweiler) nicht dem Pliozän angehört, sondern nur ein Teil des einen Niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes ist.

Nach H. Schmitz (1932) kann das Hauptflöz in bedeutender Mächtigkeit noch 8 km westlich des Erftsprunges nachgewiesen werden. Dieses Flöz bildet die Verbindung des Braunkohlenvorkommens auf der Ville und im Westen der Bucht.

Zusammenfassung:

1. Die Schichten im Hauptflöz laufen einander parallel, d. h. die Niederrheinische Bucht sank als Ganzes gleichmäßig ein.
2. Der Hangende Ton der Beisselsgrube kann nicht dem Hangenden Ton der Gruben Türnich, Hubertus und

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Vereinigte Ville gleichgesetzt werden. Der Ton kann nicht als Beweis für differenziertes Absinken des Untergrundes dienen.

3. Frechener Sprung und Erftsprung sind keine Verwerfungen, die die Verbreitung des Braunkohlenmoores des Flözes bestimmten.
4. Ebenso bezeichnet der Kierberger Sprung keinen „Randbruch des tiefen Flözgrabens".
5. Das mächtige Flöz ist nicht auf den „Flözgraben der Ville" beschränkt.
6. Es sind somit keine Beweise für die Existenz des „Flözgrabens der Ville" auffindbar.

d) Flözgliederung und bergmännischer Abbau.

Die Zusammenstellung der Abstände des Liegenden von den Stubbenhorizonten und hellen Schichten ergibt nur geringe Unterschiede. Der Abstand der Unterkante des Flözes von der hellen Schicht 4 z. B. beträgt auf der Mehrzahl der Gruben 15—16 Meter. In aufgeschlossenen Gruben ist man daher zur Bestimmung der Lage der Unterkante nicht auf Bohrungen angewiesen. Wird am Kohlenstoß eine helle Schicht oder ein Stubbenhorizont identifiziert, so kann das Liegende ohne weiteres angegeben werden.

Das Flöz behielt infolge tektonischer Störungen die wagerechte, söhlige Lage nicht bei, sondern ist in kleine und große Wellen und Falten gelegt (vgl. Abb. 15) und an scharfen Brüchen verworfen worden (vgl. Abb. 12). Der dem Flöz nachgehende Bergbau ist, um restlos auskohlen zu können, gezwungen, sich immer wieder durch Bohrungen zu vergewissern, wohin sich die Unterkante bewegt. Hier kann die Verfolgung des Verlaufs der hellen Schichten und Stubbenhorizonte große Dienste leisten.

Auf den Gruben Liblar (s. Spezialprofil Liblar, Tafel II), Roddergrube, Concordia Süd und Fischbach (vgl. Abb. 13) wurden kleinere Verwerfungen durch die bloße Verfolgung der hellen Schichten festgestellt. Kleinere und auch größere Verwerfungen werden sich in der Braunkohle wohl nur durch die Verfolgung der hellen Schichten genau lokalisieren lassen, denn Bohrungen stehen selten so nahe beieinander, um Aufschluß über diese Tektonik geben zu können. Dem Bergbau genügt es aber nicht zu wissen, daß ein Sprung das Flöz verwirft, ihm kommt es auf die genaue Lage der Störung an.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Zu diesem Zwecke muß die Beobachtung des Verlaufs der Schichten im Flöz (Schleppung u. a.) ergänzend den Bohrungen zur Seite treten.

Bisher erlaubten nur die Ober- und Unterkanten des Flözes und evtl. auftretende Zwischenmittel eine zeichnerische Festlegung. Durch die Gliederung in die einzelnen Stubbenhorizonte und hellen Schichten kann das Flöz jetzt bis ins kleinste aufgeteilt werden. Es lassen sich detaillierte Profile aufstellen, die für die verschiedensten Zwecke der Praxis und Wissenschaft von großem Nutzen sein werden. Wenn es im einzelnen auch Schwierigkeiten bereiten mag, so können die Stubbenhorizonte und hellen Schichten am Grubenstoß bei einiger Anleitung und Übung leicht identifiziert und durchverfolgt werden. So wird die Aufnahme und das Lesen der Profile ohne viele Mühe möglich sein.

Durch die Gliederung und einheitliche Bezeichnung ist jedes Meter Kohle im Flöz genau festgelgt und leicht auffindbar. Das muß für alle Untersuchungen, die die Eigenschaften der Rohbraunkohle zum Gegenstand haben, von großer Bedeutung werden: Untersuchungen über den Teergehalt, Aschengehalt, Bestimmung des Gesamtdurchschnitts des spezifischen Gewichts der Kohle in einer Grube. — Die Brikettierfähigkeit und die Eigenschaften des Briketts sind neben anderem in der Hauptsache von dem Ausgangsprodukt, der Rohbraunkohle abhängig. Es ist jetzt möglich, jederzeit die Kohlenart im Flöz herauszufinden, die die besten Brikettiereigenschaften besitzt.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

B. Zur Entstehung des Hauptflözes.

Hier soll versucht werden, einen Beitrag zu liefern zu der Frage der Entstehung des Niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes. Ein endgültiges Urteil wird nur nach eingehenden chemischen, evtl. physikalischen und besonders mikroskopischen Untersuchungen gefällt werden können. Doch wird eine Bearbeitung der makroskopischen Untersuchungen und Beobachtungen vielleicht die Richtung weisen, in der sich diese Forschungen zu bewegen haben.

Es wird im Folgenden so vorgegangen, daß nach der Beschreibung eines gewissen Phänomens, die Frage nach den bedingenden Ursachen gestellt und erörtert wird.

1. Autochthonie und Allochthonie.

Auf der Grube Concordia Nord schien die Struktur der Kohle (bei B, Abb. 6) auf Umlagerung hinzudeuten. Die Kohle besteht fast nur aus kleinen, in Kohlengrus eingebetteten Stückchen (Abb. 7). Eine helle Schicht und ein Stubbenhorizont können von dem normale Kohle aufweisenden Kohlenstoß (A, Abb. 6) bis in diese Kohle durchverfolgt werden. Die Gliederung ist somit in beiden Flözteilen die gleiche. Wie die helle Schicht erkennen läßt, ist das Flöz bei B in steilstehende Kleinfalten gelegt worden. Bei dieser Faltung, die wohl mit dem nahen Erftsprung zusammenhängt, zerbrach die spröde Kohle in kleine Stücke; die plastische helle Schicht ließ sich dagegen bruchlos verfalten. Diese Erklärung macht die Aufnahme von Umlagerungen unnötig.

Nach Fliegel (1910 b) und P. G. Krause (1912) tritt auf der Grube Neurath über einem sandigen Zwischenmittel kleinbröckelige, aschenreiche Feinkohle auf, die von beiden für allochthon gehalten wird. Da die Gliederung dieses Flözteiles (vgl. Spezialprofil, Tafel II) mit der der übrigen Ville übereinstimmt, ist der normale Zusammenhang der Schichten gewahrt geblieben. Die beiden auftretenden Stubbenhorizonte führen aufrechtstehende Stubben. Diesen Tatsachen zufolge kann unmöglich allochthone Entstehung und Umlagerung dieser Kohle angenommen werden. Die Entstehung der kleinbröckeligen, sandigen Kohle läßt sich folgendermaßen erklären: Das Flöz ist hier im Norden durch

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

eine Menge von Verwerfungen zerstückelt worden, was zur Bildung von Rissen und kleineren Spalten führte, die, im Verein mit den Klüften, den zirkulierenden Wässern den Eintritt ermöglichten. Durch deren Einwirkung erhielt die Kohle die bröckelige Struktur. Auf Umwandlungen durch das Wasser ist wohl auch die schlechte Erkennbarkeit der hellen Schichten auf der Grube Neurath zurückzuführen. Aus den sehr feinen Sanden, die das Flöz hier überlagern, konnten leicht Sandkörnchen etc. in das Flöz gespült werden, die den hohen Aschengehalt der Kohle bedingen. Das von Fliegel und Krause erwähnte sandige Zwischenmittel ist, nach mündlicher Mitteilung von Herrn Betriebsführer Marschner, nichts anderes als eine von oben einsetzende Sandader gewesen.

Im Hauptflöz konnten somit nirgends Beweise für Allochthonie oder sekundäre Allochthonie (= Umlagerung) festgestellt werden.

Zur Autochthonie läßt sich Folgendes sagen:

1. Die aufrechtstehenden Stubben können unmöglich von fern herbeigetragen und alle aufrechtstehend abgelagert worden sein.
2. Die gleichbleibende Gliederung in holzreiche und -freie Schichten ist kaum vereinbar mit allochthoner Entstehung.
3. Die Anhäufung derartiger Humusmassen, die überwiegend von anorganischen Einlagerungen frei sind, läßt sich am besten durch Bildung in einem Moor erklären.

2. Flözmächtigkeit und Bildungsbedingungen.

Die größte erhaltene Mächtigkeit, wie sie z. B. die Beisselsgrube mit ihren ca. 100 Metern Kohle zeigt, ist ursprünglich für große Teile des Flözes anzunehmen. Bei Berücksichtigung des Setzungskoeffizienten bei der Umwandlung von Torf in Braunkohle hat also eine Humusbildung von ganz gewaltigen Ausmaßen stattgefunden. Diese Torfaufhäufung konnte unmöglich auf ruhendem Untergrund vorsichgehen. Die Schollen der Ville sinken, und „mit dem Sinken des Landes hält das Wachsen des Waldmoores Schritt“ (Fliegel, 1922). Teumer (1920, 1922) und Stille (1926) entwickeln Anschauungen über die Entstehung von Kohlen, die Senkungen des Untergrundes voraussetzen. Nach Jurasky (1928) ist „ohne Senkung des Untergrundes dem

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

vertikalen Wachstum eines solchen Moores (Flach- bezw. Zwischenmoor W.) bald eine natürliche Grenze gesetzt".

