

# GEOLOGISCHE KARTE VON PREUSSEN

UND  
BENACHBARTEN DEUTSCHEN LÄNDERN

HERAUSGEGEBEN VON DER  
PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

---

LIEFERUNG 283  
(142 UND 209 DER I. AUFLAGE)

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN BLÄTTERN

## FRECHEN, KÖLN, KERPEN, BRÜHL

Nr. 2907  
(NEUE Nr. 5006)

Nr. 2908  
(NEUE NR. 5007)

Nr. 2970  
(NEUE Nr. 5106)

Nr. 2971  
(NEUE Nr. 5107)

---

AUFGENOMMEN VON  
G. FLIEGEL UND F. ISERT

ERLÄUTERT VON  
G. FLIEGEL

MIT BEITRÄGEN VON G. GÖRZ UND F. ISERT  
MIT 2 TAFELN UND 8 ABBILDUNGEN  
I. AUFLAGE BEARBEITET VON G. FLIEGEL, E. KAISER UND P. ASSMANN

---

BERLIN

IM VERTRIEB BEI DER PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT  
BERLIN N 4, INVALIDENSTRASSE 44

1937



# GEOLOGISCHE KARTE VON PREUSSEN UND BENACHBARTEN DEUTSCHEN LÄNDERN

HERAUSGEGEBEN VON DER  
PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

---

LIEFERUNG 283  
(142 UND 209 DER I. AUFLAGE)

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN BLÄTTERN  
FRECHEN, KÖLN, KERPEN, BRÜHL

Nr. 2907

Nr. 2908

Nr. 2970

Nr. 2971

II. AUFLAGE

---

AUFGENOMMEN VON  
G. FLIEGEL UND F. ISERT

ERLÄUTERT VON  
G. FLIEGEL

MIT BEITRÄGEN VON G. GÖRZ UND F. ISERT

MIT 2 TAFELN UND 8 ABBILDUNGEN

I. AUFLAGE BEARBEITET VON G. FLIEGEL, E. KAISER UND P. ASSMANN

---

73. 1139

BERLIN

IM VERTRIEB BEI DER PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT  
BERLIN N 4, INVALIDENSTRASSE 44

1937

# I n h a l t

	Seite
A. Zur Geologie des niederrheinischen Braunkohlenbeckens . . . . .	7
I. Stratigraphie . . . . .	7
a) Die Braunkohlen der Gegend von Düren . . . . .	13
b) Das Alter der Kieseloolithschichten . . . . .	16
c) Die Braunkohlen am Ostrande des Rheintales . . . . .	18
d) Ältere Braunkohle . . . . .	20
e) Jüngere Braunkohle . . . . .	20
II. Von der Braunkohle auf der Ville . . . . .	22
III. Der Gebirgsbau . . . . .	28
IV. Das Erftbecken . . . . .	36
B. Die Oberflächenformen im Bereich der Blätter Frechen, Köln, Kerpen, Brühl . . . . .	39
C. Die geologischen Formationen . . . . .	41
I. Devon . . . . .	41
II. Tertiär . . . . .	43
a) Oligozän . . . . .	44
b) Miozän, Braunkohlenstufe . . . . .	44
1. Liegendes . . . . .	44
2. Braunkohle . . . . .	49
3. Hangendes . . . . .	51
c) Pliozän . . . . .	51
III. Diluvium . . . . .	52
a) Hauptterrasse . . . . .	53
b) Mittelterrassen . . . . .	54
c) Niederterrasse . . . . .	55
d) Löß . . . . .	55
IV. Alluvium . . . . .	57
D. Grundwasser und Quellen . . . . .	59
E. Mineralquellen . . . . .	63



	Seite
F. Tiefbohrungen . . . . .	67
I. Tiefbohrungen im Bereich des Blattes Frechen . . . . .	67
II. Tiefbohrungen im Bereich des Blattes Köln . . . . .	82
III. Tiefbohrungen im Bereich des Blattes Kerpen . . . . .	86
IV. Tiefbohrungen im Bereich des Blattes Brühl . . . . .	92
G. Die Grubenaufschlüsse (F. IsERT) . . . . .	104
I. Die Braunkohlentagebaue auf Blatt Frechen . . . . .	104
II. Die Braunkohlentagebaue auf Blatt Kerpen . . . . .	107
III. Die Braunkohlentagebaue auf Blatt Brühl . . . . .	111
H. Die Böden und ihre land- und forstwirtschaftliche Nutzung (G. Görz) . . . . .	119
K. Schriftenverzeichnis . . . . .	129

---

Von den in der Lieferung 283 zusammengefaßten Blättern der geologischen Karte sind Frechen, Kerpen und Brühl erstmalig im Jahre 1908 in der Lieferung 142, Blatt Köln im Jahre 1917 in der Lieferung 209 veröffentlicht worden. Die Neuauflage der vergriffenen Blätter des Braunkohlenbeckens erschien bei der neueren Entwicklung des rheinischen Braunkohlenbergbaues und der Ausdehnung der Tagebaue notwendig, seit die Topographie der Meßtischblätter vom Reichsamt für Landesaufnahme im Jahre 1926 durchgängig berichtigt und nachgetragen worden ist. Die seitdem durch das Wandern der Tagebaue noch geschehenen topographischen Veränderungen konnten von der Geologischen Landesanstalt nicht mehr berücksichtigt werden.

Die Abfassung der Erläuterungen für die zweite Auflage mußte zurückgestellt werden, weil beim Abschluß des Kartendruckes die Erschließung des tieferen Untergrundes durch Bohrungen im W der Ville im Gange war. Aus anderen Gründen ist inzwischen bei der Geologischen Landesanstalt der Wunsch entstanden, für geologisch einheitliche Gebiete die Erläuterungen, besonders bei der zweiten Auflage, nach Möglichkeit für ganze Lieferungen zusammenzufassen. Dementsprechend haben die Erläuterungen zu den vier Blättern einen gemeinsamen Text; nur die Tiefbohrungen und die Grubenaufschlüsse werden für die Blätter einzeln gebracht.

Gegenüber der ersten Auflage konnte der Text der Erläuterungen vereinfacht werden. Vieles, was damals in Ausführlichkeit geschrieben werden mußte, ist heute wissenschaftlich geklärt, so daß es nicht mehr im einzelnen gesagt zu werden braucht.

Andererseits: Unsere Kenntnis von der geologischen Entstehung des niederrheinischen Braunkohlenbeckens war bei der ersten Auflage noch ganz unvollständig. In den seitdem verflossenen 25 Jahren hat die Forschung in allen unseren Braunkohlenbecken eingesetzt, und ist auch die großartige Abbohrung und Erschließung der braunkohleführenden Schichten des niederrheinischen Beckens geschehen. Daher muß der Verfasser die natürlichen Vorbedingungen des Braunkohlenbeckens über die vier Kartenblätter der Lieferung hinaus an Hand eigener neuerer Erfahrungen bringen.

Die Darstellung wächst damit von selbst über die frühere Schilderung zu seiner heut besseren Kenntnis gerade in allgemeinen und grundsätzlichen Dingen hinaus, und er ist dankbar für viele Anregun-

gen, die ihm durch die Veröffentlichung anderer Autoren in den letzten Jahren, als er sich mit diesen Dingen kaum beschäftigen konnte, zuteil geworden sind. Wir nennen vor allem H. BREDDIN.

Auf diese geologische Literatur wird hier in dem Umfange eingegangen, wie es das amtliche Kartenwerk erfordert, die generelle Besprechung oder Auseinandersetzung mit anderen Auffassungen kam nicht in Frage. Die wichtigsten neueren Arbeiten sind in unserem Schriftenverzeichnis im Abschnitt K genannt, damit der Benutzer der Karte und unserer Erläuterungen beurteilen kann, was aus der Fülle der Veröffentlichungen als Tatsache oder als persönliche Meinung zu werten ist. Gerade auch für den Bearbeiter dieser Erläuterungen bleiben bei der Vielseitigkeit des Gegenstandes Probleme, die über den gegenwärtigen Stand unseres Wissens hinaus von einer jüngeren Generation bis zur Beendigung des gegenwärtigen Tagebaubergbaues zur Lösung gebracht werden mögen.

---

## **A. Zur Geologie des niederrheinischen Braunkohlenbeckens.**

In seiner Abhandlung über „Die miozäne Braunkohlenformation am Niederrhein“ (1910) hat der Verfasser „Das Verhältnis der kontinentalen zu den marinen Tertiärbildungen“ behandelt. Die Braunkohlen des Miozäns sind für ihn „an Ort und Stelle gewachsen, auf festem Lande entstanden . . ., die Verbreitung ist wesentlich mit abhängig von der Ausdehnung des tertiären Nordmeeres“.

Damals stand die Entstehung der Braunkohle im Vordergrund und führte für die in der Aufschließung begriffenen Braunkohlenbecken zur Erkenntnis der wesentlich *autochthonen* Natur unserer Braunkohlen, gewachsen an Ort und Stelle. Die Wälder der Braunkohlenmoore konnten nicht zusammengeschwemmt sein, sie wuchsen auf Landuntergrund. Die Zwischenstellung der Begleitschichten zwischen Land und Meer wurde seit alter Zeit als „limnisch“ bezeichnet, ohne daß man die Entstehung in Becken irgendwelcher Art zu beweisen versucht hätte.

Eines der wichtigsten neueren Forschungsergebnisse war, daß das mächtige Flöz der Ville nur auf gleichzeitig sinkendem Untergrunde gebildet und nur so seine in der Welt unbekannte Mächtigkeit erreicht haben konnte.

Nachdem in der letzten großen Bohrperiode seine westliche Fortsetzung in der Tiefe des Erfttales gefunden worden ist, wissen wir, daß Ville- und Erftgraben ein einheitliches Kohlenbecken sind, das Villeflöz die östliche Randstaffel des Grabens (BREDDIN 1930, FLIEGEL 1931). Die tektonischen Leitlinien des Vorgebirges biegen im N in den „Schollen von Erkelenz—Grevenbroich“ nach W um, und das tiefe Braunkohlenbecken des Erftgrabens hat seine Fortsetzung im unteren Rurtales zur holländischen Grenze.

### **I. Stratigraphie**

Das Braunkohlenflöz der Ville ist s. Z. bei der geologischen Kartenaufnahme als Miozän aufgefaßt worden. Während der letzten Jahre ist diese Stellung bestritten, und die Gesamtheit der niederrheinischen Braunkohlen zum Oberoligozän gestellt worden. Da es in den Braun-

kohlenflözen und ihren Begleitschichten nach unserer Kenntnis keinerlei Leitfossilien gibt, auch Koniferen oder Palmen stratigraphisch bisher nicht auswertbar sind, kann der schlüssige Beweis für das geologische Alter der Braunkohlenflöze nur aus über- oder unterlagernden marinen Schichten geführt werden.

Die muschelreichen Meeressande des Oberoligozäns, die Grafenberger Sande der Gegend von Düsseldorf, sind rechtsrheinisch südwärts bis Bergisch-Gladbach bekannt und im Rheintale unter dem Diluvium von Krefeld und Neuß bis Leverkusen, also bis nahe an Köln, verbreitet. Linksrheinisch sind sie im Liegenden braunkohlenführender Schichten in einer Bohrung nahe dem Osteingang des Groß-Königsdorfer Tunnels (Bl. Frechen) über dem Mitteldevon gefunden worden; weiter nordwestlich sind sie bis nach Neuenhausen, südlich Grevenbroich und nach Kirchherten (Bl. Titz) bekannt. Bei Baal (Bl. Erkelenz) kommen sie ans Rurtal.

Weiter südlich haben die zahlreichen, tief ins Liegende des großen Braunkohlenflözes herabgeführten Bohrungen sowohl auf dem Vorgebirge wie in der Erftebene bisher keinen Grünsand oder andere muschelführende Meeresschichten mehr gefunden; so auf der Ville Bohrung Sibylla (Bl. Kerpen) bis 242 m und Bohrung Liblar I (Bl. Brühl) bis 336 m unter dem großen Flöz, in welcher Tiefe diese das alte Gebirge erreicht hat.

Überall ist hier nur weißer Quarzsand und Ton mit einigen Braunkohleflözen, diese zwei kleine Flözgruppen bildend, angetroffen worden. Bei Köln reichen in der Bohrung Rodenkirchen I gleiche Schichten bis zum alten Gebirge in 394 m Tiefe. So ist es auch bei den tiefen Bohrungen des Erftgrabens, selbst bei Liblar 34 (Bl. Erp), die 886 m tief ist und 486 m unter das große Flöz herabreicht.

Die Meeresschichten werden also im S von Bildungen nicht-marinen Charakters abgelöst. Gleich, wie diese entstanden sind, sie haben nichts von Meeressedimenten an sich, sind daher oft „limnisch“ genannt worden, und man hat an Bildung in Lagunen oder in brackischem Wasser des ganz flachen Landes südlich vom Nordmeer in Richtung auf das Mainzer Becken gedacht. Für den Verf. ist seit langem selbstverständlich, daß sich aus diesem flachen Hinterland des niederrheinischen Braunkohlenbeckens große Fluten süßen Wassers ins Nordmeer ergossen haben, die Massen an tonigem und sandigem Sinkstoff, vielleicht auch aus dem früher ausgedehnteren Buntsandsteingebiet der Eifel mitbrachten, der nach manchen Autoren die ganze Eifel überdeckt haben soll. Die Lebensbedingungen mariner Tiere waren hier nicht erfüllt; es gab keine Muschelfaunen und kein kalkiges Sediment. Das Ästuar großer Ströme ergoß sich aus flachem Küstenland ins Nordmeer.

Vor allem aber pflegt in solchem Mündungsgebiet Glaukonit in den Sedimenten zu fehlen. Die Strömung ging mehr nach W als nach N.

Der weiße Quarzsand nebst Ton nimmt eine breite nichtmarine Zone vor dem heutigen Eifelrande ein; auf der Linie Zülrich—Köln oder zwischen Düren und Leverkusen sind es 40 km, Abb. 1.