Die Vorstellung, ein Seebecken von über hundert Metern Tiefe, das den Raum des späteren Flözes einnahm, würde durch Verlandung mit Humusmaterial aufgefüllt, ist unmöglich im Hinblick auf den Aufbau des Flözes, das von den dann geforderten Faulschlammbildungen keine Spur zeigt. Man wird somit ohne Senkungen des Untergrundes während der Torfbildung nicht auskommen.

3. Flözgliederung und Klima.

Wie die Möglichkeit der Aufstellung eines Normalprofils zeigt, hat das Niederrheinische Hauptbraunkohlenflöz überall annähernd den gleichen Aufbau. Es können demnach keine lokalen Ursachen für die Entstehung des charakteristischen Wechsels von hellen Schichten, dunklen Bänken und Stubbenhorizonten verantwortlich gemacht werden. Es wird sich im Folgenden darum handeln, allgemeine, das Torfwachstum beeinflussende Faktoren aufzufinden.

Es könnten z. B. Klimaänderungen die Herausbildung der verschiedenen Schichten bewirkt haben. Wie aus den norddeutschen Mooren die nacheiszeitliche Klimageschichte herausgelesen werden kann, die durch ihre Einwirkungen die Pflanzenwelt, die Vertorfungsbedingungen und somit den Torf bestimmte, könnten auch die Schichten in dem Niederrheinischen Hauptflöz klimatisch bedingt sein. Man könnte sich vorstellen, daß neben der oben geforderten Senkung, die konstant ihre Geschwindigkeit beibehielt, Klimaänderungen einherliefen, die zur Bildung von holzfreiem und holzführendem Torf Anlaß gaben.

Klimaschwankungen, die so stark die Vegetation beeinflußten, müßten recht beträchtlich gewesen sein. Die Untersuchung der tertiären Floren gibt nun nach mündlicher Mitteilung von Herrn Prof. Weyland keine Anhaltspunkte dafür, sondern verzeichnet nur eine allmähliche Abkühlung des tertiären Klimas bis ins Diluvium.

Eine andere Wirkung des Klimas ist die auf den Wasserhaushalt des Erdbodens. Je nach dem Zustrom durch Niederschläge in feuchteren und trockneren Jahren, größeren Zeitabschnitten und Klimaperioden ändert sich die Höhe des Grundwasserspiegels. Von diesem ist, wie im nächsten Kapitel weiter ausgeführt wird, in hohem Maße die Torfbildung abhängig.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Nach Weissermel vermoorten präexistierende tiefe Hohlformen dadurch, daß in „niederschlagsreichen Zeiten das Grundwasser stieg, die vorhandenen Senken langsam ausfüllte, und daß mit ihm die Moorbildung emporwuchs" (Weissermel, 1930, S. 442).

Wenn auch Weissermel ein gleichmäßiges Sinken des Untergrundes als Ursache für das Ansteigen des Grundwasserspiegels und die Kohlebildung in der Niederrheinischen Bucht gelten läßt, so ist doch nicht von der Hand zu weisen, daß die Höhe des Grundwasserspiegels auch hier klimatisch bedingten Schwankungen ausgesetzt war. Trotz erfolgter Senkung des Untergrundes konnte z. B. der Grundwasserspiegel seine Lage beibehalten, wenn eine trockene Klimaperiode ein allgemeines Fallen des Grundwassers hervorrief. Der Anstieg durch die Senkung des Untergrundes und das Fallen durch das trocknere Klima hielten sich die Waage. Bei klimatisch steigendem Grundwasserspiegel ergab sich durch Summierung zu tektonisch bedingtem Ansteigen ein entsprechend größerer Betrag. — Beide Faktoren, tektonisch oder klimatisch bedingtes Ansteigen und Fallen des Grundwasserspiegels, wirkten vielfältig ineinander, so daß es unmöglich sein wird, eine scharfe Trennung herbeizuführen. Man kann daher wie z. B. Teumer (1922) nicht nur Senkungen des Untergrundes für das Ansteigen des Grundwasserspiegels verantwortlich machen. Obwohl Senkungen des Untergrundes die Hauptursache sein werden, darf man den Einfluß des Klimas nicht übersehen. Es wird deshalb ratsam sein, nur die Bezeichnungen

Ansteigen des Grundwasserspiegels
Fallen des Grundwasserspiegels

größere oder kleinere Anstiegsgeschwindigkeit d. G.w.sp.
größere oder kleinere Fallgeschwindigkeit d. G.w.sp.

anzuwenden.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

4. Die Flözgliederung in ihrer Abhängigkeit vom Grundwasser.

Der andere allgemeine, die Humuserhaltung bestimmende Faktor ist das Grundwasser und im besonderen die Höhe des Grundwasserspiegels. An ihn denkt man, wenn von Senkung die Rede ist, die notwendig sei, um mächtige Torflager entstehen zu lassen. Durch die Senkung des Untergrundes steigt der Grundwasserspiegel, d. h. er hält seine absolute Höhe bei, während der Boden sinkt. Dadurch wird die Erhaltung von immer neuen Torfmassen garantiert, die sich allmählich zu gewaltigen Lagern aufhäufen können.

Welchen Anhalt geben nun die Tatsachen dafür, wie das Steigen des Grundwasserspiegels im einzelnen vorsichging?

I. Die Stubbenhorizonte und dunkle Bänke.

Die Stubbenhorizonte und dunklen Bänke sind durch das mehr oder minder reichliche Vorkommen von Holz und Stubben gekennzeichnet. Die Stubben nehmen bisweilen ganz ansehnliche Dimensionen an, so z. B. im Stubbenhorizont A und B. Manchmal treten die eigentlichen Stubben etwas zurück, und dafür ist mehr liegendes Holz festzustellen. Dünne Äste und riesige Baumstämme ragen dann am verwitterten Stoß heraus. Auf dem Liegenden und dem Zwischenmittelton wurden z. B. Baumstämme aufgefunden, die auf der

Grube Berggeist:	15 m lang
Grube Brühl:	17,5 m lang und 1,20 m breit
Grube Gruhlwerk:	1. 30 m lang und 1,20—1,40 m breit
	2. 37 od. 45 m lang, 1—1,20 m breit
	3. 44 m lang und 1,40—1,60 m breit

waren. Es müssen ganz ansehnliche Bäume gewesen sein, die lange Zeiträume zu ihrem Wachstum und nährstoffreiches Wasser, d. h. Grundwasser benötigten. Während ihres Wachstums mußte sich die Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwasserspiegels stark verlangsamt oder ganz aufgehört haben, wie es auch Teumer (1920, 1922) annimmt.

a) Holzführung und Setzungserscheinungen.

Die aufrechtstehenden Stubben reichen im allgemeinen von einer hellen Schicht zur anderen und sind oben an der hellen Schicht glatt abgeschnitten. Wurzelt neben einem

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

größeren Stubben ein kleinerer etwas höher, so reicht auch er nur bis zur oberen Grenzschicht (vgl. Abb. 9). Bis zu der oberen hellen Schicht ist in der Regel der Horizont mit Holz angefüllt oder besteht aus einer holzhaltigen Kohle. Gegen die obere Grenzschicht scheinen die großen Hölzer etwas seltener zu werden. Die für die Genese überaus wichtige Tatsache der Holzführung beweist, daß der ganze Horizont mit pflanzlichem Material aufgefüllt wurde, zu dem Baumwuchs stark beitrug.

Manchmal stößt ein Stubben bis in die obere helle Schicht hinein und scheint somit dem zu widersprechen, was soeben von der oberen Grenze gesagt wurde. Die genaue Beobachtung zeigt aber, daß hier nachträgliche Setzungserscheinungen vorliegen (vgl. Gruhlwerk). Der Übergang von Torf in Braunkohle ist mit einer Volumenverminderung verbunden. Glöckner (1912 a, b) und P. Schulz (1920) glauben sogar den Betrag, den sogenannten Setzungskoeffizienten, berechnen zu können mit Hilfe der Erscheinung, daß sich die senkrecht stehenden Stubben kaum zusammendrücken lassen, d. h. annähernd ihre ursprüngliche Größe beibehalten, während die sie umgebende Kohle zusammensinkt. Eine waagerecht über den Stubben verlaufende helle Schicht wird über ihnen die alte Lage beibehalten und sich daneben mit dem allgemeinen Zusammensinken herabbiegen. Diese anormale Lage der hellen Schichten zeigt sich fast immer über größeren Stubben (vgl. Abb. 9). Dünne Stubben werden oft förmlich in die darüberliegende helle Schicht gepreßt. Es ließ sich bisher nirgends im Niederrheinischen Hauptflöz nachweisen, daß bei ungestörter Lagerung sich ein Stubben durch die darüberliegende helle Schicht in der nächsten dunklen Bank fortsetzt. Die dunklen Bänke mit den Stubbenhorizonten und die hellen Schichten sind demnach scharf voneinander geschiedene Bildungen. Ferner konnte immer wieder festgestellt werden, daß der ganze Stubbenhorizont bis unter die abgrenzende obere helle Schicht mit Holz oder holzhaltiger Kohle angefüllt ist. Das weist auf Baumwuchs innerhalb des ganzen Zeitraums hin, in der sich der Horizont bildete.

Die abnorme Stellung der im Stubbenhorizont E, F und auch sonst gelegentlich auftretenden schrägliegenden Stubben und Stämme ist m. E. auf Setzungserscheinungen und nicht auf Windbruch etc. zurückzuführen.

Bei dem allgemeinen Zusammensinken der Kohle werden sich mächtige, breitwurzelnde und aufrechtstehende Stubben

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

nicht aus ihrer Lage bringen lassen. Anders werden sich dagegen dünne Stämme und Stubben mit nur schwachem Wurzelwerk verhalten: Bei einer Volumenverminderung, also einer Setzung der sie umgebenden Kohle, werden sie sich, wie es z. B. auf der Grube Türnich und Berrenrath zu sehen war, entweder durch die darüberliegende Kohle spießen, oder aber, bei nicht ganz waagerechter Lage des Flözes, schräg umlegen wie die Halme eines Kornfeldes.

b) Die Feinschichtung.

R. Potonié schließt von dem Gegensatz der geschichteten Streifensteinkohle zur ungeschichteten „gemeinen Tertiärbraunkohle" (1924) auf andere Bildungsbedingungen. Die Streifensteinkohlen sind nach ihm im allgemeinen in Sumpfflachmooren entstanden, d. h. der Grundwasserspiegel lag über der Bodenoberfläche. Es fanden „periodische Überschwemmungen statt", die eine kleine Faulschlammschicht absetzen", während in trockenen Perioden sich Torf bildete, so daß ein Gestein entsteht, „das aus miteinander abwechselnden Lagen von Torf und Faulschlamm aufgebaut ist" (R. Potonié 1924).

Die massige, ungeschichtete Tertiärbraunkohle dagegen entstand nach R. Potonié in relativ trockneren Standflachmooren, in denen der Grundwasserspiegel unter der Bodenoberfläche liegt.

Die von R. Potonié (1924) und anderen betonte Massigkeit und Erdigkeit der Braunkohle trifft aber für alle Kohlen des Niederrheinischen Hauptflözes nicht zu. Man hat vielleicht die Kohle zerbrochen und die entstehenden Flächen betrachtet, die in der Tat massig und ohne stark in die Augen springende Schichtung sind. Daraus wurde ein Gegensatz konstruiert zur typischen Humussteinkohle, die stets deutlich geschichtet ist (R. Potonié 1924). Aber die typische Streifensteinkohle ist m. E. nicht anders geschichtet als viele Braunkohlen der dunklen Bänke bezw. Stubbenhorizonte; nur die Härte und der Glanz fehlt. Sie bricht deshalb nicht an glatten, glänzenden Flächen, an denen leicht die Feinschichtung erkannt werden kann.

Häufig liegen in den Gruben größere verwitterte Kohlenblöcke umher, die wie ein Buch in unzählige dünne Schichten aufblättern und beim Anstoßen wie Papier raschelnd auseinanderfallen. Die Verwitterung präparierte

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

die feineren Unterschiede heraus und zeigt die schichtmäßige Anordnung dieser Kohle.

Durch die schnell einsetzende Oxydation, das Aneinanderstoßen und die Verschmierung mit feuchtem Kohlenstaub wird die Kohle oft scheinbar massig. Durchschneidet man aber ein derartiges Stück Kohle, so treten häufig auf der Schnittfläche die feinen Schichten hervor. Es wechseln Schichten aus strukturiertem Material mit feinkörnigen Lagen ab. Die gut geschichtete Kohle läßt sich an den Schichtflächen aufspalten und zeigt auf diesen kleine Holzstücke, Stengel, seltener Nadeln und Blätter. Auf den Schichtflächen liegen ebenfalls neben den deutlich strukturierten, glänzenden Teilen matte Partien von pflanzlichem Detritus im selben Niveau der Schicht, d. h. beides wurde nebeneinander sedimentiert.

Der Reichtum an strukturiertem pflanzlichem Material spricht dafür, daß die Verwesungsbedingungen zeitweilig ungünstig waren; d. h. daß die Feuchtigkeit während der Bildung dieser Kohle so groß war, daß die Pflanzenteile relativ schnell eingebettet und der Verwesung entzogen wurden.

Diese Feinschichtung besitzt nun die die Stubben umgebende Kohle der Stubbenhorizonte und mancher dunklen Bänke. Sie entstand also bei verhältnismäßig großer Feuchtigkeit im Braunkohlenmoor oder bei großer Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwasserspiegels.

c) Die Sequoia und die Feuchtigkeitsverhältnisse.

Nach Gothan (1909, 1923/24) und mündlicher Mitteilung von Herrn Prof. Weyland sind es in der Hauptsache Koniferen, die in den Hölzern des Hauptflözes vorliegen. Der Schluß, daß deshalb auch nur Koniferen die alleinigen Bildner der Braunkohlen wären, ist nicht zwingend. So fand Gothan in den Sphärosideritknollen der Ville, die echten in Eisenkarbonat umgewandelten Torf enthalten. eine „relativ große Menge von Stammresten und Wurzelresten von Laubhölzern (dikotylen Hölzern)“ (Gothan 1923/24). Die durch Harz imprägnierten Koniferen konnten der Verwesung besser widerstehen (Gothan 1923/24).

Fast ausschließlich findet man die Sequoia langsdorffi. Das sonst als Charakterbaum der Braunkohlenmoore bezeichnete Taxodium distichum kommt in der Braunkohle des

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Niederrheinischen Hauptflözes kaum vor, und erst Jurasky (1928 b) berichtet von seltenen Funden des Taxodium d. Die Feststellung, daß der Anteil der heute trockene Standorte bevorzugende, Sequoia in dem Senftenberger Flöz größer ist als man bisher annahm, hat Gothan (1921 a) und Kräusel (1925 a, b) bestimmt, die von H. Potonié (1895) aufgestellte Swamptheorie für die Entstehung der Senftenberger Flöze zu verlassen. Die Feuchtigkeitsverhältnisse in dem Braunkohlenmoor können nach ihnen nicht von der Art gewesen sein, wie in den heutigen nordamerikanischen Swamps, in denen das Grundwasser häufig über der Bodenoberfläche steht. Kein Sumpfflachmoor, sondern ein Standflachmoor war das Senftenberger Braunkohlenmoor (R. Potonié (1924). Der Grundwasserspiegel lag unter der Bodenoberfläche, so daß das Taxodium nicht gezwungen war, Pneumatophoren, Atemkniee zu bilden, die noch nie gefunden wurden. Es war höchstwahrscheinlich nicht das Taxodium distichum der Swamps, sondern das Taxodium mexicanum, das, auf trockneren Standorten wachsend, keine Pneumatophoren entwickelt. Die große Prozentzahl an nicht übergroße Feuchtigkeit liebenden Sequoien, die mit dem Taxodium zusammen im Senftenberger Flöz vorkommen, macht diese Annahme notwendig. Dieser Wechsel in den Anschauungen blieb nicht unwidersprochen, und besonders R. Lang (1925) weist darauf hin, daß Feuchtigkeit zur Humuserhaltung und Torfbildung unbedingt erforderlich ist, und die Braunkohle in Sumpfmooren entstand.

Wie das auch im einzelnen im Senftenberger Revier ist, im Niederrheinischen Hauptbraunkohlenflöz konnten, wenn die ökologischen Bedingungen der Sequoia langsdorffi dieselben waren wie bei der rezenten Sequoia gigantea, zur Bildungszeit der Stubbenhorizonte die Feuchtigkeitsverhältnisse nicht denen der Swamps gleichen. Wie gesagt, liegt in den erhaltenen Stubben und Stämmen fast ausschließlich die Sequoia vor. Der Streit, feuchtigkeitsliebendes Taxodium distichum oder trocknere Standorte bevorzugendes Taxodium mexicanum, ist bei dem fast völligen Fehlen des Taxodiums hier gegenstandslos.

Bei den Feuchtigkeitsverhältnissen im Braunkohlenmoor hat man deshalb zu berücksichtigen, daß der Grad der Vertorfung (s. u. und „Feinschichtung") vieler Kohlen ein rasches Einbetten, große Feuchtigkeit erfordert und zum anderen, daß die Sequoia keine große Feuch-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

tigkeit liebt. Diese beiden Extreme müssen bei der Erklärung der Genese des Hauptflözes berücksichtigt werden.

d) Der Kapillarsaum.

Es fragt sich, ob allein der Grundwasserspiegel die Erhaltung von Humus gewährleistet. Der Grundwasserspiegel müßte dann oft im Niveau oder dicht unter der Bodenoberfläche gelegen haben. Starke Durchfeuchtung ist aber nicht nur unter dem Grundwasserspiegel vorhanden. In die Hohlräume von den Grundwasserspiegel überlagernden Gesteinen wird Wasser entgegen der Schwerkraft bis zu einer gewissen Höhe emporgesaugt und bildet den sogenannten Kapillarsaum. Die Höhe dieses Saumes richtet sich nach der Kapillarität des Gesteins. Er erreicht nach Keilhack (1917) z. B. bei Tonen Werte bis zu zwei Metern „und noch höher bei solchen Böden, die im Ton noch größere Mengen organischer Humusstoffe erhalten.“ Wenn auch nach Koehne (1928) und Ramann (1910) diese Laboratoriumsversuche zu hohe Werte liefern, werden nach den Erfahrungen der Moorkultur doch 50—60 cm über dem Grundwasserspiegel verzeichnet. Die Kapillarräume sind im Kapillarsaum fast mit Wasser gesättigt (Koehne 1928). Es ist deshalb nicht nötig anzunehmen, daß der eigentliche Grundwasserspiegel im Niveau oder über der Bodenoberfläche lag. Die im Kapillarsaum liegende Torfschicht von vielleicht 0,50 Meter Stärke war reichlich mit Wasser getränkt. Diese Feuchtigkeit genügte m. E., um auch das pflanzliche Kleinmaterial, das die Hauptmasse der Kohle bildete, vor der Verwesung zu schützen. Das Ansteigen des Grundwasserspiegels ließ den Kapillarsaum emporrücken und garantierte die Erhaltung immer neuer Torfmassen. Die Feuchtigkeit im Kapillarsaum war aber wohl nicht so groß um das Wachstum der Sequoia unmöglich zu machen.