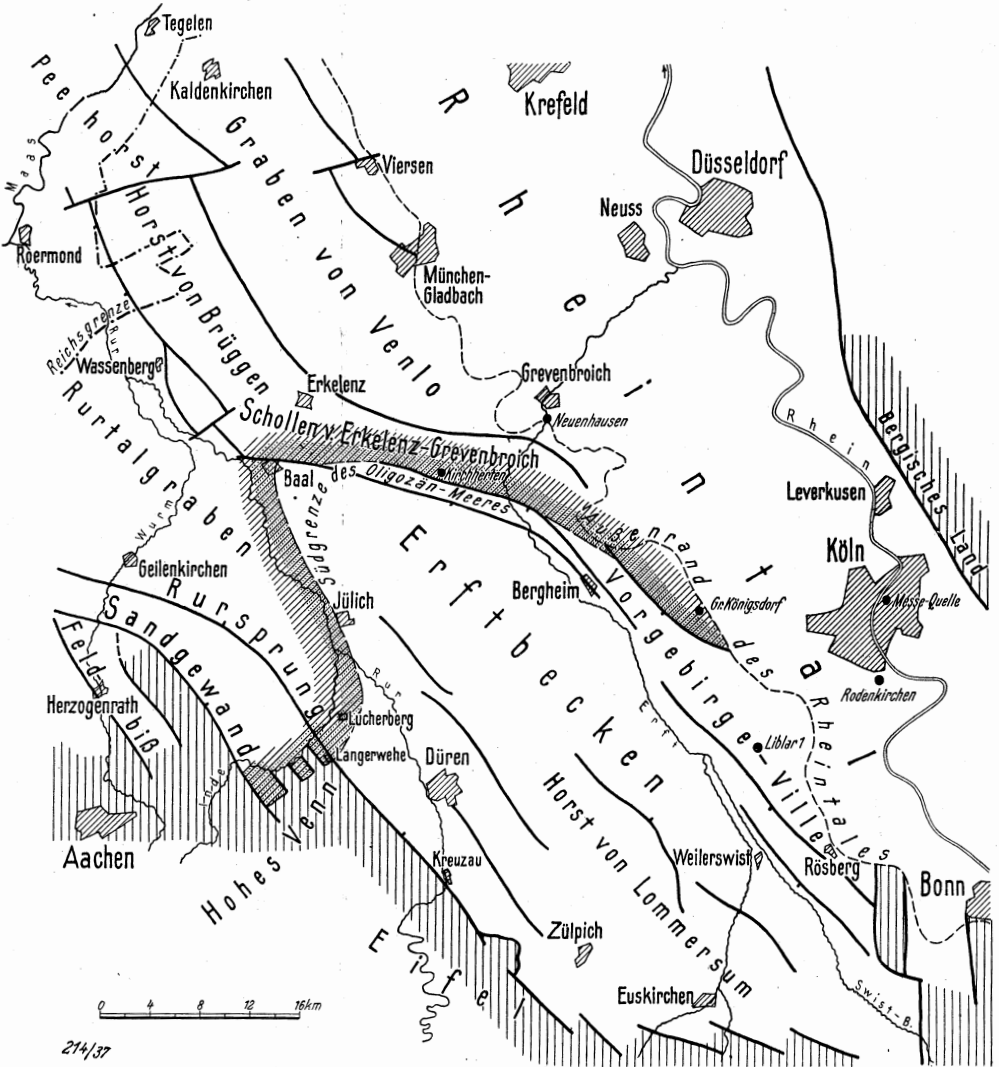


Abb. 1

„Limnische“ Braunkohlenbecken und Oligozänmeer

Die südlichsten Bohrungen mit marinem Oligozän, Kirchherten, Neuenhausen, Gr. Königsdorf sind neben anderen eingezeichnet

Diese Sande gehören einem tektonischen Becken an. Sie sind im flachen Wasser des großen Stromes abgelagert, dessen Schichten an die 500 m oder mehr (vgl. die soeben genannte Bohrung Liblar 34 im Erftgraben) nur deshalb erreichen konnten, weil der Boden ständig unter ihnen wegsank.

Am Fuße des heutigen Gebirges ist das marine Oligozän von W her bis Langerwehe verbreitet und weiter nördlich auf den Aachener Randstaffeln östlich der Sandgewand aus zahlreichen Bohrungen bekannt. Im oberen Rurtale der Gegend von Jülich haben die südlichsten Steinkohlenbohrungen bei Pier und Lucherberg ein glaukonitisches festes Konglomerat ergeben, das nur Oberoligozän sein kann. Wir können daher etwa die Linie Langerwehe—Baal als die bisher bekannte Ostgrenze des marinen Oberoligozäns ansprechen. Im unteren Rurtale jenseits Jülich sind die „limnischen“ Sande im Liegenden der Flözzone schwächer als im O. Da liegt nach manchen Bohrungen der oligozäne Meeressand gleich unter ihr.

Die Flözsichten, die im unteren Rurtale wenig über den Meeresanden des Oberoligozäns liegen, sind dort von fossilreichen Grünsanden des marinen Mittelmiozäns in weiter Verbreitung überlagert. Es ist die lange nicht anerkannte Schichtfolge v. DECHEN's aus der Bohrung Neuenhagen an der deutsch-niederländischen Grenze nahe Nivelstein. Nachdem jetzt diese stratigraphische Stellung durch die Bearbeitung einer Anzahl von Bohrprofilen sichergestellt ist, darf der folgende Satz v. DECHEN's nicht vergessen werden (Erläuterungen Rheinland-Westfalen, S. 696): „Wenn diese Auffassung richtig ist, würden hier die braunkohlenführenden Schichten zwischen den beiden marinen Abteilungen des Oberoligozäns und des Miozäns an derselben Stelle in unmittelbarer Überlagerung aufgeschlossen sein.“

Wie weit das marine Mittelmiozän weiter im SO, zwischen Rur und Erft und auf dem Vorgebirge vor der Überschüttung durch die Kieseloolithschichten ursprünglich verbreitet gewesen sein mag, ist unbekannt. Die kürzliche Veröffentlichung von PHILIPP & WEHRLI über Bohrlöcher von Pholadiden geht über das „marine, von Bohrmuschelgängen durchsetzte Treibholz im Hauptflöz des Vorgebirges“ (BREDDIN 1935) hinaus, würde aber, wenn es wirklich Bohrmuschelgänge sind<sup>1)</sup>, „eine vorüber-

<sup>1)</sup> Die Abbildung 1 bei Philipp & Wehrli ähnelt durchaus den Bohrgängen von Muscheln. Der Verfasser sah aber kürzlich in der Lausitz ganz ähnliche Bohrgänge im Kernholz noch aus der Erde ragender Stubben eines im Jahre 1929 geschlagenen Kiefernwaldes. Hier rühren die Bohrgänge jedenfalls von Käferlarven her.

Die Abbildung 2 bei Philipp & Wehrli sieht anders aus, und der Verfasser hat auf einer anderen rheinischen Braunkohlengrube kürzlich massenhaft aus dem Flöz aufragende Stubben gesehen, deren Bohrgänge, weil sie spitz, nicht rund enden, unmöglich von Bohrmuscheln kommen können. Beim Sterben des Braunkohlenwaldes hat es also reichen Käferfraß im Holz gegeben.

gehende Transgression des Meeres von N her, zumindest bis in die Breite von Köln, nach Ablagerung des Flözes“ (PHILIPP & WEHLI 1936) anzeigen. Das müßte dann das im N durch seine Fauna stratigraphisch festgelegte mittelmiozäne Meer gewesen sein.

Die Feuersteingeröllschichten in weißen Quarzsanden des niederrheinischen Braunkohlentertiärs sind, wie wir früher gesagt haben, in einem „weit ausgedehnten, flachen und bewegten Wasserbecken“ (FLIEGEL 1910b) abgelagert. Sie können einen stratigraphischen Wert selbst dann nicht beanspruchen, wenn sie Produkte einer „Strandversetzung“ (BREDDIN 1932c) sein sollten, die ebensowohl marin wie limnisch sein könnte. Die Feuersteingerölle sind, worüber sich alle Beurteiler einig sind, im Inneren stets von grauer Farbe, meist mit helleren und dunkleren Flecken. Die Oberfläche trägt auffällige, wie Fingernageleindrücke aussehende Unregelmäßigkeiten. Sie ist oft „weiß angewittert, die Gerölle sind nicht selten durch und durch weiß verwittert und mürbe geworden“ (BREDDIN 1932c). Die Verfärbung ins Graue bis Weiße kann auf schwarze Feuersteine des Aachener Gebietes zurückgehen, wie HOLZAPFEL, der beste Kenner des westlichen nieder-rheinischen Tieflandes, als selbstverständlich annahm. Sie können auf dritter oder vierter Lagerstätte sein, zumal die Feuersteingeröllschichten des englisch-französischen Paläozänbeckens sogar den Niederrhein berührt zu haben scheinen; z. B. ist ein Block mit Feuersteingeröllen und mariner Fauna, vergleichbar dem Londonon, bei Aachen gefunden worden (E. HOLZAPFEL, 1910b, S. 135, vergl. auch P. OPPENHEIM, 1933, S. 265).

Die bisher nicht behandelte wesentliche Eigenschaft dieser Feuersteingerölle ist ihre tiefgründige Veränderung in der Tertiärzeit. Sie sind nicht Leitgesteine einer einzelnen Tertiärstufe. Mit ihrer charakteristischen Patina kommen sie mindestens schon im oberoligozänen Transgressionsgeröll von Bergisch Gladbach vor, wie der Verfasser für diese Erläuterungen an Belegstücken im Geologischen Landesmuseum besonders festgestellt hat.

Während sie im oligozänen Grünsand des westlichen Niederrheingebietes in verschiedener Höhe des Profils häufig sind, sind sie im östlichen Tieflande spärlicher und fast vereinzelt. Im weißen Braunkohlensand unter dem Villeflöz und im S der Bucht scheinen sie im allgemeinen zu fehlen, auf Grube Fischbach (Bl. Frechen) kommen sie im Sand dicht unter dem großen Flöz vor. Nahe dessen Ostrand sind sie bei Buschbell gleich südlich vom oligozänen Grünsand von Groß-Königsdorf gefunden worden.

Während sich die Verbreitung in Schichten älter als das Villeflöz in den letzten Jahren ergeben hat (BREDDIN 1932c), sind sie in jüngeren Schichten schon lange bekannt; so verschiedentlich in weißem Sand im Bereich des Blattes Grevenbroich (siehe Erläuterungen von P. G. KRAUSE). Hier hat sie der Verfasser s. Z. bei der ersten Auf-



schließung des Tagesbaues Neurath nahe am Ausgehenden aus Erosionsrinnen des Flözes zwischen diesem und dem diluvialen Terrassenkies beschrieben, und heut, wo der weiße Quarzsand der Grube 30—40 m zwischen dem Flöz und dem Diluvium stark ist, kann man die entfärbten und gebleichten Feuersteingerölle beliebig aus ihm herausholen.

Wenn die Transgression des mittelmiozänen Meeres aus dem unteren Rurtale bis aufs Vorgebirge entsprechend der angeführten Veröffentlichung (PHILIPP & WEHRLI 1936) stattgefunden hat, würde zugleich feststehen, daß Feuersteingerölle im Grünsand und Quarzsand des Oberoligozäns wie Mittelmiozäns am Niederrhein verbreitet gewesen sind. Der ungleichförmig über dem Flöz liegende Quarzsand der Grube Neurath müßte stratigraphisch dem oben genannten Mittelmiozän nahestehen.

Ähnliche physische Vorbedingungen und Strömungen werden im Bereich der heutigen Niederrheinischen Bucht vor wie nach der Bildung des großen Flözes geherrscht haben. Das Meer ist nach seinem großen Rückzug zur Mittelmiozänzeit nach SO neu vorgedrungen. Der Hypothese, mit der die Schichten über dem Flöz<sup>2)</sup> den liegenden gleichgestellt werden, würden wir nur zu folgen vermögen, wenn sich die Umdeutung des Mittelmiozäns in Oberoligozän im NW und in der Peel (VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT & MOLENGRAAF, 1913) durch entsprechende Faunen paläontologisch und stratigraphisch erweisen läßt.

Über stratigraphische Auffassungen hinaus erlangen jetzt die Sedimente zwischen dem Flöz und den Kieseloolithschichten im Niederrheingebiet höheren geologischen Sinn, weil sie uns allmählich mit der Entstehung dieser Zwischenschichten, marin, limnisch, fluviatil, besser als bisher bekanntmachen werden.

Das marine Untermiozän ist im ganzen Niederrheingebiet unbekannt. Die Lücke im Schema der marinen Schichten läßt die gebirgsbildenden Vorgänge der Zeit erkennen, während deren die Erdkruste sich im Niederrheingebiet hob und außerdem der Erftville-Graben tektonisch einsank. Dieser ist an seinem Nordrande tief unten vielleicht noch vom oligozänen Meeressand, sonst aber von den mehr dem Lande als dem Meere zugehörnden mächtigen „limnischen“ Schichten und den Braunkohlenmooren darüber erfüllt. Deren Hauptraum ward die

---

<sup>2)</sup> In der neuesten Bohrung des Erftbeckens, Friesheim, sind auf Wunsch des Verfassers eine Anzahl Kernproben aus den Tonbänken über dem Hauptflöz und aus den noch Kieseloolith-freien Tonschichten über dem Oberflöz von Herrn Dr. STAESCHE auf kieselige Gehäuse von Foraminiferen mit dem Ergebnis untersucht worden, „vollständig fossil leer, also wahrscheinlich nicht marin“.

nordwestlich, parallel zum Eifelrande gestreckte tektonische Erft-Rur-Senke, die weiterhin in den holländischen Zentralgraben übergeht, siehe Abb. 1.

Das Flöz von Erft und Ville ist auf sinkendem Lande entstanden. Wenn der Boden wegsinkt, steigt das Grundwasser, wie neuerdings E. WÖLK in seiner Dissertation ausführlich darstellt, relativ an. Die Braunkohlenbildung vollendet sich dann in die Tiefe der Erde hinein und die jüngsten Lagen des Flözes kamen an den Rändern des Beckens horizontal neben zuvor gebildete Schichten zu liegen.

Die große Masse der Braunkohlenmoore entstand also in Schichten jünger als der Meeressand des Oligozäns, und wenn dieser Altersunterschied auch nicht groß zu sein braucht, so besteht jedenfalls kein Grund, sie mit dem oligozänen Meer und seinen Sedimenten zu vereinigen. Ein totaler Wechsel der Fazies ist über dem Meeressand geschehen. Das gilt von den Flözen dicht über dem marinen Oligozän im unteren Rurtale ebenso wie vom Flöz des Ville-Erft-Beckens, das die „limnischen“ Sande unter sich hat.

Das große Flöz kann nicht als Küstenbildung des Oligozänmeeres angesprochen werden, es ist der Beweis des geschehenen Meeresrückzuges. Der Braunkohlenwald lag nicht am Meere, sondern nahm den S einer vom Meere zurückgelassenen riesigen Sandebene ein. Er entstand in der der Meeresregression nachfolgenden Süßwasserphase des Untermiozäns.

Es will uns zwecklos erscheinen, eine stratigraphische Festlegung der nichtmarinen Liegendschichten des Ville-Erft-Flözes zu versuchen, die wohl eine konkordante Einheit mit ihm sind. Wir wissen nicht, ob der Schuttkegel des Ästuars an der unteren Rur über dem oligozänen Meeressand auskeilt oder gleichaltrig in ihn übergeht, auch nicht, ob im SO die Bildung der nichtmarinen Schichten unter dem großen Flöz vielleicht schon zur Oligozänzeit begonnen hat.