Die Mooroberfläche ist von der Lage des Grundwasserspiegels bezw. von dem Kapillarsaum abhängig. Nur soweit dieser reicht, erhält sich Humus, d. h. liegt die Oberfläche. Darüber hinaus herrscht die Verwesung, die keine Ablagerungen entstehen läßt. Ebenso verwest der über dem Kapillarsaum ragende Teil der Stubben, so daß diese alle in einer bestimmten Höhe abgeschnitten erscheinen.

Steigt das Grundwasser zu rasch und reicht die Humusproduktion nicht aus zur Auffüllung, so wird sich eine offene Wasserfläche bilden (Teumer 1920, 1922).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

e) Zur Entstehung.

Der Torfbildungsprozeß besteht darin, daß figuriertes pflanzliches Material in Humusstoffe umgewandelt und der Verwesung entzogen wird. Der Grad der Vertorfung kann nach Tacke (1930) an:

1. der mehr oder weniger dunklen Farbe,
2. dem Vorhandensein größerer oder geringerer Anteile vertorfter, aber noch erkennbarer Pflanzenreste,
3. der mehr oder weniger erdig-krümeligen Beschaffenheit des Torfes erkannt werden.

Wegen des großen Anteils an noch erkennbaren Pflanzenresten ist der Vertorfungsgrad vieler dunklen Bänke und Stubbenhorizonte nicht sehr groß. Die Erhaltung so großer Mengen pflanzlichen Materials (s. auch „Feinschichtung") setzt eine starke Verminderung der Verwesung voraus. Diese kann durch Imprägnation mit Verwesung hindernden Agenzien geschehen: Vergifteter Humus zersetzt sich nicht weiter (Lang 1921). Aber so beträchtlich und vollständig war die Durchtränkung z. B. der Koniferen mit Harzen wohl nicht. daß sie die Hölzer auf die Dauer vor der Verwesung bewahrt hätte. Erst der Abschluß von der Luft, das Untertauchen unter den Grundwasserspiegel (Kapillarsaum!) bot wirksamen und dauernden Schutz. Die dunklen Bänke und Stubbenhorizonte mit größerem Anteil an erkennbaren Pflanzenresten müssen bald unter den Grundwasserspiegel geraten sein. Das Grundwasser wird nicht sehr tief gelegen haben, oder, was dasselbe ist, das Grundwasser stieg sehr schnell an.

Nicht in jeder dunklen holzführenden Schicht kann die Feinschichtung und Holzgehalt beobachtet werden. Die Kohle vieler dunklen Bänke zeigt in der Tat Massigkeit und kann auch als erdige Kohle bezeichnet werden. Diese Merkmale sind Beweise für einen stärkeren Vertorfungsgrad. Das pflanzliche Material ist stärker homogenisiert worden, es wurde, schon stark zersetzt, von dem konservierenden Grundwasser aufgenommen, d. h. die Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers war hier geringer. Natürlich geht die Umwandlung auch unter ihm noch weiter. Doch bestehen wohl gewisse Grenzen, denn andernfalls müßte sich überall gleichmäßig zersetzte Kohle finden. Alle Unterschiede, die durch frühe oder späte Einbettung hervorgerufen wurden, wären sonst durch die nachträgliche Inkohlung verwischt worden.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Der Mangel an sichtbaren Pflanzenresten in den dunklen Bänken, könnte auch auf andere, den Torf aufbauende Pflanzen zurückgeführt werden. Nach Jurasky (1928 c, S. 111) „ist die Vorstellung vom Braunkohlenwald ein irrtümliches Schema". Das Braunkohlenmoor hat nach ihm nicht immer einen Wald getragen. Es bestanden vielmehr nacheinander die verschiedensten Pflanzenvereine, die durch die wechselnde Höhe des Grundwasserspiegels und die jeweils anderen ökologischen Ansprüche der Pflanzen hervorgerufen wurden. „Die Spuren der für die Braunkohlenbildung vielleicht ungleich wichtigeren ‚krautigen' Flora" (Jurasky 1928 c, S. 256) darf man nicht vernachlässigen. Diese krautigen Pflanzen zersetzen sich schneller als das Holz und lieferten einen fast homogenen Torf. Vielleicht werden hier mikroskopische Untersuchungen weiteren Aufschluß geben (s. Anmerkung S. 151).

Eine Erklärung der Entstehung der Stubbenhorizonte hat zu berücksichtigen

1. daß die Bäume, die die Stubben lieferten, z. T. längere Zeiträume zu ihrer Entwicklung benötigten, d. h. sie wuchsen in einer Stillstandszeit (Teumer 1920, 1922) oder bei sehr geringer Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers heran.
2. daß die die Stubben umgebende Kohle z. T. beträchtlichen Holzgehalt und Feinschichtung durch kleinstes pflanzliches Material zeigt. Sie entstand in einer Zeit relativ großer Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwasserspiegels.

Stubben und feingeschichtete Kohle kommen demnach nebeneinander vor und können doch nicht gleichzeitig entstanden sein, da zur Zeit ihrer Entstehung jeweils andere Anstiegsgeschwindigkeiten herrschten.

Von der Entstehung eines Stubbenhorizontes kann man sich folgendes Bild machen: Während einer Stillstandszeit (Teumer 1920, 1922) oder bei sehr geringer Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers wachsen Bäume, Koniferen und Laubhölzer, zu beträchtlicher Größe heran. Zu einer bestimmten Zeit beginnt der Grundwasserspiegel wieder rascher zu steigen. Der Boden wird nässer und begünstigt die Torfbildung. Immer größere Torfmassen häufen sich auf und packen den Fuß der von der „Stillstandszeit" übriggebliebenen und von dem schnellen Anstieg überraschten Bäume (Teumer) mit feuchtem Humusmaterial ein. Diese ersticken bald und sterben ab (s. a. R. Potonie 1924, S. 74). Äste und Teile des Stammes fallen ab und tragen zur Torfbildung bei. Das Wachstum der übrigen Vegetation aber

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

geht weiter. Trotz des schnellen Ansteigens des Grundwassers können noch, wie der Holzgehalt des in dieser Zeit entstandenen Torfes beweist, Holzpflanzen wachsen. Doch sie entwickeln sich nicht zu großen und mächtigen Bäumen; denn bald werden sie durch die mit Feuchtigkeit übersättigten Humusmassen (im Kapillarsaum befindlich!) erstickt. Die Feuchtigkeit ist aber wohl nicht so groß, um das Wachstum der Sequoien unmöglich zu machen. — Das Holz der Laubbäume aus der voraufgegangenen Stillstandszeit ist schon vollständig in homogenen Torf umgewandelt worden oder spurlos verwest. Während die wegen ihres Harzgehaltes widerstandsfähigeren Koniferen mittlerweile zu Baumstubben wurden, die hoch von feuchtem mit Holz durchsetztem Torf umgeben sind. — Die Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers verringert sich nun und Grundwasserspiegel und Kapillarsaum halten wieder mehr oder weniger ihre Lage bei. Die oberste Grenze des Einflusses des Grundwassers bildet jetzt die neue Bodenoberfläche. Die über die Bodenoberfläche ragenden und nicht mit feuchtem Humus umgebenen Teile der Stubben verwesen. Die Stubben scheinen deshalb oben alle wie in einer Linie abgeschnitten; denn die von dem ebenen Grundwasserspiegel abhängige Bodenoberfläche ist ebenfalls mehr oder weniger eben und damit auch die Oberkante der Stubben.

Die Frage nach dem Verbleib und dem Aussehen des während der „Stillstandszeit" gebildeten Humus wird im Kapitel über die Entstehung der hellen Schichten erörtert.

Aus den in einer Ebene liegenden Oberkanten der Stubben schloß Teumer (1920, 1922), daß die Stubben bis zu dieser Höhe im Wasser gestanden hätten. Das Ansteigen des Grundwassers fand nach Teumer so rasch statt, daß die Produktion an Humusstoffen zur Auffüllung nicht ausreichte und das Grundwasser, über den Boden hinaustretend, eine offene Wasserfläche bildete. Im Niveau des Wasserspiegels verwesten die ertrunkenen Bäume besonders rasch und die geschwächten Stämme mit den Kronen stürzten um. Der unter dem Wasserspiegel liegende Teil der Stubben blieb bis zur Höhe des Spiegels erhalten. Das Wasser verlandete dann und bot nach der Auffüllung mit Torf auch höherer Vegetation wieder Wachstumsmöglichkeiten.

Nach diesen Anschauungen ist die zwischen den Stubben liegende Kohle aus holzfreier Verlandungsvegetation hervorgegangen. Holz wurde nur von den abgestorbenen Bäumen geliefert. — Die große Masse der Holzreste in der feingeschichteten Kohle kann aber nicht daherrühren. Vielmehr

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

muß zur Bildung der feingeschichteten Kohle ununterbrochener Baumwuchs beigetragen haben. Dieser ist aber unmöglich bei einer alles bedeckenden Wasserfläche. Nach meiner Auffassung wird selbst bei großer Anstiegsgeschwindigkeit das Grundwasser kaum die Bodenoberfläche erreicht haben. Die Feuchtigkeit der über dem Grundwasser liegenden Humusmassen ermöglichte die Torfbildung und auch das Wachstum von Holzpflanzen. Bis zu der vom Grundwasser abhängigen ebenen Bodenoberfläche erhielten sich die Stubben, deren Oberkanten deshalb auch alle in einer Ebene liegen. — Wegen der großen Zahl von Stubbenhorizonten darf diese Auffassung nicht verallgemeinert werden, da auch einmal eine abweichende Entstehungsart möglich ist.

Zusammenfassung:

1. Die z. T. mächtigen Stämme und Stubben verlangten zu ihrer Entwicklung längere Zeiträume. Die Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers mußte in dieser Zeit sehr gering sein.
2. Die Stubben setzen sich nicht durch die darüberliegende helle Schicht im nächsten Horizont fort.
3. Die Kohle der Stubbenhorizonte ist im allgemeinen stark holzhaltig und zeigt sogenannte Feinschichtung. Sie wurde bei großer Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers eingebettet.
4. Die Feuchtigkeit im niederrheinischen Braunkohlenmoor konnte wegen des reichlichen Vorkommens von trocknere Standorte bevorzugenden Sequoien, nicht sehr groß sein.
5. Der über dem Grundwasserspiegel liegende Kapillarsaum gestattete m. E. die Bildung von Torf und auch das Gedeihen der Sequoia.
6. Der Mangel an Holz in den dunklen Bänken kann auf stärkere Zersetzung der pflanzlichen Reste bei geringerer Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers zurückgeführt werden.

(7. Die Kohle der dunklen Bänke könnte auch von einem Torf herrühren, der aus holzfreien Pflanzen gebildet wurde. Siehe Anmerkung S. 159.)

8. Die stubbenliefernden Bäume wuchsen in einer Zeit sehr geringer Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers heran und wurden mit feingeschichtetem, holzhaltigem Torf bei großer Anstiegsgeschwindigkeit schnell eingebettet.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

II. Die hellen Schichten.

Die Kohle der hellen Schichten ist im Handstück meist nicht viel heller als die Kohle der übrigen Horizonte, so daß eine aus gewisser Entfernung am frischen Stoß sich deutlich abhebende helle Schicht, aus der Nähe betrachtet, an der Farbe nur schlecht wiedererkennbar ist. Die hellere Farbe am frischen Stoß mag z. T. daherrühren, daß die glatten hellen Schichten das Licht reflektieren.

Bei der Verwitterung treten die feineren Unterschiede, wie hellere Farbe und Holzfreiheit gut hervor. Die hellen Schichten zeigen keine Spur von Feinschichtung. Die Kohle ist vielmehr stark krümelig und scheint aus kleinen Stückchen zusammengesetzt zu sein. Von strukturierten Pflanzenresten ist makroskopisch nichts zu bemerken, abgesehen von solchen Hölzern, die deutlich von dem benachbarten Horizont hineinragen. Es handelt sich um Holzstücke, die durch die erwähnte Setzung der Kohle hineingepreßt worden sind. Erwähnt werden muß noch das Vorkommen von Holzkohlestückchen in den hellen Schichten, wie es z. B. auf der Grube Gruhlwerk festgestellt wurde. Ein nachträgliches Hineindrücken aus den darüber- oder darunterliegenden Schichten läßt sich nicht annehmen, da die spröde Holzkohle dabei zu Pulver zermalmt worden wäre. Die Holzkohle ist also mit dem Torf der hellen Schichten abgelagert worden.

Die krümelige Struktur und der Mangel an erkennbaren Pflanzenresten sprechen für einen hohen Grad der Vertorfung, d. h. die die hellen Schichten aufbauenden Humusmassen sind stark zersetzt worden, weil sie spät unter den Grundwasserspiegel gerieten. Die Verwesung hat jede Pflanzenstruktur zerstört. Die mikroskopische Untersuchung einer Kohlenprobe der hellen Schicht 9 (Grube Wachtberg I) durch Herrn Prof. Weyland hatte, nach freundlicher brieflicher Mitteilung, folgendes Ergebnis: „Die Braunkohlenprobe .... habe ich mit Methoden, die leicht zerstörbare Reste schonen mußten, nach allen Regeln der Kunst aufgearbeitet. Es fanden sich darin aber keine erkennbaren Gewebebestandteile außer Pollen ....“ Nur geringe schwerer verwesliche Reste: Pollen, die teerliefernden Harze und Wachse und Holzkohlen blieben verschont und wurden konserviert. Deshalb zeigen die hellen Schichten auch einen etwas höheren Urteergehalt, wie sich aus Analysen des Rheinischen Braunkohlensyndikats, Köln.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

die Herr Diplom-Ingenieur Häring freundlicherweise ausführen ließ, und aus eigenen Analysen ergibt:

Grube Wachtberg vom trockenen Kohlenstoß (vom Verfasser)

1. dunkle Bank zw. 8 und 9
   Wasser 59 % Urteer 4,25 %
2. helle Schicht 9
   Wasser 59 % Urteer 6,00 %
3. dunkle Bank zw. 9 und 10
   Wasser 50 % Urteer 4,75 %

Grube Liblar frische Kohle (Analysen des Rh. Br. Syndikats)

4. dunkle Bank zw. 10 und 11
   Wasser 60 % Urteer 3,50 %
5. helle Schicht 11
   Wasser 60 % Urteer 5,00 %
6. helle Schicht 12
   Wasser 60,6 % Urteer 5,00 %
7. helle Schicht 13
   Wasser 62 % Urteer 4,50 %
8. dunkle Bank zw. 13 und 14
   Wasser 60 % Urteer 3,25 %

Diese wenigen vorläufigen Angaben zeigen, daß trotz des geringen Urteergehalts der Braunkohle des Hauptflözes die hellen Schichten immer etwas teerreicher sind.

Die obige Frage nach dem Verbleib des während der „Stillstandszeit" gebildeten Humus könnte nun beantwortet werden: Da der Grundwasserspiegel seine Lage beibehielt oder nur sehr langsam emporstieg, verweste die Hauptmasse (Teumer 1922). Die übrigbleibenden Reste wurden sehr spät vom konservierenden Grundwasser aufgenommen und waren schon stark abgebaut und homogenisiert worden. Da nur geringe Reste erhalten blieben, bilden die hellen Schichten im Vergleich zu den Stubbenhorizonten und dunklen Bänken nur schmale Bänder. Die Mehrzahl der hellen Schichten besitzt eine Stärke von 0,25—0,50 m. Die Stärke von einem Meter wird von keiner hellen Schicht erreicht (s. Normalprofil).

Nach den vorgetragenen Anschauungen sind die größeren Stubben und die hellen Schichten zur selben Zeit entstanden, und zwar bildet der Torf der hellen Schichten die Unterlage, den Standort für die Baumvegetation (= Stubben). Doch reichen die Wurzeln seltener in die helle Schicht. Vielmehr gehört der ganze Stubben mit Wurzeln mehr oder weniger dem darüberliegenden Horizont an. Es hätte eigentlich eine innigere Mischung von Stubben und heller Schicht statt-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

finden müssen. Es sei denn, und die Annahme wird nowendig sein, die Bäume vermieden es, in den Untergrund einzudringen und verankerten sich nur durch horizontal verlaufendes Wurzelwerk. Der torfige Untergrund sagte ihnen nicht zu. Es liegen dieselben Verhältnisse vor wie z. B. bei den heutigen Kiefern, die, im Gegensatz zu den Pfahlwurzeln auf Sandboden, im Moor die Wurzeln horizontal ausbreiten.

Da die Kohle der hellen Schichten das Produkt starker Umwandlung des pflanzlichen Materials ist, müßte die Farbe dieser Kohle noch dunkler sein als die der geringer umgewandelten Kohle der Stubbenhorizonte und dunklen Bänke; denn nach Tacke (1930) ist unter anderem die mehr oder weniger dunkle Farbe für die Stärke und den Grad der Vertorfung bezeichnend. Die Tatsache der helleren Farbe steht im Widerspruch zu den obigen Anschauungen und darf nicht übersehen werden.

Vielleicht ist die Anreicherung an schwerer verweslichen, hellen Wachsen für die hellere Farbe verantwortlich zu machen. Nach E. Graefe (1907) sind die Wachse „in erster Linie das Ursprungsmaterial des Bitumens" (Pietzsch 1925). Der etwas höhere Bitumengehalt (Teer) der Kohle der hellen Schichten könnte die hellere Farbe bedingen.

Das Fehlen von Holz in der Kohle der hellen Schichten könnte, wie in den dunklen Bänken, auch durch die Abwesenheit von Holzpflanzen während der Bildung der hellen Schichten erklärt werden. Es könnte sich hier um die gleiche Erscheinung wie in den alluvialen Mooren handeln, in denen holzreicher Flachmoortorf von holzfreiem Hochmoortorf überlagert wird. Nach Weyland (1925) „wird man doch zum mindesten zugeben, daß die Moose während des Tertiärs vorhanden gewesen sind und ungefähr die gleiche Rolle wie in der heutigen Flora gespielt haben müssen". Die schnelle Zersetzung der diese Pflanzen aufbauenden Hemizellulosen (Weyland 1925) könnte für die schlechte Erhaltung der Struktur und die krümelige, massige Beschaffenheit dieser Braunkohle verantwortlich gemacht werden. Danach läge in der Kohle der hellen Schichten ein fossiler Hochmoortorf vor.

Anmerkung: Wie die kurz vor Drucklegung der Arbeit erschienene Veröffentlichung Weyland's und Jäger's (1934) erkennen läßt, konnten in der Pollenführung vertikal und horizontal im Flöz der Grube Gruhlwerk, also im Hauptflöz, keinerlei Unterschiede festgestellt werden. Der „relative Mißerfolg" der Untersuchungen Weylands und Jägers erweist sich für uns von großem Nutzen, denn er besagt, daß der die Braun-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

kohle des Hauptflözes liefernde Torf von einer mehr oder minder einheitlich zusammengesetzten Waldvegetation stammt, die während der ganzen Flözbildungszeit bestanden hat. Die Unterschiede in der Struktur der Kohle (Stubbenhorizonte, dunkle Bänke, helle Schichten) wurden durch sich ändernde Umwandlungs- und Verwesungsbedingungen hervorgerufen. Das Ausgangsprodukt, das pflanzliche Material war mehr oder weniger einheitlich.