In gleicher Weise ist es zwecklos, das Alter der tieferen Braunkohlenflöze im Untergrunde der Ville und weiter im O festlegen zu wollen. Die diesbezüglichen früheren Erörterungen sind dadurch überholt, daß die große Flözbildung darüber im Ville-Erft-Graben geschah.

#### a) Die Braunkohlen der Gegend von Düren

galten bisher für Pliozän, werden aber von den neuesten Autoren der Villekohle gleichgestellt. Bei der Kartenaufnahme des Gebietes war es ein Gewinn, als E. HOLZAPFEL im Jahre 1910 auf der Tagung des Niederrheinischen geologischen Vereins über „Neue Beobachtungen in der niederrheinischen Braunkohlenformation“ vortrug. Sie müssen der Ver-

gessenheit entrissen werden: „Zwei in neuerer Zeit bei Lucherberg ausgeführte Bohrungen haben aus dem Liegenden des mächtigen Lucherberger Flözes einwandfreie Bohrproben gefördert, die sich als Tone und typische Kieseloolith-Sande und -Schotter erwiesen. Demnach ist das mächtige Flöz, das allgemein westlich der Rur auftritt, pliocänen Alters.“ Es waren nach der Erinnerung des Verfassers ein paar nicht tiefe Wasserbohrungen, deren Proben zuverlässig zu sein pflegen (Nr. 30 und 31 aus den Erläuterungen Bl. Düren). HOLZAPFEL teilte zugleich mit, daß die erneute Untersuchung der Steinkohlenbohrungen — die Bohrperiode war seit dem Erlaß der lex Gamp abgeschlossen — ergeben habe, daß sie sämtlich in dem Gebiet von Pier, Aldenhoven usw. Kieseloolithe führen. Diese Perlsande des Pliozäns reichen nach H. hier bis rd. 500 m, und enthalten eine Anzahl von Kohlenflözen.

Seitdem war im westlichen Niederrheingebiet eine pliozäne, das Rurtal erfüllende Braunkohlenstufe anerkannt, bis Herr Dr. JURASKY in den Jahren 1928 bis 1930 seine Palmenfunde aus der Braunkohle der Grube Zukunft veröffentlichte. Er trat dabei wegen der Ähnlichkeit mit den wenig früher bekannt gewordenen Palmen von der Ville für die Gleichaltrigkeit beider Braunkohlenlager ein und verlangte eine Revision des Alters der Rurtalkohle.

Die Schwierigkeit liegt in der Lagerung: Die Kohlenflöze in der westlichen Niederrheinischen Bucht haben nicht die Beständigkeit wie weiter im O und auf der Ville, sie liegen meist nicht annähernd horizontal, bilden an- und abschwellende Linsen und keilen vielfach aus. Das hat sich besonders auch bei der neueren Abbohrung der bis dahin bergfreien Zwischengebiete ergeben, die tagebaufähigen Kohlenvorräte sind durchaus beschränkt. Diese Unregelmäßigkeiten und die Unsicherheit der Lagerung gehen auch aus den von BREDDIN in seinem Aufsatz über „Das tertiäre Deckgebirge im Aachener Steinkohlenbezirk“ (BREDDIN, 1933a) durch das ganze Westgebiet jenseits des Rurtales konstruierten großzügigen Profilen hervor.

Der Verfasser ist daher der Frage auf den Braunkohlengruben der Dürener Gegend behufs Abfassung dieser Erläuterungen selbst nachgegangen und hat zunächst festgestellt, daß der Untergrund hier durch die ihn in Nordwestrichtung durchsetzenden Störungen während und nach Bildung der Braunkohlenflöze in verschiedentief gesunkene Schollen zerlegt ist. Ein gutes Beispiel ist der gegenwärtig in Aufschluß begriffene Tagebau Zukunft-West zusammen mit dem bisher gebauten Ostfelde. Entscheidend und wirklich beweisend sind aber allein die Aufschlüsse im alten Tagebau:

Das obere Flöz ist hier am Nordstoß völlig eben und konkordant von 3—4 m Ton, ohne daß Strudellöcher oder andere Unregelmäßigkeiten da wären, überdeckt. Darüber folgt eine mächtige weiße Sandablagerung, darin eine bis 10 cm starke Lage von Feinkies aus Gedinne-

Sandstein und dann nochmals schwarzer Ton. Mit prächtiger Erosionsdiskordanz folgt als Abschluß nach oben der Maaskies der Hauptterrasse.

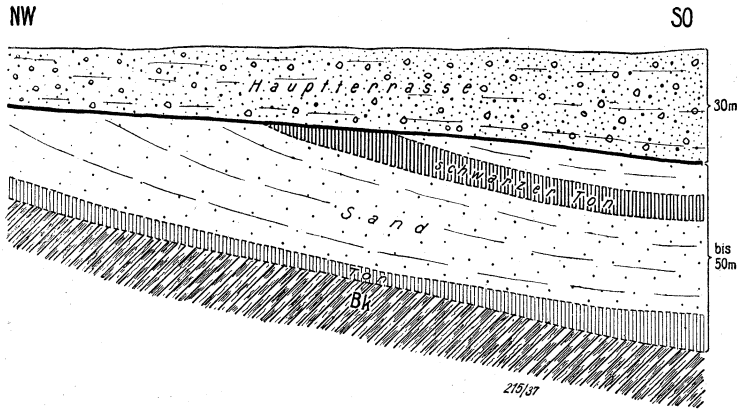


Abb. 2

### Tagebau Zukunft, Nordstoß

Hangende Tertiärschichten konkordant auf dem Flöz

Während dieser in einem anderen Teil des Tagebaues unmittelbar auf dem Flöz liegt, muß noch gesagt werden, daß, als E. HOLZAPFEL das Blatt Eschweiler aufnahm, auf Grube Zukunft noch keinerlei hangende Tertiärschichten aufgeschlossen waren. Das Flöz war im damaligen Tagebau nach Ausweis der geologischen Karte durchgängig von Diluvium bedeckt. Die Braunkohle von Zukunft schwebte also, ebenso wie die von Lucherberg, rd. 30 km von den Tagebauen des Vorgebirges entfernt und von ihnen durch geologisch unerschlossenes Land getrennt, in der Luft.

Nach unseren Beobachtungen im jetzigen Tagebau ist die Zugehörigkeit der Zukunfftflöze mitsamt ihrem konkordanten Hangenden zur Kieseloolithstufe ausgeschlossen: Sie haben keinerlei Merkmale dieser Schichten an sich, die auf Lucherberg diskordant auf dem Flöz liegen. Die früheren Feststellungen über den tief unter das Flöz herabreichenden Perlkies von Lucherberg zwangen HOLZAPFEL zu seiner stratigraphischen Deutung und müssen auf der Unzulänglichkeit des Bohrverfahrens und auf Nachfall aus dem Hangenden beruhen. Die Dürener und die Villekohle sind gleichalt. Die unregelmäßige Flözausbildung im Rurgebiet gegenüber der gleichmäßig horizontalen Lagerung im Kölner Gebiet beruht ganz und gar auf der Schollentektonik im Eifelvorlande.

Ein unmittelbarer Vergleich mit dem Villeflöz oder gar mit einem der tieferen Flöze bei Köln ist bei der unzureichenden Kenntnis des Tertiärs im Zwischengelände u. E. auch jetzt nicht durchführbar.

### b) Das Alter der Kieseloolithschichten

Der Verfasser hat schon in seiner ersten Arbeit (FLIEGEL, 1907, S. 119, 120) geschrieben: „Die Schichten der Kieseloolithstufe liegen allenthalben diskordant auf denen der Braunkohlenformation; sie ist erheblich jünger.“ Sie gilt, solange sie bekannt ist, für Pliozän und ist genauer zum Unterpliozän gestellt worden wegen ihres Zusammenhanges mit den Dinotheriensanden des Mainzer Beckens. STOLLER sagt (FLIEGEL & STOLLER, 1913): „Man könnte versucht sein, die Flora noch für Miozän zu halten.“ Jeder über unsere früheren Veröffentlichungen hinausgehende paläontologische Nachweis fehlt. Mit anderen Gedanken gängen spricht BREDDIN (1932a) die Schichten neuerdings als Mittel- und Obermiozän + Pliozän an.

Unabhängig von dieser Deutung ist jetzt H. WEYLAND „Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora“ erschienen, womit er sich um einen neuen und weiten Einblick in die Flora auch der Kieseloolithschichten bemüht.

Das beschriebene Material stammt überwiegend aus den Kieseloolithschichten der Grube Fischbach, zum kleineren Teil von Weilerswist und Beißelsgrube. Die Ablagerung auf dem Vorgebirge ist geologisch durchaus einheitlich.

Die pflanzenführenden Tonlinsen der Fundpunkte sollen nach WEYLAND wegen ihres botanischen Charakters zum Mittel- bis Untermiozän, Unterpliozän und Oberpliozän gehören.

Der Versuch einer Abtrennung der tieferen Kieseloolithschichten der Grube Fischbach von den höheren ist geologisch nicht begründet, da wesentliche oder irgendwie beweisende Unterschiede auch in der Gesteinsausbildung nicht angegeben werden können. Diese tieferen Lagen werden von PHILIPP und WEYLAND als „Fischbachschichten“ erst bezeichnet, seit sich die frühere Auffassung von PHILIPP & STERN (1933, S. 304) als zum Villeflöz konkordante und gleichaltrige „Hangende Braunkohlensande“ nicht halten ließ.

Wir glauben oben wahrscheinlich gemacht zu haben, daß das mittelmiozäne Becken über dem großen Flöz der nördlichen Ville ausgebreitet gewesen ist. Darüber folgen mit scharfer und weitverbreiteter Diskordanz die Kieseloolithschichten, die auch im unteren Rurtale mit scharfer Grenze über dem marinen Mittelmiozän liegen.

Nördlich vom Rurtale ist im Graben von Venlo (vgl. Abb. 1) zwischen marines Mittelmiozän und Kieseloolithschichten die später noch zu behandelnde jungmiozäne Braunkohlenstufe eingeschoben. Diese kann keinesfalls älter als Obermiozän sein. Im Hangenden

stellt sich der Schuttkegel der Kieseloolithzeit ein, der jenseits der Grenze, auf dem Peelhorst auch über marinem Obermiozän ausgebreitet ist (VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT & MOLENGRAAF, 1913). Das ist in natürlicher Auffassung des geologischen Schichtschemas das Unterpliozän; die Kieseloolithschichten sind eben Pliozän. Je nach den Vorstellungen, die sich der einzelne von dem Ausmünden des Kieseloolithstromes ins Meer und von der Verzahnung seiner Aufschüttungen mit Bildungen anderer Fazies macht, kann man seinen Anfang, wenn man durchaus will, vielleicht ins oberste Miozän setzen.

Andererseits, wenn wir das Auge auf den Ursprung der Kieseloolithsedimente richten, so bedeuten sie mit ihren Geröllen aus dem Mesozoikum die erste Phase der Landhebung im S, die beginnende Erosion der Verwitterungshaut auf der jungtertiären Landoberfläche, wobei die Flüsse sich noch nicht ins unverwitterte, frische Gestein des heutigen Schiefergebirges durchzufressen vermochten. Auch das ist die Pliozänzeit. —

Die Zuweisung der von Herrn WEYLAND bearbeiteten Floren zu verschiedenen Tertiärstufen läßt sich mit seinen botanischen Arbeitsmethoden nicht geologisch-stratigraphisch begründen, denn Leitformen können nicht angegeben werden. Die Floren sind klimatisch bewertet. WEYLAND'S Annahme, daß das Klima in der Tertiärzeit fortschreitend kühler geworden sei, findet durch seine große Arbeit nur insofern ihre geologische Bestätigung, als dieser Wechsel sich erst im Pliozän vollzogen haben kann. —

Die Floren von Beißelsgrube und Fischbach gehören den unteren Bänken der mächtigen Aufschüttung, wenig über dem großen Flöz an. Weilerswist liegt höher im Profil. Nach der nächstbenachbarten Bohrung (Donatus 2) kann der Abstand von der Basis der Kieseloolithschichten hier keinesfalls mehr als 120 m ausmachen. Im Erftbecken haben diese 300 m und darüber; wir berühren die Sache noch im Abschnitt über den Gebirgsbau; man sehe auch unsere tektonische Karte auf Tafel 2. Wenn Weilerswist bei Herrn WEYLAND dem Oberpliozän, also den jüngsten Schichten der Stufe zugehört, müssen die Pliozän-schichten von vorn herein verschieden mächtig, auf der Ville viel schwächer aufgeschüttet gewesen sein — was wir vom Braunkohlentertiär des Erft-Ville-Beckens immer gesagt haben.

Bei der Flora von Kreuzau spricht nach WEYLAND (S. 28) u. a. „das völlige Zurücktreten oder gänzliche Fehlen der für die mittel- bis untermiozänen Floren unserer Gegend sowie für Schlesien und die Niederlausitz charakteristischen Waldbäume eine ganz eindeutige Sprache“. Andererseits liest der Verfasser bei ihm, daß in einer nur 15 m über der Hauptsammelschicht von Kreuzau gelegenen Bank (Bruch Küpper, KA) „die wärmeliebenden Typen, insbesondere die

Laurazeen bereits zurücktreten.“ Wenn schon bei einem so geringen Abstand ein floristischer Unterschied sichtbar wird, fragen wir, ob sich nicht Florenbilder sehr verschiedener Art ergeben können, wenn es einmal möglich sein sollte, artenreiche Floren aus den verschiedensten Bänken des Kieseloolithpliozäns ähnlich liebevoll zu bearbeiten, wie es hier geschehen ist.

Die stratigraphische Deutung der Flora von Kreuzau durch PHILIPP und WEYLAND (1934) hat den Verfasser nach seinem letzten, zusammen mit Herrn STOLLER im Jahre 1910 ausgeführten Besuch erstmalig zu einer eigenen Untersuchung des jetzt ungewöhnlich wichtig gewordenen Aufschlusses von Nieder-Drove veranlaßt. Ein eingehender Schriftwechsel mit Herrn Professor KURTZ bestätigte zunächst dessen Funde von verwitterten Feuerstein- und schwarzen Kieselholzgeröllen in der Sandgrube. Nach Untersuchung durch Herrn Professor GOTHAN sind dieses Laubhölzer, sie haben also mit Buntsandstein oder Rotliegendem nichts zu tun.