5. Das Braunkohlenmoor des Hauptflözes.

In diesem Abschnitt soll alles, was sich über das Braunkohlenmoor des Hauptflözes sagen läßt, zusammengestellt werden.

Verbreitung.

Das Braunkohlenmoor des mächtigen Hauptflözes war nicht auf den schmalen „Flözgraben der Ville" beschränkt.

Auf der Ville ist die Südgrenze des mächtigen Flözes durch die Abtragung nach Norden gerückt. Doch zeigt das Fehlen der unteren Schichten des Flözes und das Auftreten der Tonmittel ansteigenden Untergrund und damit Nähe des Randes des tiefen Braunkohlenmoores an.

Die Tiefbohrung H 79 im Erftgraben bei Groß Vernich (H. Schmitz 1932) läßt mit ca. 25 Metern Kohle die Südgrenze noch nicht erkennen. Die Mächtigkeitsabnahme des Flözes

von über 50 m in der Bohrg. M 1 nördlich Lechenich
auf 25 m in der Bohrg. H 79 bei Groß Vernich

wird, wie auf der benachbarten Ville, auch auf ansteigenden Untergrund zurückzuführen sein.

Für die Grenze des mächtigen Flözes im Osten können keine Anhaltspunkte festgestellt werden, da die Kölner Schollen stark gehoben und das Hauptflöz ganz abgetragen wurde. Auf den östlich gelegenen Gruben der Ville sind keine Anzeichen für die Nähe einer Grenze des tiefen Braunkohlenmoores erkennbar, d. h. das mächtige Flöz reichte ursprünglich beträchtlich weiter nach Osten.

Auf der Grube Zukunft deuten die Zwischenmittel auf den nahen Rand und die Westgrenze des tiefen Braunkohlenmoores hin.

Wie die starke Zerschlagung des Hauptflözes nördlich der Grube Neurath auf der Grube Walter wahrscheinlich

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

macht, nähert man sich dem Nordrand des tiefen Braunkohlenmoores. Es verzahnt sich hier das Hauptflöz mit den weißen feuersteinführenden Sanden.

Gegen den Rand der heutigen Niederrheinischen Bucht läßt also das Flöz ansteigenden Untergrund erkennen, d. h. die Grenzen der Bucht sind annähernd dieselben wie im Tertiär. In den tiefer gelegenen (= zentralen) Teilen der Bucht, die zuerst von dem ansteigenden Grundwasser erreicht werden, nimmt das Moor seinen Ausgang. Im Verlauf des weiteren Anstiegs des Grundwassers ertrinken gewissermaßen auch die höheren Teile der Bucht im Grundwasser und werden vom Moor bedeckt. Das Moor transgrediert mit den höheren Schichten auf den ansteigenden Untergrund. Die Tiefe des Moores nimmt immer mehr ab, das Moor keilt langsam aus. Diese höheren Horizonte bilden vielleicht die geringmächtigen Braunkohlenvorkommen im Siebengebirge und im „Erkelenz-Grevenbroicher Schollengebiet", die Fliegel (1910 b) als die Fortsetzung des Hauptflözes auffaßt.

Die wirklichen Grenzen des niederrheinischen Braunkohlenmoores werden sich wohl nie feststellen lassen, da die nur geringmächtigen Ablagerungen längst der Abtragung zum Opfer fielen. Die Feststellung der ursprünglichen Verbreitung des Braunkohlenmoores hat nur einen Sinn für das tiefe Moor, das als mächtiges Flöz heute vorliegt. Die Bezeichnung Rand, Grenze des Braunkohlenmoores, wird für dieses tiefe, mächtige Moor angewandt und bedeutet die Übergangszone zum weniger mächtigen Moor oder Flöz.

Morphologie des Untergrundes.

Die Schichten des Flözes bezeichnen Lagen des Grundwasserspiegels und mußten deshalb ursprünglich mehr oder minder eben sein. Bei ebenem Untergrund wird der Abstand der Unterkante von einer Schicht im Flöz der gleiche bleiben und bei ursprünglich emporragendem oder tieferliegendem Untergrund ab- oder zunehmen (vgl. Abb. 1 a). Aus dem Abstand des Liegenden oder der Unterkante des Flözes von den Schichten des Flözes kann deshalb die Morphologie des Untergrundes des Moores erschlossen werden.

Der Abstand des Liegenden von den Schichten des Flözes weist für die Mehrzahl der Gruben nur geringe Unterschiede auf, d. h. der Untergrund, den das Braunkohlenmoor antraf, war mehr oder minder eben.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Auf allen südlich der Tagebaue der Gruben Gruhlwerk und Concordia Süd liegenden Gruben ist der Abstand geringer: Die Mächtigkeit des unteren Flözteiles (von der Unterkante des Flözes bis zum oberen Tonmittel) beträgt im Norden 15 Meter, im Süden dagegen nur 1,2 Meter. Der Untergrund steigt nach Süden zu an. Man nähert sich hier dem Rand des tiefen Braunkohlenmoores.

An der Westgrenze konnten auf der Grube Zukunft Anzeichen für ansteigenden Untergrund bisher noch nicht festgestellt werden. Die zahlreichen Zwischenmittel machen es aber wahrscheinlich, daß Höhenunterschiede, von denen die Einschwemmung erfolgte, vorhanden waren.

Die weißen Sande, die an der Nordgrenze auf der Grube Walter sich mit dem mächtigen Flöz verzahnen, hält Breddin (1932) für marin. Somit würde hier das Moor bis unmittelbar an die damalige Meeresküste gereicht haben. Die Einschwemmung beruhte darauf, daß im Verlauf der Senkung des Untergrundes das Meer einbrach und die Sande ablagerte.

Das mächtige Hauptflöz entstand also in einer, vom Braunkohlenmoor vorgefundenen (präexistenten), flachen Mulde, deren tiefste Teile im Zentrum der heutigen Bucht lagen und die nach den heutigen Rändern der Bucht zu langsam aufstieg.

Der Charakter des Braunkohlenmoores.

Die aufrechtstehenden Stubben der Stubbenhorizonte sind ein Beweis dafür, daß sie an Ort und Stelle gewachsen sind. Ihre Entstehung und die Anhäufung der gewaltigen Humusmassen, wie sie das Hauptflöz darstellt, läßt sich am ungezwungendsten durch Bildung in einem Moor erklären.

Diese z. T. mächtigen Bäume können nicht von der krüppligen Baumvegetation der Hochmoore stammen und müssen in einem Flachmoor mit nährstoffreichem Wasser (= Grundwasser) herangewachsen sein.

Das Holz rührt von Koniferen her. Es herrschen Stubben und Holzreste der Sequoia langsdorffi vor; Taxodienholz ist sehr selten. Das reichliche Vorkommen der trocknere Standorte bevorzugenden Sequoia spricht nach Gothan und Kräusel dafür, daß die Feuchtigkeitsverhältnisse im niederrheinischen Braunkohlenmoor nicht denen der heutigen nordamerikanischen Swamps gleichen konnten.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Der Grundwasserspiegel lag nicht über der Bodenoberfläche: Das niederrheinische Braunkohlenmoor war kein Sumpfflachmoor sondern ein Standflachmoor. Die mächtigen Bäume erforderten einen festen Standort (Pietzsch 1925).

Wenn auch der eigentliche Grundwasserspiegel wohl nur selten die Bodenoberfläche erreichte, so war zur Humuserhaltung und Torfbildung doch reichliche Feuchtigkeit notwendig. Diese wurde durch die Luftfeuchtigkeit, Niederschläge und das Kapillarwasser (des Kapillarsaums) aus dem Grundwasser geliefert.

Das niederrheinische Braunkohlenmoor war nicht nur mit Koniferen bestanden; denn Gothan konnte in dem versteinerten Torf der Spärosiderite von der Südville Reste von Laubhölzern nachweisen (Gothan 1923/24, S. 581). Die Laubhölzer zersetzten sich schneller und hinterließen nur durch die Konservierung in den Spärosideriten strukturierte Reste.

Auch die niedere Vegetation (Stauden, Kräuter, Gräser, Moose) wird im niederrheinischen Braunkohlenmoor, wie in jedem heutigen Moor, bei der Torfbildung eine nicht geringe Rolle gespielt haben. Doch konnte sie der Verwesung noch viel weniger widerstehen als die Laubhölzer und wurde bis zur Unkenntlichkeit umgewandelt.

Aufbau und Entstehung des Moores.

Die Spezialprofile und das Normalprofil lassen, abwechselnd übereinanderliegend, eine große Anzahl von Stubbenhorizonten, dunklen Bänken und hellen Schichten erkennen. Die dunklen Bänke und die Stubbenhorizonte sind in der Regel beträchtlich breiter als die hellen Schichten, die nur schmale Bänder am Kohlenstoß bilden (vgl. Abb. 3, 8, 13).

Die Unterschiede in der Ausbildung der Kohle sind auf Verschiedenheiten des zu Braunkohle umgewandelten Torfes zurückzuführen. Diese Unterschiede beruhen ihrerseits auf einer anderen Zusammensetzung der Ursprungspflanzen oder auf wechselnden Verwesungs- und Umwandlungsbedingungen. Die Ursache ist die verschiedene Anstiegsgeschwindigkeit des die Torfbildung bedingenden und beeinflussenden Grundwasserspiegels ((Teumer 1920, 1922).

Bei geringer Anstieggeschwindigkeit (oder Stillstand) wird das anfallende Humusmaterial weitgehend zersetzt und

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

homogenisiert, so daß der entstehende Torf massig ist und keine oder nur selten strukturierte Pflanzenreste erkennen läßt. Die trockneren Verhältnisse im Moor werden nicht ohne Einfluß auf die Vegetation geblieben sein und den entstehenden Torf beeinflußt haben. Die hellen Schichten (evtl. einige dunkle Bänke) werden sich auf diese Art und Weise gebildet haben.

Bei großer Anstiegsgeschwindigkeit wird der Humus schneller eingebettet, so daß der entstehende Torf reich an strukturierten Pflanzenresten ist. Der Gehalt der Stubbenhorizonte und mancher dunklen Bänke an erkennbaren Pflanzenresten (Stubben, liegende Stämme, Äste, Zweige, selbst Nadeln und Blätter) spricht für schnelle Konservierung. Der Torf dieser Kohle wurde in einer Zeit großer Feuchtigkeit im Braunkohlenmoor abgelagert, d. h. er entstand bei großer Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwasserspiegels.

Obwohl die Stubben Horizonten angehören, deren Kohle auf schnelle Einbettung des Torfes hinweist, können sie doch nicht in dieser Zeit großer Anstiegsgeschwindigkeit entstanden sein, denn ihr Heranwachsen erforderte z. T. längere Zeiträume. Sie entstammen der voraufgegangenen Zeit geringerer Anstiegsgeschwindigkeit und sind von dem schnellen Ansteigen des Grundwassers überrascht und mit dem in dieser Zeit gebildeten Torf eingepackt worden.

Zeiten geringer Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers wechseln ab mit Zeiten größerer Geschwindigkeit. Diese Grundwasserverhältnisse beeinflussen die Bildungs- und Umwandlungsbedingungen des Humus und lassen einen verschieden strukturierten Torf entstehen. Legt man die größte Mächtigkeit des Hauptflözes mit 120 Metern (Erftgraben) zu Grunde, so hat wohl ein über fünfzigfacher Wechsel in der Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwasserspiegels stattgefunden, der zur Enstehung des charakteristischen Aufbaus des Hauptflözes aus vielen hellen Schichten, dunklen Bänken und Stubbenhorizonten Veranlassung gab.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

6. Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Das Niederrheinische Hauptbraunkohlenflöz kann durch helle Schichten, Stubbenhorizonte und dunkle Bänke gegliedert werden.

2. Die Gliederung in den aufgeschlossenen Teilen des Flözes zeigt in der Anzahl und in den Abständen der hellen Schichten, Stubbenhorizonte und dunklen Bänke große Übereinstimmung, so daß ein Normalprofil des Hauptflözes aufgestellt werden kann.

3. Ursprüngliche Mächtigkeitsunterschiede beruhen auf dem Fehlen von Horizonten und Schichten an der Unterseite des Flözes und treten auf den Gruben Roddergrube, Feld Franziskus (Gruhlwerk), Liblar, Donatus, Brühl, Berggeist auf.

4. Die Mächtigkeitsunterschiede sind in der Hauptsache nachträgliche und wurden durch die Erosion hervorgerufen, die die oberen Teile des Flözes abtrug.

5. Das mächtige Hauptflöz ist, da auch das Flöz im Erftgraben und auf der Grube Zukunft (Bl. Eschweiler) dazu gehört, nicht auf den schmalen „Flözgraben der Ville" beschränkt.

6. Der Hangende Ton der Beisselsgrube kann nicht den Hangenden Tonen der Gruben Türnich, Hubertus und Vereinigte Ville gleichgesetzt werden und kann deshalb nicht als Beweis für differenziertes Absinken des Untergrundes dienen.

7. Frechener-, Kierberger-, Erftsprung sind keine Verwerfungen, die die Verbreitung und das Maß der Torfablagerung des Braunkohlenmoores bestimmten; der Begriff des „Flözgrabens der Ville" läßt sich nicht aufrechthalten.

8. Die Kohle der Stubbenhorizonte entstand durch rasches Einbetten des pflanzlichen Materials bei großer Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwasserspiegels.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

9. Die Bäume, die die Stubben lieferten, müssen in einer Zeit geringerer Anstiegsgeschwindigkeit herangewachsen sein und wurden in der Zeit relativ großer Anstiegsgeschwindigkeit eingebettet.

10. Der Mangel an Holz in der Kohle der dunklen Bänke wird auf stärkere Zersetzung der pflanzlichen Reste (bei geringer Anstiegsgeschwindigkeit) zurückzuführen sein.

11. Die hellen Schichten sind das Ergebnis stärkerer Umwandlung des pflanzlichen Materials während einer Zeit noch geringerer Anstiegsgeschwindigkeit.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

LITERATURVERZEICHNIS.

Breddin, H.: Eine neue Deutung der geologischen Verhältnisse des Braunkohlengebietes der Ville bei Köln. Braunkohle. 29. 1930 S. 897—900, 922—928.
— Zur Geologie des Braunkohlengebietes der Ville bei Köln. Braunkohle. 30. 1931, S. 272 (1931 a).
— Die Gliederung des Deckgebirges im niederrheinischen Bergbaugebiet. Glückauf. 67. 1931, S. 249—255 (1931 b).
— „Mitteloligocäner" Septarienton und „oberoligocäner" Meeressand als altersgleiche Ablagerungen im Niederrheingebiet. CBl. Min. Abt. B, 1931, S. 116—136 (1931 c).
— Über die Gliederung und Altersstellung des Niederrheinischen Braunkohlentertiärs. Zs. D. G. G. 84. 1932, S. 257 ff. (1932 a).
— Die Feuersteingerölle im Niederrheinischen Tertiär, ein Beweis für die paralische Natur der Braunkohlenflöze. CBl. Abt. B, 1932, S. 395—404 (1932 b).
— Das Braunkohlentertiär am Ost- und Südrand der Kölner Bucht. Ber. Niederrh. Geol. Ver. 1932, S. 23 ff.
Bülow, von, K.: Zwischenmoor. Zs. D. G. G. 75. 1923.
— Moorkunde. Slg. Göschen, Bd. 916, Bln. 1925.
— Allgemeine Moorgeologie. In Handbuch der Moorkunde, Bln. 1929.
Eberdt: Die Braunkohlenablagerung in der Gegend von Senftenberg. Jb. Preuß. Geol. Land.-Anst. XIV, 1893.
Fliegel, G.: Das linksrheinische Vorgebirge. Zs. D. G. G. 58, 1906.
— Erläuterungen zur Geol. Karte v. Preuß. Bl. Frechen (1908 a).
— Erläuterungen zur Geol. Karte v. Preuß. Bl. Kerpen (1908 b).
— Die Tektonik der niederrheinischen Bucht in ihrer Bedeutung für die Entwicklung der Braunkohlenformation. Braunkohle. 1910, Heft 13 (1910 a).
— Die miocäne Braunkohlenformation am Niederrhein. Abh. Pr. Geol. Land.-Anst. N. F. 61, 1910 (1910 b).
— und Wunstorf, W.: Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes. Abh. Pr. Geol. Land.-Anst. N. F. 67, 1910 (1910 c).
Fliegel: Der geol. Bau der Gegend von Köln. Ber. Niederrh. Geol. Ver., Jahrg. 1914.
— Die Braunkohle des Niederrheingebietes. In Klein: Handbuch für d. deutsch. Braunkohlenbergbau, II. Aufl., 1915.
— Der Untergrund der Niederrheinischen Bucht. Abh. Preuß. Geol. Land.-Anst. N. F. 92, 1922.
— Zur Entstehung der deutschen Braunkohlen. Zs. D. G. G. 75, 1923.
— Der Flözgraben der Ville. Braunkohle. 30. 1931, S. 21 ff. (1931 a).
— Zur Geologie des Braunkohlengebietes der Ville bei Köln. Braunkohle. 30. 1931, S. 272 (1931 b).
— Das alte Gebirge im Untergrund der Niederrheinischen Bucht. Jb. Preuß. Geol. Land.-Anst. 53, 1932.
Glöckner, F.: Das Volumverhältnis zwischen Moortorf und daraus resultierender autochthoner Braunkohle. Zs. f. Prakt. Geol. 1912 a.
— Der Setzungskoeffizient der Braunkohle. Zs. D. G. G. 64, 1912 b.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Gothan, W.: Über Braunkohlenhölzer des rheinischen Tertiärs. Jb. Preuß. Geol. Land.-Anst. 1909, Bd. 30.
— und Hörich: Über Analoga der Torfdolomite (Coal-balls) des Carbons in der rheinischen Braunkohle. Jb. Pr. Geol. Land.-Anst. 31, 1910.
— Kohlen. In Handwörterbuch d. Nat. Wiss. Bd. V, 1. Aufl., 1914.
— und Potonié, H.: Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt. Bln. 1920.
— Neues von den Braunkohlenmooren der Niederlausitz. Braunkohle. 19. Heft 47, 1921 (1921 a).
— Neue Arten der Braunkohlenuntersuchung. I. Braunkohle. 20. 1921.
— Neue Arten der Braunkohlenuntersuchung. II. Braunkohle. 20. 1921.
— Neue Arten der Braunkohlenuntersuchung. IV. Braunkohle. 21. 1922.
— Über die Petrographie der Braunkohlen. Braunkohle. 21. 1922.
— Weitere Untersuchungen über Bildung von Braunkohlenflözen. Braunkohle. 22. 1923.
— Neue Arten der Braunkohlenuntersuchung. VI. Braunkohle. 22. 1923.
— Neuere Ansichten über die Entstehung der Kohlen. Glückauf 1923.
— Zur Sumpfmoornatur der Braunkohle. Braunkohle. 23. 1925.
— Übersicht über die braunkohlengeologischen Arbeiten der Gesellschaft für Braunkohlen- und Mineralölforschungen an der Technischen Hochschule Bln-Charlottbg. Braunkohle. H: 12, 1931.
— Bildung von Braunkohlenflözen vom Niederlausitzer Typus. Jb. d. Halleschen Vbds. 5. Bd. N. F. 1926.
Holzapfel, E.: Erläuterungen z. Geol. Kart. v. Preuß., Bl. Düren, 1910.
— Erläuterungen z. Geol. Karte v. Preuß., Eschweiler 1911.
Jurasky, A.: Paläobotanische Braunkohlenstudien. I. Palmen in der „pliozänen" Braunkohle des Rurtalgrabens. Senckenbergiana Bd. 10, Heft 1/2, 1928 (1928 a).
— Aufgaben und Ausblicke für die paläobotanische Erforschung der niederrheinischen Braunkohle. Braunkohle. 32. 1928 (1928 b).
— Paläobotanische Braunkohlenstudien. II. Die Vorstellung vom „Braunkohlenwald" als irrtümliches Schema. Senckenbergiana Bd. 10, Heft 3/4, 1928 (1928 c).
— Die Palmenreste der niederrheinischen Braunkohle. Braunkohle. 29. 1930.
Keilhack, K.: Lehrbuch der Praktischen Geologie. Stuttgart 1921/22.
— Über tropische und subtropische Torfmoore auf der Insel Ceylon. Jb. Pr. Geol. Land.-Anst. 36, 1915.
— Lehrbuch der Grundwasser- und Quellenkunde. Berlin 1917.
— Setzungswert der Braunkohle. Braunkohle. 26. 1926.
Koehne, W.: Grundwasserkunde. Stuttgart 1928.
Krause, P. G.: Erl. z. Geol. Karte von Preuß. Bl. Grevenbroich (1912).
Kräusel, R.: Zur „Sumpfmoornatur" der mitteldeutschen Braunkohle. Cbl. f. Min. Abt. B, 1925 (1925 a).
— Neuere Untersuchungen über die Entstehung der Braunkohle. Naturwissenschaften. H. 7, 1925 (1925 b).
— Die Entstehung der Braunkohle, ein altes und doch neues Problem. Natur u. Museum. 55, 1925.
Lang, R.: Die Entstehung von Braunkohle und Kaolin im Tertiär Mitteldeutschlands. Jb. Halleschen Verbds. 2. Heft, 1920.
— Humuserhaltung und Braunkohlebildung. Braunkohle. 20. 1921.
— Bildungszeiten der Braunkohlenflöze. Braunkohle. 20. 1921.
— Moortheorie und Braunkohlenbildung. Braunkohle. 20. 1921.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