An Ort und Stelle ergab sich, daß das Tertiär dort, hart am Rande der Eifel, Abb. 1, dieser mehr genähert ist als der Niederrheinischen Bucht. Die pflanzenführende Tonbank ist nahe der Basis der großen Sandgrube so von „Kieseloolithschichten“ über- und unterlagert, wie es von A. QUAAS beschrieben und gezeichnet ist (Erläuterungen Blatt Vettweiß, S. 39).

Sie führen hier massenhaft verkieselte Muschelbruchstücke, Wurmrohren und Kieseloolithe. Allgemein scheinen die glänzend-schwarzen Hornsteine zu fehlen, dagegen fand ich verkieselte Bryozoen. Diese und die genannten Gerölle des Herrn KURTZ stammen wohl sämtlich aus der Kreide, und es mag sein, daß der Kreideanteil unter den Muscheln viel größer ist. Deren Heimat kann nur das Senon vom Eifelrande sein.

Während die typischen Kieseloolithschichten am Niederrhein bisher nirgends in vorpliozänen Schichten, auch nicht bei Bohrungen unter dem großen Flöz des Erftbeckens gefunden worden sind, und bei Kreuzau das Braunkohlentertiär unter den dortigen Kieseloolithschichten diskordant drunter liegt, hoffen wir, daß der botanisch-geologische Gegensatz damit geklärt ist. Nach unseren Beobachtungen und Feststellungen können die Kreuzauer Schichten zwar vorpliozän, aber keinesfalls älter als miozän sein.

### c) Die Braunkohlen am Ostrande des Rheintales

Die kleinen Flöze der Gegend von Köln gehen im Bereich des Blattes Mülheim/Rhein nach Osten unter der Niederterrasse des Rheines aus. Im Untergrunde der Mittelterrasse steht in mäßiger Tiefe altes Gebirge an. Die Tertiärschichten wenig östlich davon, bei Bergisch-Gladbach erfüllen die Dolinen im Massenkalk.

Maßgebend für die Beurteilung der Aufschlüsse und für die Deutung der Schichten sind auch heute noch die letzten Veröffentlichungen des Verfassers aus dem Jahre 1923. In den Erläuterungen zu Blatt Mülheim/Rhein, S. 16, heißt es vom oberoligozänen Meeressand aus der Doline: „Er liegt ungleichförmig auf einer älteren, tonig-sandig-kiesigen Bildung, deren Alter nicht ganz einwandfrei festzulegen ist, die man aber als ungefähr eoizän ansprechen wird, denn zwischen ihrer Ablagerung und der des Meeressandes besteht eine beträchtliche zeitliche Lücke, die sich einerseits in der Tatsache der ungleichförmigen, durch das Brandungsgeröll ausgedrückten Auflagerung des Oberoligozäns, andererseits darin ausspricht, daß die ältere, tonig-sandige Ablagerung tiefgehend in ihrer Lagerung gestört, die andere schwebend darüber gebreitet ist. Die Auslaugung des devonischen Kalkes und die Umwandlung der Landoberfläche in eine Karstfläche war beim Eindringen des oberoligozänen Nordmeeres und der Ablagerung des Sandes ungefähr vollendet“, siehe Abb. 3.

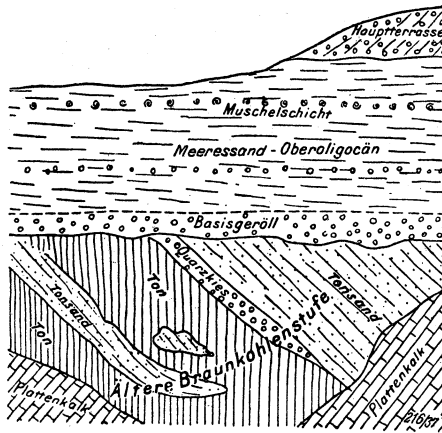


Abb. 3

### Doline bei Bergisch Gladbach

Über Schichten der Älteren Braunkohlenstufe transgrediert das oligozäne Meer

Diese oberoligozäne Transgression leitet die dem oligozänen Meere nachfolgende Hauptbraunkohlenstufe des Niederrheins ein.

Die die Doline füllenden Schichten, zu denen auch die mächtige, früher gebaute Braunkohle von Bergisch-Gladbach gehört, haben mit dem niederrheinischen Braunkohlenbecken keinen Zusammenhang und auch stratigraphisch nichts mit ihm zu tun, da sie älter als das marine Oligozän sind. Ob der reine weiße Quarzkies in den Dolinen, der keinerlei andere Gerölle führt, zu den Vallendarer Schottern MORDZIOL's, deren Mischung dieser eingehend beschrieben hat (MORDZIOL, 1909,



S. 365/68), gestellt werden darf, ist durchaus zweifelhaft (FLIEGEL, 1922, S. 33). Wir haben die Dolinenfüllung seiner Zeit „ungefähr eozän“ genannt, sie ist ebenso sicher eine „Ältere Braunkohle“ wie die Schichten über der Transgression „Jüngere Braunkohle“, gleichgültig, ob man den Beginn der letzteren Kohlenbildung noch ins Oligozän oder ins Miozän versetzt. Über diese Trennung durch die Transgression sollte es keine Meinungsverschiedenheit geben.

#### d) Ältere Braunkohle

gibt es auch sonst noch am Niederrhein. Sie ist von Wunstorf wiederholt aus der Gegend von Erkelenz in Bohrungen nahe dem Ostrande des Rurtales (Erläuterungen Bl. Erkelenz, Wegberg, Birgelen, Elmpt) genannt worden, und P. OPPENHEIM verweist als erster Kenner unserer Tertiärfaunen in seinen schon erwähnten Referaten über neue Veröffentlichungen aus dem niederrheinischen Tertiär auf die weite Verbreitung des marinen Unteroligozäns im westlichen Tieflande nahe dem Rurtale und auf den noch unzureichend gewürdigten Untergrund im Alttertiär.

Mit den dortigen alttertiären Braunkohlen haben vielleicht Braunkohlen Zusammenhang, die in der letzten großen Mutungsperiode in der Gegend von München-Gladbach—Viersen tief unter dem dortigen oberoligozänen Meeressand fündig geworden sind und auch hier eine „Ältere Braunkohlenstufe“ erwiesen haben. Es ist nicht unmöglich, daß sie das Niederrheingebiet von Viersen bis zum Horst von Brüggem erfüllt. Wenn auch wegen der Mängel des eiligen Bohrverfahrens keine wissenschaftlich ausreichenden Bohrprofile vorliegen, wird das gerade in den neuen Veröffentlichungen der letzten Jahre völlig vernachlässigte Alttertiär vom Niederrhein (OPPENHEIM, S. 266) hoffentlich noch mal so bekannt werden, wie es stratigraphisch erwünscht ist.

Die Zusammendrängung älterer und jüngerer Tertiärstufen ins Ober- und Mitteloigozän glauben wir durch diese Ausführungen überwunden zu haben.

#### e) Jüngere Braunkohle

Die bedeutenden Flöze des unteren Rurtales setzen sich an seinem Nordrande zu den Seiten des Wassenberger Oligozänhorstes nicht fort; hier nur limnische Braunkohlensande mit Feuersteingerölllagen und mit kleinen Braunkohlenflözen. Im Graben von Venlo dagegen liegt, soweit uns bekannt ist, ein dünnes Flöz über Grünsand des marinen Mittelmiozäns. Nach Proben, die uns von einigen Bohrungen vorgelegen haben, folgen im Graben von Venlo unter dem Mittelmiozän mit scharfer Grenze fossilreiche Grünsande des Oberoligozäns, Abb. 1.

Nördlich vom unteren Rurtale ist also eine jüngere, etwa obermiozäne Braunkohlenstufe verbreitet. Ihre genaue Grenze in Richtung auf Erkelenz kann hier ebenso wenig dargestellt werden wie das Abstoßen der untermiozänen Hauptbraunkohlenstufe der Schollen von Erkelenz-Grevenbroich nach W.

Obwohl oben festgestellt wurde, daß die Braunkohlen der Dürener Gegend nicht zu den Kieseloolithschichten gehören, verweisen wir auch hier auf Braunkohlen in echten Kieseloolithschichten am Niederrhein. Manche Bergwerksfelder sind auf sie verliehen; in unseren vier Kartenblättern spielen sie keine Rolle.

Die große Masse der braunkohleführenden Schichten im Niederrheingebiet ist nach unserer stratigraphischen Darstellung „Jüngere Braunkohle“. Die „Älteren Braunkohlen“ im O wie im N haben zu ihr eine randliche Lage und sind aus den uns zugänglichen Zusammenhängen so herausgelöst, daß unser Interesse in der „Jüngeren Braunkohle“ zusammenläuft.

Dieses Braunkohlenbecken hat im unteren Rurtale seinen natürlichen Nordrand am Brüggener Horst. Weiter im O gehtes über den Erftgraben nur in den bescheidenen Einzelflözen der Erkelenz-Grevenbroicher Schollen nach N; Abb. 1. Auf der Ville endet das große Flöz unvermittelt, und die kleinen Flöze der Kölner Gegend sind der Rand des Kohlenbeckens.

Der Flözgraben von Erft-Ville ist schon, als das Flöz wurde, in Bewegung gewesen. Die Teilung und Verschwächung des Flözes ist im W, am Rande von Erp klar; siehe den Schnitt durchs Erftbecken in Abb. 7. Im O, am Frechener Sprung, ist sie naturgemäß heut nicht mehr sichtbar, aber auch hier mit höchster Wahrscheinlichkeit anzunehmen. Über die durchaus auf den Erft-Ville- und Rurtalgraben beschränkte große Flözbildung reichen die gleichaltrigen Tertiärschichten beiderseits in breiter Randzone hinaus, die im Nordwesten, im Horst von Brüggern unbedeutend wird.

Der Kern des niederrheinischen Beckens erstreckte sich vom Beginn der Kohlenbildung an aus dem Erftbecken zur unteren Rur, in der westlichen Richtung, die in den Schollen von Erkelenz-Grevenbroich und den Aachener Staffeln ausgeprägt ist. Das Braunkohlenbecken hatte seinen Nordrand parallel zum Eifelrande in WNW. Die heutige Niederrheinische Bucht geht über den ursprünglichen, mehr nach W gestreckten Ostrand hinaus und ist Auswirkung der quartären Tektonik, die die ursprüngliche Begrenzung des Beckens (siehe Abb. 1) verwischt hat. Auf die jetzige Niederrheinische Bucht sollte man den Beweis für ihre Vergangenheit nicht aufbauen wollen (siehe auch FLIEGEL 1922, S. 146—148).

## II. Von der Braunkohle auf der Ville

Unsere botanische Kenntnis der niederrheinischen Braunkohle ist auch heute noch durchaus unzureichend. Bei Herausgabe der ersten Auflage der Kartenblätter sind die Pflanzenfunde aus der Braunkohle vom Verfasser (1910b, S. 45) zusammengestellt worden. Die damaligen Pflanzenaufsammlungen sind von P. MENZEL veröffentlicht.

Bis dahin hatte sich, wie in anderen deutschen Braunkohlenbecken so auch hier kein Florenbild ergeben, es waren wesentlich Braunkohlenhölzer und einige Einzelfunde. Die ursprüngliche Struktur der Pflanzen war überwiegend verloren gegangen. Schon damals wurden die Hauptbäume in den Lagen aufrecht stehender Stubben des rheinischen Braunkohlenreviers nicht mehr als *Taxodium* aufgefaßt, sondern als *Sequoia* gedeutet, und die POTONIE'sche Theorie vom Cypressensumpfwald begann von neuen Anschauungen über die Entstehung der Braunkohlenwälder abgelöst zu werden. In den seitdem verflossenen 25 Jahren hat die botanische Vorstellung sich fortgebildet, und so sollen im Folgenden einige neue Haupttatsachen vom Villeflöz mitgeteilt werden:

Von Pflanzenfunden ist kürzlich neues durch WEYLAND aus einer Tonbank gleich unter dem großen Flöz des Tagebaues der Roddergrube veröffentlicht worden. Der Fundpunkt ist wohl identisch mit dem bereits von E. KAISER von Grube Gruhl und der Roddergrube auf S. 26 der Erläuterungen genannten. Auch sonst steht nach der Untersuchung der Sphärosideritknollen von Berggeist und anderen Gruben der südlichen Ville heut fest, daß im Urwald der Braunkohlenzeit außer Nadelhölzern auch Laubhölzer massenhaft gelebt haben (GOTHAN 1923).

Hierzu gesellen sich Palmen. Sie sind zwar am Vorgebirge schon bekannt gewesen, als der Braunkohlenbergbau in den Anfängen steckte (FAUJAS ST. FOND, 1803), die Kenntnis ist aber verloren gegangen. Selbst ein Palmenfund des Verfassers von Grube Türnich (FLIEGEL, 1910b, S. 46), ausgezeichnete Abbildung bei W. GOTHAN, 1911, ist zunächst falsch gedeutet worden, bis dieser ihn als Palmenrest erkannte (GOTHAN, 1923).

Dabei muß der bei der Kohle von Düren schon genannten neueren Bemühungen des Herrn Dr. JURASKY um die Palmen auch der Ville gedacht werden. Es ist vor allem sein Verdienst, wenn sie im Vorgebirge keine Einzelfunde mehr sind. Sie sind in manchen Lagen des großen Flözes fast von der ganzen Ville bekannt und heut ein wichtiges Florenelement des damaligen Braunkohlenwaldes.

Die Pflanzen der Braunkohlenmoore bieten außerordentliche Schwierigkeiten. Daß neue Ergebnisse nur schrittweise zu gewinnen sind, dafür mögen Wegweiser auch die noch jungen Bemühungen um die Nutzbarmachung der Pollenanalyse für die Erforschung der Braunkohlenmoore sein; R. POTONIE & H. VENITZ „Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils der Niederrheinischen Bucht“ sind eine erste derartige Untersuchung von der Beißelsgrube.

Auf die Dissertation von E. WÖLK über „Mächtigkeit, Gliederung und Entstehung des niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes“ (1935) gehen wir näher ein, obwohl wir ihr im Gelände nicht haben nachgehen können. Sie läßt aus dem schichtigen Aufbau des Flözes seine Entstehung klarer werden. WÖLK betrachtet das Flöz nicht als eine einheitliche Masse, sondern legt Wert auf den Wechsel breiter dunkler Bänke mit schmalen hellen Schichten, der allgemein bekannt, aber bisher nicht befriedigend erklärt ist.

Während die dunklen Bänke in sich durch Lagen von kleinen und kleinsten Holzstückchen aufs feinste geschichtet sein können und außer wirr durcheinanderliegenden Hölzern Stubben, also aufrechtstehende untere Stammstücke mit Wurzelwerk führen, zeigen die hellen Bänke nach Herrn Dr. WÖLK keine Feinschichtung. Daraus, daß ihre Kohle krümelig sei und keine strukturierten Pflanzenreste erkennen lasse, wenigstens mit bloßem Auge nicht, wird geschlossen, daß die hellen Schichten aufbauenden Humusmassen stark zersetzt und hochgradig vertorft sind.

Die hellen Schichten sollen nach den bisherigen Analysen etwas teereicher sein, wie das auch aus anderen Braunkohlenrevieren bekannt ist. Auch Herr Professor WEYLAND hat bei der Untersuchung einer hellen Probe keine Gewebebestandteile außer Pollen nach W. feststellen können, der seinerseits die hellen Schichten als ursprünglich holzfrei ansieht (S. 95), während die Stubben mit Wurzeln in der holzreichen dunklen Schicht darüber stecken.

Diese letzteren sollen bei geringer „Anstiegsgeschwindigkeit“ des Grundwassers, d. h. bei relativer Bodenruhe gebildet sein. Später aber seien bei starkem Grundwasseranstieg die unteren Stammenden, die Stubben ins Grundwasser eingebettet und als dunkle, holzreiche Bänke konserviert worden; der Sumpfwald ging im übrigen zu Grunde, die Hauptmasse verweste und wurde in ihren Resten zu den hellen Bänken abgebaut und „homogenisiert“.

Ein so verschiedener Grad der Torfzersetzung im Flöz müßte mit petrographischen Methoden wissenschaftlich aufzuklären sein. Wir haben daher den Kohlenpetrographen der Geologischen Landesanstalt, Herrn Dr. STACH, in Anspruch genommen, der uns aber über die Untersuchung der hellen holzfreien Kohle von der 42 m-Sohle der Grube Fortuna folgendes schreibt:

„Die petrographische Untersuchung der hellen Braunkohlenschicht der Grube Fortuna ergab, daß es sich um eine Kohle handelt, die wasserhaltiger und bröckeliger ist als die dunklere Braunkohle. Bei guter Trocknung der Kohle zeigten die Anschliffe viele Risse. Das mikroskopische Bild zeigt als auffälligsten und für Braunkohle kennzeichnendsten Gemengteil die Pilzsklerotien. Ferner sieht man Harzkörper, Korkgewebe, wenig Pollen und Sporen, Fusitsplitter und schließlich stellenweise fast gleichförmige Grundmasse.

Um eine Vorstellung von dem Grade der Torfzersetzung zu erhalten, habe ich das Mikrobild mit dem der dunkleren Kohle verglichen. Es stellte sich heraus, daß ein wesentlicher Unterschied im mikroskopischen Aufbau selbst bei stärksten Vergrößerungen (bis 1000fach) nicht zu sehen ist. Auch in den Anschliffen der dunklen Kohle finden sich gleichförmige, also auf stark zersetzten Torf hinweisende Stellen, so daß die zur Zerstörung des pflanzlichen Gewebes führende Torfzersetzung in der hellen und dunklen Schicht dem Grade nach fast gleich zu sein scheint. Die Farbe der Schichten muß auf andere Ursachen zurückgeführt werden.“ —

Unsererseits fragen wir bei den großen Lücken in der botanischen Überlieferung, in welchem Maße es bisher wohl gelungen sein mag, in einzelnen Bänken des Flözes deren Vegetation zu erkennen und zu charakterisieren.

Als E. KAISER und der Verfasser im Jahre 1903 mit der geologischen Untersuchung des Braunkohlenbezirkes auf der südlichen Ville begannen, und der Verfasser diese Arbeit auf die Meßtischblätter Kerpen und Frechen ausdehnte, waren wir in jeder Weise bemüht, Merkmale für den Vergleich der Schichten des Flözes in den Tagebauen in horizontaler und vertikaler Richtung zu finden. E. KAISER hat in den Erläuterungen des Bl. Brühl (S. 29/31) u. a. folgende Beobachtungen über die Braunkohlenhölzer niedergelegt:

„An manchen Stellen, wie z. B. auf der Roddergrube, tritt das Holz stark zurück, während es auf anderen Gruben sehr reichlich auftritt, ja oft ganz vorwiegt . . . Die so angereicherten Stämme liegen meistens nach allen möglichen Richtungen verteilt wirt durcheinander und sind mannigfach zersplittert . . . Auf der Grube Gruhl war in den obersten Lagen im Herbst 1906 eine Parallelität einzelner Stämme zu beobachten . . . Diese stehenden Stämme treten in den verschiedensten Lagen des Braunkohlenflözes und in den verschiedensten Abarten der Kohle auf . . . Die größten Stücke sind auf den Gruben Donatus und Gruhl beobachtet worden. Auf der ersteren sind die Stämme in den unteren Lagen der Knabbenkohle besonders häufig . . . In größerem Abstände von der Sohle der Braunkohle fanden sich in derselben Grube noch weitere aufrecht stehende Stämme, die als eine deutlich verfolgbare Schicht besonders hervortreten . . . es hat den Anschein, wie wenn ein Horizont aufrecht stehender Stämme wenigstens auf den Gruben Donatus, Brühl, Roddergrube und Gruhl, vielleicht auch Ver. Ville durchginge . . . Das Verhältnis der liegenden zu den stehenden Stämmen ist sehr wechselnd . . . Wo viel stehendes Holz zu sehen ist, auch sehr viel liegendes . . . namentlich die Äste und Wipfel sind nicht sehr zu sehen . . . Häufiger kann man die Wurzelenden der Stämme im Liegenden verfolgen . . . Ein Stamm zu sehen, der seine Wurzelenden bis zu 7 m vom Stamme aussandte“.

Trotz dieser Gründlichkeit der Beobachtung in einer Zeit, wo das Flöz lagenweise und in allen Einzelheiten der Beobachtung und Unter-

suchung zugänglich war, hat es sich als ganz unmöglich gezeigt, Flöz-teile oder einzelne Schichten über größere Räume hinaus mehr als nur zu vergleichen oder gar zu identifizieren.

Leider ist die Braunkohle am Grubenstoß heute für wissenschaftliche Untersuchung schwerer zugänglich als bei der ersten Aufnahme. Damals geschah die Gewinnung der Kohle durchgängig mittels Hacke in Schurren und Rollöchern. Kurz vor dem Kriege begann die maschinelle Kohlengewinnung, der zufolge die Tagebaue jetzt im allgemeinen nur glatte Flözstöße sehen lassen. Die Braunkohlenhölzer und die Feinstruktur der Schichten sind heute viel schwerer zu verfolgen als damals.

Nun glaubt Herr Dr. WÖLK in anderem Maße als wir seinerzeit im Villeflöz „Stubbenhorizonte“, d. h. Schichten aufrechtstehender unterer Stammenden sehen zu können. Er meint die gleichen Stubbenhorizonte und hellen Bänke auf allen Gruben mit geringen Ausnahmen nachgewiesen zu haben; deren Abstände sollen annähernd gleich sein, und nur manche hellen Schichten sollen auf einzelnen Gruben fehlen.

Wir begrüßen die Einschaltung der hellen Schichten in die genetischen Fragen der Kohlebildung und der Schichtung. Wenn das *g e n e r e l l e* S c h i c h t p r o f i l wesentlich aus Messungen entstanden und aus mehreren Gruben kombiniert ist, wird es für gleichgelagerte Schichten benachbarter Gruben zutreffen. Es bleibt aber der Zweifel an der Substanz, an den petrographischen oder botanischen Kennzeichen für die einzelnen Abschnitte unseres Flözes. Gerade weil wir die Schwierigkeiten und örtlichen Nöte durchaus würdigen, wird der Geologe nach unserer Meinung das Kohlenflöz über den hier beschrifteten Weg hinaus jetzt dem Paläobotaniker zur weiteren Klärung überlassen müssen.

U. E. hat diesen Weg schon vor Jahren Herr Dr. JURASKY gewiesen, wenn er in seiner Studie vom „Braunkohlenwald als irrtümlichem Schema“ neue Arbeitsmethoden empfiehlt, Pollenanalyse, Kutikularanalyse, Kohlenpetrographie (1928b, siehe auch 1928c). Lange Versuche werden erforderlich sein und große Mühsal wird über völlig abgebaute Verwesungsschichten hinaus bei der paläobotanischen Durcharbeitung des sonstigen Flözprofiles einzelner Gruben überwunden werden müssen, wenn die Identifizierung der Kohlelagen auf den Gruben der Ville möglich werden soll. —

Auch für die Klärung der großen Mächtigkeitsunterschiede des Villeflözes ist, wenn wir über unsere und anderer Autoren frühere Überlegungen hinauskommen wollen, „eine bis ins einzelne gehende Gliederung des Flözes notwendig“ (WÖLK, Vorwort, S. 81), ein Normalprofil, durch das die Lagerung der Schichten im Flöz zur Sohle des Kohlenbeckens oder zur Beendigung der Flözbildung klar wird.

Auch nach unserer Meinung hat die Flözbildung in den Senken des damaligen Geländes ihren Anfang genommen, und ist der Urwald über die anfänglichen Beckenränder seitwärts hinausgewachsen. Daher kann Normalniveau für Überlegungen über „differenziertes Absinken“ einzelner Beckenteile jetzt nur noch das ursprüngliche Flözdach — des sterbenden oder überfluteten Moores — sein, das u. E. eine horizontale Ebene ähnlich dem Grundwasserspiegel gewesen sein muß.

**Die Beendigung der Flözbildung:** Daß die tektonischen Schollenbewegungen am Niederrhein gerade auch, soweit es sich um das große Flöz handelt, zum Teil jünger als dessen Bildung sind, steht fest und kann aus den „Fortlebenden Verwerfungen“ unserer Untergrundkarte (FLIEGEL 1922) und der Tafel 2 sogar abgelesen werden. Sie haben die heutigen Mächtigkeitsunterschiede mit hervorgerufen.

Das Villeflöz wird in den Tagebauen von den Kieseloolithschichten des Pliozäns oder auch von dem Kies der diluvialen Hauptterrasse überlagert und hat hierdurch die nur stratigraphisch, nicht in Zahlen, anzugebende Abtragung erfahren. Die Schwierigkeiten liegen nicht in den jüngeren tektonischen Bewegungen, sondern im Erkennen und Deuten der zur Flözbildung gleichalten Vorgänge. Daher sind zum Flöz konkordante Hangendschichten, die zugleich die natürliche Beendigung der Braunkohlenbildung zeigen, von überragender Bedeutung.

Der hangende Ton des Flözes auf den Gruben Friedrich-Wilhelm-Maximilian, Hubertus und Vereinigte Ville ist seinerzeit von uns als konkordantes Flözdach beschrieben worden. Wir verweisen auf Abbildung 9 Tafel VI der Erläuterungen zum Blatte Brühl der ersten Auflage, wo dieser Ton dem Flöz als horizontale Platte aufliegt, während rechts und links die Erosion der Kieseloolithschichten tiefer herabreicht.

In den Erläuterungen zu Bl. Frechen, S. 14, ist der Übergang des Flözes in tonige Braunkohle und Ton, wie er damals in einem Teil des Tagebaues Beißelsgrube aufgeschlossen war, genau beschrieben: „Hellgraue, z. T. bituminöse Tone in einer Mächtigkeit von bis zu 3 m zeigen ihren engen Zusammenhang mit der Braunkohle darin, daß sie nahe dem Liegenden zahlreiche Schmitzen und kleine Bänke von toniger Braunkohle enthalten. Durch das Fehlen jeder Schichtung unterscheiden sie sich sichtlich von den pliozänen Tönen des Hangenden.“ Zugleich wird hier auf den südlichsten Teil des Braunkohlenbeckens verwiesen, wo am Schnorrenberg nach unseren Angaben (FLIEGEL 1910b, S. 22 und 52) das wenig mächtige Flöz der Grube Katharinenberg konkordant von Ton und tonigem Sand überdeckt war.

Wir haben die Lagerung des Hangendtones für die Abfassung dieser Erläuterungen nochmals im Felde draußen studiert: So wie wir es oben in anderem Zusammenhange von der Grube „Zukunft“ geschildert haben, endigt das Flöz z. B. auf Grube Friedrich-Wilhelm-Maximilian mit völlig

ebener Oberfläche, die von allen Unregelmäßigkeiten, Erosionslöchern usw. frei ist, und geht aus der obersten verwesten Moorschicht in einer kaum mehr als zwei Hand breiten Grenzschicht von bituminösem Ton in die mächtige helle Tonablagerung über.

Diese konkordante Auflagerung eines hangenden Tones ist kürzlich vom Verfasser auch für die westliche Fortsetzung des Villeflözes im Erftbecken (FLIEGEL 1936) nachgewiesen worden; man vergleiche den späteren Abschnitt über das Erftbecken:

Dort ist das Flöz in voller Mächtigkeit erhalten, es schwoll von Natur nach NW immer mehr an, siehe das Längsprofil durchs Erftbecken in Abb. 8, also sind auch die Mächtigkeitsunterschiede auf der Ville von Berggeist über Türnich bis Beißelsgrube im wesentlichen ursprünglich. Nur die obersten Lagen des Flözes sind abgetragen, es ist durch Erosion mehr oder minder angeknabbert. Die vermeintliche Erosionslücke zwischen Flöz und Hangendton, die kürzlich ohne Begründung behauptet und nicht mal zu erweisen versucht worden ist, ist durchaus widerlegt (WÖLK 1935).

Nachdem der schichtige Aufbau unserer Braunkohlenflöze zur Erörterung gestellt ist, schließen wir mit unserer Meinung von der Entstehung der rheinischen Braunkohle: Ein flächenförmig ausgebreitetes Wurzelniveau ist der Boden gewesen, auf dem Wald über dem Grundwasser wuchs. Nur bei nicht steigendem Grundwasser konnte der Wald leben. Die Baumriesen der Stubbenschichten beweisen die Lebensdauer dieser Bäume und des Waldes.

Dieser Wald ging zugrunde, wenn das Grundwasser stärker stieg und der Untergrund versank; die kurz über der Wurzelzone abgefaulten Stämme beweisen es. Über der holzreichen Wurzel- und Unterregion des Waldes kamen dann über dem Grundwasser die Massen abgebauten pflanzlichen Materiales, ohne noch sichtbares Holz und ohne erkennbares Pflanzengewebe zu liegen. Hier konnte zugleich neues Pflanzenleben eines Moores und andere Vegetationsformen entstehen, bei weiter unbewegtem Boden ohne neuen Grundwasseranstieg auch neuer Urwald.

Der Urwald starb im versinkenden Untergrunde, erstand aber immer wieder neu. Indem an Holz und Stubben reiche Bänke und Verwesungsschichten, deren Urmaterial sowohl Holz wie Moorvegetation gewesen sein kann, einander ablösten, wurde aus vielen Generationen des Urwaldes das mächtige Flöz.