— Bleicherde und Braunkohlebildung. Braunkohle. 20. 1922.
— Allochthonie und Mächtigkeit der Braunkohleflöze. Braunkohle. 22. 1923.
— Weiteres zur Sumpfmoornatur der Braunkohle. Braunkohle. 22. 1924.
— Zur Sumpfmoornatur der Braunkohle. Braunkohle. 23. 1925.
Linstow, von, O.: Kurzer Beitrag zur Entstehung der Braunkohlenlager. Braunkohle. 23. 1924.
Petraschek: Zur Frage der Braunkohlensümpfe. Braunkohle. 24. 1925.
Philipp, H.: Das ONO System in Deutschland und seine Stellung innerhalb des saxonischen Bewegungsbildes. Abh. d. Heidelberg. Akad. d. Wiss. Math. Naturw. Klasse. 17. Abh. 1931.
— und Stern, W.: Tektonik und Abbau im rheinischen Braunkohlenrevier. Salomon-Calvi Festschrift Geol. Rundschau. 23a. 1933.
— und Weyland: Zur Altersstellung der rheinischen Braunkohlenformation. Braunkohle. 1934, Heft 5, S. 65—70.
Pietzsch, K.: Die Braunkohlen Deutschlands. Bln. Bornträger 1925.
Potonié, H.: Über Autochthonie von Carbenkohlen-Flötzen und des Senftenberger Braunkohlenflötzes. Jb. d. Kgl. Pr. Geol. Land.-Anst. 16, 1895.
— Die Entstehung der Steinkohle. 4. Aufl. 1907.
— Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten.
Bd. I 1908 Abh. d. Kgl. Pr. Geol. Land.-Anst. N. F. 55,
Bd. II 1911 Abh. d. Kgl. Pr. Geol. Land.-Anst. N. F. 55 II,
Bd. III 1912 Abh. d. Kgl. Pr. Geol. Land.-Anst. N. F. 55 III.
Pontonié, R.: Warum glänzen nur bestimmte Kohlen? Braunkohle. 1914, Nr. 8.
— Zur Bildung der Braunkohlenflöze und Ökologisches über den Braunkohlenwald. Naturwiss. Wochenschrift, Nr. 15, 1921.
— Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie. Bln. 1924.
Ramann, E.: Torf und Mineralkohlen. Zs. D. G. G. 1896.
— Organogene Bildungen der Jetztzeit. Zs. D. G. G. 1896.
— Bodenkunde. Bln. 1905.
Raefler: Entstehung der Braunkohlenlager zwischen Altenburg und Weißenfels. Braunkohle. 1912.
— Gegen die Bodenfremdheit der sächs.-thüring. Braunkohlenlagerstätten. Braunkohle. Heft 1, 2, 3. 1920.
Röpke: Die Verwitterung von Moorflächen. Braunkohle. 1923.
Salzmann, W.: Die Braunkohlenvorkommen im Geiseltal mit besonderer Berücksichtigung der Genesis. Archiv f. Lagerstättenforschg. H. 17, 1914.
Schulz, P.: Das Probennehmen von Braunkohle und die Untersuchung von Braunkohlenflözen. Braunkohle. 19. 1920.
— Ein Beitrag zur Setzungserscheinung in der Braunkohle. Braunkohle. 1920.
Schmitz: Die Abbaumöglichkeiten tiefliegender Braunkohlen westlich des Höhenrückens der Ville. Diss. Aachen 1932.
Stach, E.: Zur Petrographie und Entstehung der Peißenberger Pechkohle. Zs. D. G. G. 77, 1925.
— Zur Entstehung der Braunkohlenphärosiderite der Ville-Braunkohlen. N. Jb. f. Min. B. B. 58, 1927 und Braunkohle. 27. 1928.
— Kohlenpetrographie und Ortsbürtigkeit der Kohle. Braunkohle. 25. 1927.
— Kohlenpetrographisches Praktikum. Bln. Bornträger 1928.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Stille, H.: Kohlenbildung als tektonisches Problem. Braunkohle 24. 1926.
— Der Bau Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung des rheinisch-westfälischen Kohlengebietes. Glückauf 1926.
Stoller, J. und Fliegel, G.: Jungtertiäre und altdiluviale pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet. Jb. Pr. Geol. Land.-Anst. 31, 1910.
Stutzer, O.: Über neue deutsche Arbeiten auf dem Gebiete der Braunkohlengeologie. Braunkohle. 27. 1928.
Tacke: Die Humusböden der gemäßigten Breiten. In Handbuch der Bodenlehre. Bd. IV.
Teumer: Die Bildung der Braunkohlenflöze im Senftenberger Revier. Braunkohle. 18. 1920.
— Was beweisen die Stubbenhorizonte in den Braunkohlenflözen. Jb. d. Halleschen Verbds., III. Bd., Lief. 3, 1922.
Vetter, H.: Die Bedeutung der Schollentektonik Mitteldeutschlands für die Entstehung der eozänen Braunkohlenformation. Jb. d. Hallschen Verbds. 11. Bd. N. F. 1932.
— Zur Entstehung der mitteldeutschen Braunkohlenformation und daran sich anknüpfende Fragen. Braunkohle. H. 13, 1932.
Weissermel, W.: Zur Genese des deutschen Braunkohlentertiärs, besonders der mitteldeutschen Braunkohlenformation. Zs. D. G. G. 1923.
— Die geologischen Bedingungen der Braunkohlenbildung. Zs. D. G. G. 82, 1930.
Weyland, H.: Beiträge zur Kenntnis fossiler Moose. I. Die Moose der oberpliozänen Flora des Frankfurter Klärbeckens. Senckenbergiana Bd. 7, Heft 1/2, 1925.
— Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora, I; Abh. Preuß. Geol. Land.-Anst. (N. F.), Heft 161, 1934 a.
— und Philipp, H.: Zur Altersstellung der rheinischen Braunkohlenformation. Braunkohle. 1934 b. Heft 5, S. 65—70.
— und E. Jäger: Zur Pollenführung des Hauptflözes der Ville. Braunkohle 33, Heft 39, 1934.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

INHALTSVERZEICHNIS.

Seite

Vorwort 81

A. Mächtigkeit und Gliederung 83

Einleitung 83

1. Allgemeines über Mächtigkeitsunterschiede . . . 87
2. Gliederungsmöglichkeiten 91
3. Die Untersuchungsmethoden 93
4. Einzeluntersuchungen 94
5. Ergebnisse 119
   a) Normalprofil 119
   b) Die Mächtigkeitsunterschiede 122
   c) Zum „Flözgraben der Ville" 127
   d) Flözgliederung und bergmännischer Abbau . . . 133

B Zur Entstehung des Hauptflözes . . . 135

1. Autochthonie und Allochthonie 135
2. Flözmächtigkeit und Bildungsbedingungen . . . 136
3. Flözgliederung und Klima 137
4. Die Flözgliederung in ihrer Abhängigkeit vom Grundwasser 139
5. Das Braunkohlenmoor des Hauptflözes 152
6. Zusammenfassung der Ergebnisse 157

Literaturverzeichnis 159

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1935

Band/Volume: 92

Autor(en)/Author(s): Wölk Ernst

Artikel/Article: Mächtigkeit, Gliederung und Enstehung des Niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes 81-163