Das Wesentliche am Braunkohlenmoor ist der Rhythmus. Hieraus ergibt sich, daß die Vegetationsbedingungen und wohl auch die Pflanzengemeinschaften bei der Entstehung des Braunkohlenflözes des öfteren gewechselt haben werden. Der auf ruhendem Boden ge-



wachsende Urwald ist die Haupttatsache und das Skelett. Beim Steigen des Grundwassers sowohl wie beim Stillstand des Bodens bis zum Verdorren des Moores bleibt Raum für mannigfach geartete Zwischenmoorstadien, vielleicht auch mal für die Entstehung von Trockentorf.

### III. Der Gebirgsbau

#### Hierzu Tafel 1 und 2

Der Verfasser hat bei seinen Arbeiten im niederrheinischen Braunkohlenbecken stets auf die mit der Kohlenbildung gleichalten Bewegungen des Untergrundes Wert gelegt, ausgehend von der Tatsache, daß die große Mächtigkeit des Flözes und seiner nichtmarinen Liegendschichten nur auf gleichzeitig sinkendem Untergrund geworden sein konnte. Während in der ersten Auflage der geologischen Kartenblätter bei der noch völlig fehlenden Erschließung des tieferen Untergrundes ausführliche tektonische Angaben nicht möglich waren, ist heut der Gebirgsbau des Villegebietes und seiner Umgebung in den Grundzügen geklärt. Das Erftbecken ist, wie wir schon gesagt haben, das Tiefste des großen Grabeneinbruches, das Villebecken bildet die östlichen Randstaffeln.

Keine der zahlreichen Bohrungen im Erftbecken hat das alte Gebirge im Untergrunde erreicht. Die vor der Bildung des Hauptflözes abgelagerten Schichten der Braunkohlenzeit sind mindestens 50 % mächtiger als auf der Ville. Auf ihr hat nämlich Bohrung Liblar I 324 m unter dem großen Flöz älteres Tertiär und mit 336 m das Devon erreicht; dort aber ist Bohrung Liblar 34 eingestellt worden, als sie 486 m unter dem Flöz noch in denselben Schichten steckte. Danach müssen wir annehmen, daß sich Ville- und Erftstaffel schon vor der Flözzeit in gewissem Grade selbständig abwärtsbewegt haben.

Der Westrand des Grabens wird vom Rande von Erp gebildet, der in der Landschaft ebenso ausgeprägt ist wie mehr östlich der Erftbruch am Westrande der Ville. Das Hauptflöz des Grabens mit dem kleinen Oberflöz (siehe den Schnitt, Abb. 7) ist jenseits des Randes von Erp und bei Weiler auf der Ebene zwar noch verbreitet, aber auffällig verschwächt und durch Mittel geteilt. Der Graben hatte hier schon während der Flözzeit seine Westgrenze, und die liegenden Tertiärschichten sind im W unvergleichlich weniger mächtig, die Trias steht im Horst von Lommersum nach mehreren Bohrungen schon 260 m unter Tage an (FLIEGEL 1932).

Im O müssen die Liegendschichten des großen Flözes östlich vom Frechener Sprung noch viel geringer ausgebildet gewesen sein und sich nach dem Bergischen noch weiter verschwächt haben. Der

Frechener Sprung gehört nach unserer Auffassung zu der großen tektonischen Scheide, die in verschiedenen Epochen am Niederrhein immer wieder wirksam gewesen ist. Wie westlich vom Erftgraben im Horst von Lommersum so steht im O bei Groß-Königsdorf das alte Gebirge in ähnlicher Tiefe, 274 m u. T., an. Das Hauptflöz, das dort weniger bedeutend ist, kann hier nicht so mächtig wie im Erftgraben dagewesen sein. Da jede Feststellung eines Zusammenhanges mit den in Richtung auf Köln erbohrten Flözen unmöglich ist, hat es keinen Zweck, seine Fortsetzung, wie es der Verfasser früher getan hat, in der oberen Flözgruppe des Rheintales zu suchen; das kann ebenso wie Mittelmiozän darüber nur vermutet werden. Die große Masse der Tertiärschichten hierunter ist auf Blatt Frechen östlich vom Frechener Sprung und auf Bl. Köln älter als das große Flöz und gehört zu seinen Liegendschichten.

Bei Köln reichen die Schichten des Tertiärs in einer neueren Tiefbohrung, Rodenkirchen I bis 394 m unter Tage. Sie sind unter der Stadt in einem tiefen Grabeneinbruch dem Bergischen Lande vorgelagert und steigen im W treppenförmig zum Vorgebirge auf; siehe den geologischen Schnitt auf Tafel 1. Zwei bedeutende Verwerfungen des Untergrundes sind im Blatt Köln eingetragen.

Im Vorgebirge zeigt unsere tektonische Karte, die zugleich den gegenwärtigen Stand des Abbaues und der ausgekohlten Flächen enthält, vor allem vier, nach SW fallende tektonische Flächen:

den Frechener Sprung,  
den Luisensprung,  
den Kierberger Sprung,  
den Erftsprung mit seinen Nebestaffeln.

Die fünf Querschnitte bringen die Einwirkung dieser Sprünge aufs Flöz und auf die Tektonik in den Schollen; Tafel 1.

Der Frechener Sprung begrenzt im nördlichen Teil des Braunkohlenbeckens das große Flöz nach O. Er läuft vom Rande des Rheintales bei Frechen durch die Hochfläche des Vorgebirges zum Westausgang des Groß-Königsdorfer Tunnels an der Köln—Aachener Eisenbahn, von hier zum Ostende der Beißelsgrube und weiter zur Ostseite der Grube Fortuna, wo das heutige Tagebaugebiet endet. Östlich vom Frechener Sprung liegt der Kies der diluvialen Hauptterrasse unmittelbar auf weißem Quarzsand des Tertiärs, der am Abfall zum Rheintale in den dortigen großen Glassandgruben bestens aufgeschlossen ist.

An der Verwerfung stößt in der abgesunkenen Staffel von Frechen bis zur Grube Fischbach das hier nur rd. 12 m starke Flöz im W ab, überlagert von der Hauptterrasse. Auf Grube Fortuna spitzt sich das mächtige Flöz zur Verwerfung hin aus. Zwischen Kohle und Haupt-

terrasse liegen hier noch die Kieseloolithschichten. Die junge Senkung des Westens am Frechener Sprung hat auch noch die Hauptterrasse betroffen, die hier rinnenartig eingesunken ist. Was bei der Lagerung des Flözes in der gesunkenen Staffel tektonische Senkung während der Flözbildung ist, kann nicht festgestellt werden.

Der Frechener Sprung geht nach den Geländeformen in NW-Richtung nach Ober-Außem weiter. Das Ausgehende des Flözes aber lappt beim Kraftwerk Fortuna weit nach W vor und geht an Nieder-Außem und Auenheim westlich vorbei nach Frauweiler. Vor dem Tagebau Neurath buchtet die Linie, vielleicht im Zusammenhang mit der Tektonik stärker nach O vor. Bei den Brikettfabriken geht sie in eine mehr nach W gedrehte Richtung über, überschreitet bei Frimmersdorf und nördlich von der Grube Walter das Erfttal, um weiter nach Garzweiler und in Richtung auf Erkelenz zu verlaufen; siehe unsere Karte vom Untergrunde der Niederrheinischen Bucht (FLIEGEL 1922).

Grube Neurath ist für die Flözbildung im Graben nahe beim Erftsprung wichtig: Die Flözoberfläche fällt mit dem fortschreitenden Abbau nach SW ein; flexurartige Auswirkung der jungen Tektonik zur Erftbruchzone hin. Dabei ist das Flöz von geringer Stärke am Ausgehenden jetzt bis 40 m angewachsen und mit seiner Unterfläche bei NN angekommen. Bei Ausschaltung der jungen Tektonik aus unserem in Abb. 4 angeschlossenen zweiten schematischen Schnitt ist der doch schwebend abgelagerte ungefähr mittelmiozäne Sand mit Feuersteingeröllen von vornherein über einem nach NO immer schwächer werdenden Flöz abgelagert worden. Das Villeflöz näherte sich schon damals östlich vom Erftsprung seinem Ende als großes Flöz, hier lag der natürliche Rand des „Flözgrabens“. —

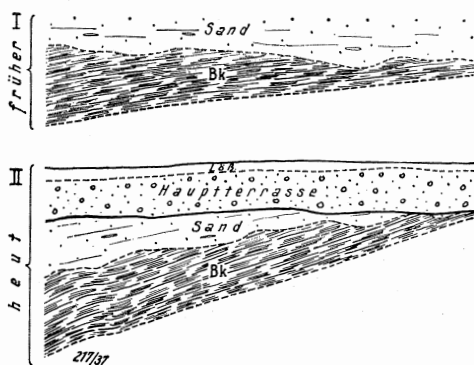


Abb. 4

#### Grube Neurath

Schematischer Schnitt, überhöht. Der Sand mit Feuersteingeröll ist über dem im Osten ausspitzen Flöz abgelagert.

Der Luisensprung nimmt im Felde Luise seinen Anfang, geht durch den Tagebau Wachtberg II mit schon rd. 24 m Senkung, an der Unterfläche des Flözes gemessen, dann westlich über Bottenbroich und am alten Tagebau Grefrath bei der dortigen Brikettfabrik vorbei nach Habbelrath. In seiner Umgebung haben bescheidene tektonische Schollenbewegungen noch nach Aufschüttung der Hauptterrasse stattgehabt, die Geländeformen zeigen bestens, wie jede der an die Oberfläche durch die Lößdecke durchstoßenden Kieskanten der Hauptterrasse hier tektonisch entstanden ist.

Der Luisensprung erreicht den Tagebau Fischbach gleich westlich von dessen alter Schiefen Ebene. Östlich hat das Flöz, wie oben gesagt wurde, geringe Stärke, westlich geht es unmittelbar auf 60 und mehr Meter. Die Verwerfung endet im östlichen Teil der Beißelsgrube, indem sie mit dem Frechener Sprung zusammenläuft; sie ist hier und im Tagebau Fischbach im geologischen Blatt eingetragen.

Zwischen Frechener und Luisensprung liegt die Hauptterrasse überall auf dem Flöz, sowohl in dem schmalen Zusammenlauf beider auf Beißelsgrube wie von den Frechener Gruben bis zum Tagebau Luise, wo die Scholle 4 km breit ist.

Der Kierberger Sprung teilt diese ausgedehnte Scholle in zwei Staffeln. Wir kennen ihn vom alten Tagebau Engelbert; die Brikettfabriken von Vereinigte Ville und deren Tagebaue liegen zu seinen beiden Seiten, im Siegesbachtale läuft er beim Benderkloster ins Rheintal aus. Westlich kommt das Flöz auf fast 50 m. Seine Unterfläche liegt entsprechend tiefer, im O hat es rd. 15 m. Seine Oberfläche und die Hauptterrasse geht zu beiden Seiten horizontal durch, die Schollenbewegung war also vor der Hauptterrassenzeit beendet.

Als Hangendes der Kohle stellt sich im Tagebau Ver. Ville und auf Concordia-Nord miozäner Ton ein. Auf Grube Berrenrath ist neuerdings ein entgegengesetzt, nach NO fallender Parallelsprung in der Tagebausohle aufgeschlossen. Das Flöz ist zwischen den beiden Sprüngen rinnenartig eingesackt.

Westlich vom Luisensprung wird die Schichtfolge reicher. Das Flöz von großer Mächtigkeit reicht auf Wachtberg II mit seiner Sohle bis + 65 m, auf Beißelsgrube bis + 17 m herab. Das gleichförmig abgelagerte miozäne Hangende ist von Hubertus bis Friedrich-Wilhelm-Maximilian und zum Westteile von Wachtberg II aufgeschlossen. Überall kommt westlich vom Luisensprung das Kieseloolith-Pliozän dazu, das auf den nördlichen Gruben, jenseits der Köln—Aachener Bahn sehr mächtig wird.

Aus der lang nach NW gestreckten Scholle müssen wir eine besonders tief eingebrochene Staffel herauschälen: Die im SW durch den Tagebau Fischbach gehende SO-NW-Verwerfung ist eine Diagonalver-

bindung zwischen Luisen- und Horremer Sprung. Südlich von ihr liegt die Flözoberfläche etwa so hoch wie nördlich die Unterfläche, nämlich bei rd. + 20 m; siehe Schnitt II auf Tafel 1.

In dem langen Einschnitt beim Bahnhof Horrem ist unter der Hauptterrasse das Pliozän mit seinem Quarzkies gut aufgeschlossen, das große Villeflöz ist hier in bedeutender Tiefe zu erwarten. Westlich von Habelrath und Bottenbroich ist es in ähnlicher Tiefe wie im Südfelde Fischbach in zahlreichen Bohrungen festgestellt rd. 50 m stark, Sohle bei NN oder darunter.

Bei Bottenbroich spaltet sich vom Luisensprung — es ist auch im Gelände gut ausgeprägt — eine noch zur Hauptterrassenzeit in Bewegung gewesene Bruchstaffel nach S und SW zum Erftbruche ab. Zwischen ihr und dem Fischbach-Südsprung dehnt sich die tiefstgesunkene Scholle der Ville östlich vom Erftsprunge aus. Das Flöz liegt hier trotz großer Mächtigkeit tiefer als die heutige Tagebaumöglichkeit.

Südlich vom Kierberger Sprung liegt das Flöz zwischen Liblar und Brühl in der vollen Breite der südlichen Ville ungestört und ungefähr schwebend. Unsere kleine Karte zeigt in den Zahlen für die Flözunterfläche und Tagebausohle, daß das Flöz von Ver. Ville aus fast gleichmäßig nach SO ansteigt und sich ganz im S stärker heraushebt. Seine Sohle liegt in den südlichsten Tagebauen über +130 m, Gelände hier bei rd. 150 m; es ist bis herab zu rd. 8 m Stärke gebaut worden.

Am Erftsprung ist das Villeflöz von Liblar bis Mödrath steil abgeschnitten. Der liegende Ton hebt sich im W an ihm hoch.

An der Halde und den Fabriken der Grube Donatus tritt der Erftsprung nach SO in die Hochfläche der Ville ein, weithin als in die Hauptterrasse eingesenkte Rinne und diluviale Verwerfung kenntlich. Der Terrassenkies liegt im Bereich des Blattes Sechtem nahe bei Rösberg mit seiner Oberfläche rd. 12 m höher als weiter westlich. Die Scholle östlich vom Erftsprung bildet den Abhang des Rheintales. Es sind die tiefsten Schichten des Braunkohlenbeckens, dessen Bauwürdigkeit bei Grube Berggeist zu Ende ging. —

Der Erftsprung ist am Abhang zum Erfttale nur die erste Staffel einer schmalen Verwerfungszone. Die nach NW weithin durchstreichen- den Kieskanten sind die diluvialen Staffeln des großen Abbruches.

Von den tieferen Staffeln nennen wir den Swistsprung, der im SO an Stelle des Erftsprungs Westrand des Vorgebirges ist. An ihm streicht auch das Pliozän bei Weilerswist und jenseits davon weithin zu Tage aus. Trotz des ausgezeichneten morphologischen Bildes verringert sich der Höhenunterschied zwischen Ville und westlicher Ebene an der Swist bedeutend, 50 m sind es bei Liblar, kaum mehr als 25 m bei Metternich (Bl. Sechtem).

Nördlich von Türnich (Bl. Kerpen) erlangt ein mehr bergwärts vom Erftsprung gelegener Parallelbruch Bedeutung: Der Erftsprung, der hoch über dem Talboden ausstreichend das Tagebaubecken bis Türnich begrenzt, rutscht bei Mödrath an den Fuß des Hanges und bildet den Rand des Talbodens bis Quadrath.

Der Ausstrich der Hauptterrasse dagegen wird von einem anderen Sprung über Horrem nach Schlenderhan begleitet. Der um die Klärung der Tektonik im nördlichen Braunkohlenbecken verdiente Markscheider der Rheinischen A.G. für Braunkohlenbergbau, Herr PELTZ, hat ihn auf seinen Karten als *Horremer Sprung* bezeichnet. Es ist interessant zu sehen, wie ihm von Schloß Schlenderhan zum Erfttalle unterhalb Quadrath mehrere tektonische Staffeln der Hauptterrasse vorgelagert sind. Im Südwestzipfel des Tagebaues Fortuna ist er vor einigen Jahren angeschnitten worden, siehe die Einzeichnung in das geologische Blatt. Das Liegende des Flözes befand sich hier bei + 30 m, während das Flöz weiter westlich in die Tiefe verworfen ist.

Der Horremer Sprung und die erwähnten tieferen Bruchstaffeln sind an dem an Bergheim vorbei mehr in die Breite gehenden Talhange in den dort durchstreichenden Kieskanten weithin zu verfolgen. Da noch kein Bergbau umgeht, brauchen sie im einzelnen nicht beschrieben zu werden. Eine Anzahl tieferer Bohrungen gestattet aber den tektonischen Bau mit den Staffelbrüchen in einem quer über den Abhang gelegten maßstäblichen geologischen Schnitt jenseits Bergheim, Abb. 5, darzustellen. So steigt das Tagebaufloz ins Erftbecken herab.

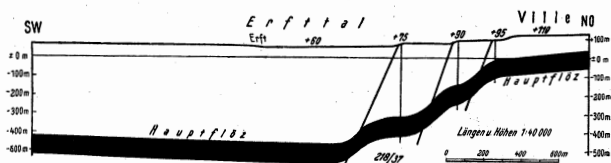


Abb. 5  
Schnitt vom Erftbecken zur Ville  
nördlich von Bergheim

Bei Bedburg (Bl. Bergheim) beginnt die Umbiegung der Verwerfungszone in die Westrichtung, parallel zum Außenrand des Tagebaubeckens im Anfange dieses Abschnittes.

Die hier geschilderte junge Tektonik betrifft außer dem Erfttrande auch die großen Verwerfungen von der Hochfläche des Vorgebirges, sie laufen alle stärker nach NW als die mehr nördlich gerichtete Ville. Der Erftsprung z. B. steigt aus der Mitte der Hochebene zum Westrande des Tagebaubeckens und dann ins Erfttal herab. Der Frechener Sprung nähert sich im NW den Sprüngen des Erfttrandes so weit, daß sie bei der Grube Fortuna und bei Bergheim alle zusammen ein Bündel von

Sprüngen sind. Von mehr als 10 km Abstand an der Luxemburger Straße zwischen Liblar und Hermülheim sind sie hier auf 3000 m zusammengedrängt. Sie streben erst in der Umbiegung nach W wieder stärker auseinander. Das ist der Ostrand des niederrheinischen Grabens, der ursprünglichen Niederrheinischen Bucht. Der Frechener Sprung ist dabei nur die oberste Staffel der großen Bruchzone, der die Erft, zusammen mit der Swist vom alten Gebirge bei Meckenheim, 50 km geradlinig gefolgt ist.

Der Kierberger Sprung gehört schon seiner Richtung nach in dasselbe System. Seine statische Aufgabe am Rande des niederrheinischen Einbruchbeckens ist in der späteren Zeit von den Parallelsprüngen im Osten und Westen übernommen worden, nur deshalb fehlt bei ihm die diluviale Auswirkung.

Die in Kiesbändern der diluvialen Hochfläche sichtbaren jungen Verwerfungen zeigen größtenteils nur unbedeutende Schollenbewegungen, ohne große Unterschiede des Diluvialkieses zu beiden Seiten. So ist es z. B. mit der den Frechener Sprung von Fischbach bis Fortuna begleitenden Rinne und mit den vielen Kiesbuckeln an ihm bis hin nach Frechen.

Nicht selten gehen die Nordwestsprünge in die reine Nordrichtung über, so der Luisensprung im Tagebau Fischbach, und bei Bottenbroich zweigt von ihm eine Verwerfung nach S ab. Auffällig ist in unseren tektonischen Karten die Umbiegung des Swistsprunges zwischen Liblar und Bliesheim in die Nordsüdrichtung.

Daß diese tektonische Richtung ganz jung ist, geht auch aus den Mineralquellen im Rheintale hervor. Die Kohlensäuerlinge bei Köln und die Roisdorfer Mineralquelle hängen, wie im Abschnitt E behandelt ist, mit dem jungen Vulkanismus zusammen und sitzen auf Nord-südspalten; siehe Abb. 6.

Im Erftbecken verläuft eine auffällige Rinne, im O von ausstreichendem Hauptterrassenkies begleitet, von Wissersheim bis Kerpen in fast nördlicher Richtung. Ihre Fortsetzung jenseits des Neffelbaches bei Kerpen biegt wieder in die gewöhnliche Nordwestrichtung auf. Aus Bohrungen ist bekannt, daß an der Rinne im Süden auch die älteren Schichten verschoben sind.

Am Erfttrande selbst haben wir westlich vom Erftsprunge die einseitig große Mächtigkeit der Tertiärschichten schon im Liegenden des großen Flözes, besonders stark im Pliozän und in der Hauptterrasse, den Fortgang der tektonischen Bewegung durch die morphologische Herausarbeitung des Erftbeckens aber noch in jüngerer Dila-

vialzeit. Wir müssen meinen, daß diese „Fortlebenden Verwerfungen“ auch heute noch nicht ihr Ende gefunden haben.

Ein Feinnivellement vom Erfttbecken auf die Ville über die jungen Bruchstufen des Erfttrandes hinweg würde die auch technisch und bergbaulich wichtige Frage bei

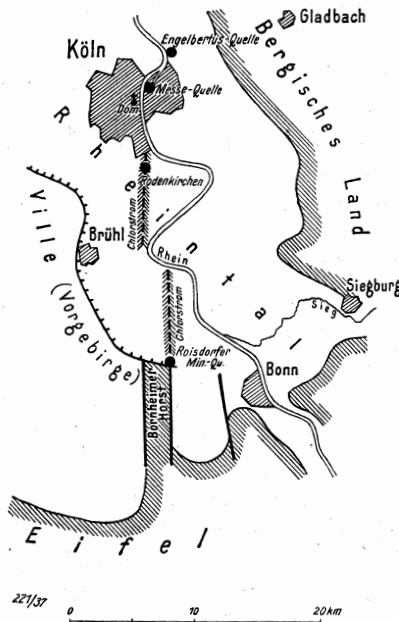


Abb. 6  
Die Kölner Mineralquellen  
hängen mit Nord-Süd-Spalten zusammen

Wiederholungsmessungen über unsere wissenschaftliche Überzeugung hinaus klären. Nur ein vom Bergbau noch nicht berührter Abschnitt des Vorgebirges käme in Frage. Die schwierige Vorflut und die Versumpfung des Erfttales, die schon im Jahre 1859 zur Gründung der Erftgenossenschaft und zur Regulierung des Flusses geführt haben, würden erst damit in ihrer letzten Ursache geklärt werden.

Beim Studium des Längsprofils des Erftflutkanales haben wir festgestellt, daß dessen sonst bei rd. 1 : 1000 liegendes Gefälle im Durchbruchstale zwischen Harff und Gustorf (Bl. Grevenbroich) auf 6 km nur 24 cm je km ausmacht. Diese Verflachung des Flußgefälles scheint



uns zu beweisen, daß der Untergrund hier auch jetzt noch im Aufsteigen ist. Das nördliche Vorgebirge ist dem jungen Einbruchbecken und dem wahren Rande der Niederrheinischen Bucht auf dem Abflußwege der Erft vorgelagert.

#### IV. Das Erftbecken

In unseren Blättern Kerpen und Frechen ist vom geologischen Bau des Beckens westlich von der Erft nichts enthalten als in den geologischen Schnitten die Tatsache, daß der Diluvialkies sehr mächtig ist. Da nach dem Druck der Blätter die Abbohrung des Untergrundes im Erftbecken durchgeführt worden ist, und die dortigen Braunkohlen eingemutet worden sind, bringen wir im folgenden dessen geologischen Aufbau auf Grund einer größeren Zahl von uns durchgearbeiteter Tiefbohrungen (FLIEGEL, 1936), dazu geologische Schnitte 7 und 8. Die Grundwasserverhältnisse des Erftbeckens sind im Abschnitt D, Grundwasser und Quellen behandelt; Grundwasserspiegelpläne vom Erftbecken auf Tafel 2.

Der Diluvialkies im Untergrunde des Erfttales hat nach Angaben in der ersten Auflage der Blätter Frechen und Kerpen allgemein über 40 m, bei Ahe, Blatt Frechen 68 m. In den Bohrungen 10 und 14 des Blattes Kerpen der neuen Auflage sind es zwischen 60 und 70 m. Die obersten Bänke unter dem Hochflutlehm des Talbodens sind wohl oft ein Erftkies vom Alter der Rhein-Niederterrasse; siehe die nach Proben selbst bearbeitete Bohrung 25 des Blattes Kerpen. In der Hauptmasse ist der Kies echter Hauptterrassenkies des Rheines wie auf dem Vorgebirge, auf der vom Rheine abgewandten Seite abgelagert durch das Sinken der Scholle westlich vom Erftsprunge während der Hauptterrassenzeit. Die Oberflächenformen, Höhenunterschied zwischen Erfttal und Ville bei Liblar 45 m, bei Quadrath 60 m, zeigen den Fortgang der tektonischen Senkung im Westen noch nach der Hauptterrassenzeit, also im mittleren Diluvium.

Der Diluvialkies wird in der Ebene weiter vom Erfttale nach W etwas schwächer, auch nach SO. Der Westrand des Beckens ist am besten südlich vom Blatte Kerpen im Bereich des Blattes Erp zu sehen; siehe unsere Tafel 2. Der Steilrand von Erp trennt das Becken von der mit dem Vorgebirge gleichhohen Hochfläche im W. Mehr nördlich verwischt sich der Rand, das Gelände steigt im südwestlichsten Teile von Blatt Kerpen nur allmählich an, die Grenze zwischen Erftbecken und westlicher Hochfläche ergibt sich hier aus den Tiefbohrungen. Bohrung Liblar 17 gleich östlich von Pingsheim gelegen, gehört noch zum Graben, dessen Ost- und Westrand einander ungefähr parallel laufen.

Im Graben folgt unter der Hauptterrasse überall eine Mergel- und Feinsandstufe mit Tonbänken und einer dünnen Braunkohlenlage; nach manchen Bohrungen etwa 15 m, sie geht weit über Blatt Kerpen nach S.

Es ist die „Tegelenstufe“ der geologischen Karte des weiteren Niederrheingebietes, jetzt an der Erft bekannt von Weilerswist bis Horrem und weiter bis Jülich und Tegelen bei Venlo an der Maas (Abb. 1).

Dessen Liegendes ist eine nochmalige Kiesaufschüttung, nach einigen neueren Tiefbohrungen 6—8 m, nach anderen bis 16 und 20 m stark. Die Zahlen aus den Spülbohrungen sind ungenau, die genaue Abgrenzung gegen die darunter folgenden Kieseloolithschichten des Pliozäns ist bisher unmöglich. Dieser „Älteste Diluvialschotter“ ist in den Bohrproben vom Kies der Hauptterrasse gut zu trennen. Er ist sehr quarzreich und arm an bunten Geröllen. Grauwacke und Schiefer fehlen nicht, treten aber zurück. Bezeichnend sind vereinzelte Quarzporphyre und spärliche Gerölle von Buntsandstein, Rät- und Keupersandsteine. Kieselschiefer, Lydite und Quarzite sind reichlich vorhanden. Durch diese Gerölle unterscheidet sich der Kies auch vom Kieseloolithkies in der Tiefe.

Die Kieseloolithschichten erfüllen die Tiefe des Erftgrabens unter dem Ältesten Diluvialschotter. Inmitten des Blattes Kerpen haben sie gegen 300 m, im mehr südlichen Teil des Erftgrabens gehen sie auf 150 m und weniger zurück. Im Nordwesten schwellen sie wie alle anderen Schichten noch weiter an.

Die Kieseloolithschichten, von denen im Abschnitt über die geologischen Formationen noch gehandelt wird, führen auch mehr oder minder mächtige Tonschichten. In zahlreichen Bohrungen tritt im höheren Teil des Profiles ein roter Ton als Leitschicht hervor. Er fehlt im W und S erst dort, wo der Erftgraben aushebt und die Kieseloolithschichten geringer werden; vgl. die geologischen Schnitte durchs Erftbecken, Abb. 7 und 8.

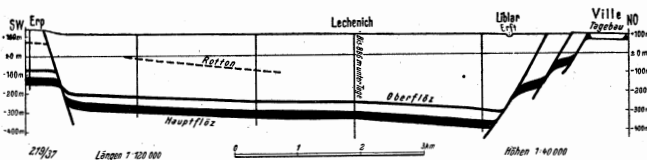


Abb. 7

Querschnitt Erp-Liblar durchs Erftbecken

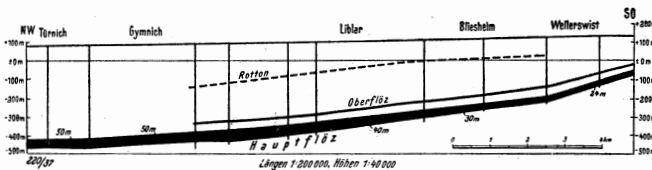


Abb. 8

Längsschnitt Türrnich-Weilerswist im Erftbecken

Die Braunkohlenstufe im Erftbecken ähnelt in der Ausbildung des großen Flözes weitgehend der auf dem Vorgebirge. Wie dort gering mächtig im S, Anwachsen im N, von 20—24 m bei Weilerswist auf 30 m bei Bliesheim, auf 40 m bei Lechenich und Liblar, 50 m bei Gymnich; siehe den Längsschnitt Abb. 8; ganz im N werden es 90—100 m, vgl. Querschnitt, Abb. 5. Das Flöz nimmt im geologischen Querschnitt nach W kaum ab, erscheint aber im Beckentiefsten an der Erft und nahe dem Erftsprung allgemein wesentlich verstärkt.

Das Hangende ist wie auf den westlichen Gruben der Ville, Türnich usw. nach den Mutungsbohrungen Ton, darüber rd. 5 m starkes Oberflöz. Abstand im Bereich des Blattes Kerpen allgemein 46—52 m, bei Weilerswist zwischen 30 und 40 m. Die Schichten müssen u. E. konkordant gelagert sein. Die Erosionsdiskordanz des Pliozäns folgt höher oben, die genaue Lage ist aus den Spülbohrungen nicht bekannt. Das große Flöz ist also im Bereich unserer Blätter im Erftgraben in seiner vollen natürlichen Mächtigkeit erhalten.

Einige Bohrungen sind im Erftgraben tief ins Liegende des Hauptflözes herabgeführt worden; siehe Abschnitt C, geologische Formationen. Marine oder sonstige ältere Bildungen sind in Bohrungen des Erftbeckens bisher auch sonst nicht gefunden worden.

Als Vergleichswert für die Kohle aus dem großen Flöz sei nur der Wassergehalt von rd. 45 % gegen 62 % auf der Ville und der Heizwert von 3200 Kcal gegenüber 2000 bei der Tagebaukohle genannt. Das weitere überlassen wir der fortschreitenden chemischen und physikalischen Aufklärung der Erftkohle.

---

## B. Die Oberflächenformen im Bereich der Blätter Frechen, Köln, Kerpen und Brühl

Die Oberflächenformen werden von dem nach NW laufenden, durchschnittlich 5—6 km breiten Bergrücken, der „Ville“ oder dem „Vorgebirge“ beherrscht. In ihm geht der Braunkohlenbergbau von Grube Berggeist und Lucretia, die als Klappe zu Bl. Brühl jenseits von dessen Südrande mit dargestellt sind, bis zur Grube Fortuna im NW-Teil von Bl. Frechen um.

In der Ville fällt das tischebene Gelände von + 145 m bei Grube Berggeist und Donatus allmählich bis auf + 123 m westlich von Grube Fortuna ab. Es senkt sich auf 24 km Erstreckung im Durchschnitt um 1 m/km.

Im W läuft der Ville entlang das Erfttal, das sich von 1 km bei Liblar flußabwärts schnell auf 2 km verbreitert. Sein ebener Talboden senkt sich dabei bis Quadrath (Westrand von Bl. Frechen) auf 18 km von + 100 m auf + 67 m. Das Tal hat also ein 50 % stärkeres Gefälle als die Oberfläche der Ville. Nach NW durchbricht die Erft das Vorgebirge und fällt zum Rheine ab, in den sie bei Neuß mündet.

Westlich vom Erfttal steigt das Gelände langsam an, ohne im Bereich unserer Blätter die Höhe der Ville wieder zu erreichen.

Der Rhein fließt am Ostrande von Bl. Köln und südlich davon bei Wesseling (Bl. Brühl). Anders als die geradlinig nach NNW laufende Erft ist er mit seinen Stromschlingen in die in den Blättern grün dargestellte Niederterrasse einige Meter eingeschnitten. Das Ufer befindet sich bei Wesseling bei rd. 45 m, am Nordrande von Blatt Köln bei + 36 m; der Nullpunkt des Kölner Pegels ist + 35,94 m.

In dem Höhenunterschied zwischen der Ville und dem heutigen Talboden des Rheines prägt sich die Entstehung des Rheintales aus.

Die Niederterrasse wird bei Köln im wesentlichen von der bebauten Stadt eingenommen, die links des Rheines vom Dom bis zum Stadtwald 5 km, mehr im N, von der Mülheimer Heide und Niehl nach Bocklemünd gemessen, 8 km breit ist. Im südlichen Teil von Bl. Brühl dagegen verschmälert sie sich links vom Flusse auf 2 km. Nebenher wird bemerkt, daß die Niederterrasse, in die der Rhein sein heutiges

Bett gegraben hat, bei Köln eine Gesamtbreite, rechts- + linksrheinisch von 13 km hat. Im Bereich unserer Kartenlieferung senkt sich die Niederterrasse von + 56 m bei Eichholz im äußersten Südosten (Bl. Brühl) auf + 46 m (Nordrand von Bl. Köln); Gefälle 10 m auf 22 km.

Quer zu diesem Längsgefälle gibt es im Bereich der Niederterrasse keine größeren Höhenunterschiede. Sie ist nur von zahlreichen, heut meist trockenliegenden Altläufen des Rheines rinnenartig durchzogen, die in der Stadt Köln, wo alles eingeebnet ist, kaum in die Erscheinung treten.

Am Außenrande der Niederterrasse steigt das Gelände auf der Linie Berzdorf—Meschenich (Bl. Brühl) unvermittelt um 5—7 m, ebenso westlich Klettenberg und Braunsfeld, Müngersdorf und Bocklemünd (Bl. Köln).

Die Mittelterrasse bildet die weite Ackerbauebene im W der Stadt bis zum Vorgebirge. Dieses aber wird von der heut noch großen Teils waldbedeckten Hauptterrasse eingenommen.

Daher gliedert sich das Rheintal morphologisch in drei Talstufen. Sie zeigen, wie sich der Rhein in der Diluvialzeit sein Bett gegraben und seinen Talboden scheinbar immer tiefer gelegt hat, als das umgebende Land aus dem Untergrunde aufstieg.

Jede Zeit der Talvertiefung ist begleitet gewesen von der Aufschüttung von Flußgeröll und Sand über dem Talboden; Tieferlegung und vorherrschende Aufschüttung haben gewechselt. Die Hauptterrasse besteht aus Flußkies und Sand in durchschnittlich 6 bis etwa 12 m Stärke. Die Mittelterrasse entspricht am Abfall zur Niederterrasse dieser, verschwächt sich nach W und keilt am Außenrande des Rheintales aus. Die Niederterrasse ist nicht selten über 30 m stark.

Nach der Talbildung muß der Löß genannt werden, der in den Karten in blaßgelber Tönung dargestellt ist und sich links vom Rhein und der Niederterrasse in auffälliger Gleichmäßigkeit über größte Flächen ausdehnt. Er ist der Staub aus den damaligen Tälern, besonders aus dem Überschwemmungsbereich des Rheines der Niederterrassenzeit ausgeblasen und weit ins Land hinein nach W verweht. Später erst ist dieser Staub durch die Einwirkung der Sickerwässer in den oberen Lagen verwittert und zu dem die Grundlage der Bodenkultur bildenden Lehm Boden von hervorragender Fruchtbarkeit geworden.

Mit dem Löß ist die Talbildung fast vollendet, denn während der geringen Tieferlegung des Rheinbettes zum heutigen Niveau wurde der Kies der Niederterrasse nur noch von Hochflutbildungen der geologischen Gegenwart überdeckt sowie die heutigen Talböden in schmalen Streifen von Flußaufschüttungen erfüllt. —

---

## C. Die geologischen Formationen

### I. Das Devon

Soweit heute bekannt, folgen im Bereich der Kartenlieferung unter den Ablagerungen des Tertiärs dieselben Schichten des Devons, die das alte Gebirge am Ostrande der Niederrheinischen Bucht bilden. Während dieses beim Erscheinen der ersten Auflage der Blätter und beim Stich der zweiten Auflage im Untergrunde noch völlig unbekannt war, ist es heut durch vier Tiefbohrungen nachgewiesen. Die Bohrpunkte sind in unserem Kärtchen, Abb. 1, eingetragen.

Auf dem Messengelände der Stadt Köln rechts des Rheines folgt in der Braunkohlenmutungsbohrung Köln 16, mit der zugleich die Mineralquelle dort erschlossen worden ist, altes Gebirge unter dem Tertiär in folgender Schichtenreihe:

- 210,50—234,75 m nicht kernfähiges Gebirge. Im Schlämmrückstand massenhaft Brocken von hellem, kristallinen Kalk, darin auch Knöllchen von Schwefelkies.
- 235,00 „ feinblättriger, weißer Mergel
- 235,70 „ Kern: Kurzklüftiger, feinkristalliner Dolomit
- 251,40 „ nicht kernfähig. Die Spülung enthielt zahlreiche Brocken von Dolomit. Das sonstige Spülgut war ein scharfkörniger reiner Dolomitsand. Es steht also bis zur Schlußtiefe Dolomit an.

In der wenige Meter hiervon entfernten zweiten Mineralquellenbohrung stand die Verrohrung bis 222,4 m, als bei 232,5 m feinkörniger Quarzkies mit vielen Dolomitbrocken und FeS<sub>2</sub>-Knöllchen herausgebracht wurde, der Quarzkies herrschte weit vor; wohl Spaltenfüllung im Dolomit.

Am Südrande der Stadt im linksrheinischen Grüngürtel hat die Bohrung Rodenkirchen 1 (Bl. Brühl) am Eingang zum Golfplatz (dicht bei Bohrung 11 der Erläuterung) das alte Gebirge in folgenden Schichten nachgewiesen:

- 394,50—399,85 m heller Ton mit viel Grauwacke im Bohrrückstande
- 400,05 „ glimmeriger Sandstein, steilstehend
- 406,08 „ grauer Sandstein und grünlicher Ton

- 408,35 m harter, klüftiger Kalkstein, mit Crinoidenstielen; die Klüfte durch Kalkspat verheilt
- 412,30 „ grüngrauer, sandiger Schieferton
- 413,30 „ harter, klüftiger Kalkstein, wie oben
- 423,50 „ grüngrauer, glimmeriger, sandiger Schiefer mit mehreren Kalkbänkchen
- 427,85 „ Kalkstein und sandigglimmerige Schieferlagen. Kalk herrscht vor. Die Klüfte durch Kalkspat verheilt. Die Schlußprobe ist der gleiche dunkle Crinoidenkalk wie von 406,80—408,35 m.

Der Wechsel toniger und kalkiger Bänke weist auf die Oberen Honseler Schichten aus dem Mitteldevon hin.

In beiden Bohrungen ist Kalk bzw. Dolomit des Mitteldevons nachgewiesen, die streichende Fortsetzung des Paffrather Kalkes aus dem O der Stadt. Die Kalkmulde reicht von NO her nach Köln und in den südlichen Teil des linksrheinischen Stadtgebietes.

In der Bohrung Groß-Königsdorf nahe dem Osteingang des Eisenbahntunnels (Bl. Frechen) folgt unter braunkohleführenden Schichten

- in 223 m u. T. der muschelreiche Grünsand des Oberoligozäns,
- „ 274,8 m „ weißer Kaolinton,
- „ 276,5 m „ roter, kalkfreier Ton und grünweißer Ton.

Nach einer aus Nachfall bestehenden Reihe von Tertiärproben kommen folgende Schichten des alten Gebirges:

- 303,40—307,30 m roter Ton
- 316,50 „ roter feiner Sandstein, glimmerig, mit lichtgrünlichen Bleichflecken
- 316,80 „ roter und grauer Sandstein
- 328,20 „ grauer Sandstein, feinkörnig, glimmerig, mit Pflanzenabdrücken. Fallen rd. 30°
- 331,15 „ roter, toniger Sandstein, z. T. graufleckig oder lagenweise gebleicht
- 339,00 „ grauer, glimmeriger Sandstein

Die durchbohrten Schichten des alten Gebirges sind Rotschiefer aus den Brandenbergschichten des Unteren Mitteldevons, wie sie aus dem Bergischen Lande östlich von Köln nördlich der Paffrather Kalkmulde bekannt sind. Das alte Gebirge beginnt in 274 m u. T. mit vertonten und kaolinisierten Schichten der alten Landoberfläche.

Die Bohrung Liblar I (Bl. Kerpen) hat auf dem südlichen Vorberge nach Durchbohrung des Hauptbraunkohleflözes und des Tertiärs im Liegenden folgende Schichten ergeben:

- 363,20—366,30 m weißer und bunter Kaolinsand, sowie roter Ton
- 370,60 „ weißer Kaolinsand
- 372,70 „ weißroter Kaolinsand mit festen Gesteinsbrocken
- 374,50 „ gelber, stark eisenschüssiger Grobsand und Kleinkies, der sich in verdünnter Salzsäure weiß wusch und zu einem reinen Quarzkies, wohl aus dem Alttertiär, wurde, in die angegebene Tiefe aber als Nachfall geraten sein dürfte.
- 382,90 „ grobkörniger Quarzit und feldspatreiches Quarzkonglomerat, dünne Tonschieferlagen und Schieferbrocken, deutlich geschichtet, Einfallen 30°
- 384,00 „ sandiger, glimmeriger, grauer Tonschiefer
- 387,00 „ Quarzit und Konglomerat
- 387,10 „ glimmeriger Tonschiefer
- 389,30 „ Quarzit und Konglomerat
- 390,30 „ glimmeriger Tonschiefer
- 398,10 „ glimmerhaltiger Sandstein, Quarzit und Konglomerat mit Schieferbruchstücken, Einfallen 50°.

Die sandigen Bänke sind eine grobe Arkose und stimmen ebenso wie die Konglomeratschichten mit den Arkosen von der rechten Rheinseite bei Bensberg überein, die im Königsforst am Großen Steinberg (Bl. Mülheim/Rh.) besonders schön aufgeschlossen sind (FLIEGEL 1923). Die „Bensberger Schichten“ bilden nach der neueren Kartierung im Bergischen Lande das obere Glied der Siegener Schichten.

Nachdem die Fortsetzung der Paffrather Kalkmulde im Untergrunde von Köln nachgewiesen ist, ergibt sich aus den beiden letztgenannten Tiefbohrungen, daß der Nordflügel der Mulde beim Groß-Königsdorfer Tunnel unter dem nördlichen Vorgebirge liegt; die Bensberger Arkose aus dem S der Kalkmulde aber steht bei Liblar auf der südlichen Ville an (FLIEGEL, 1932).

## II. Tertiär

Im allgemeinen Teil ist die Zugehörigkeit der Kies- und Braunkohlenmassen der Gladbacher Dolinen zur „Älteren Braunkohle“, also zum Alttertiär, nochmals begründet worden. Um die Bohrprofile nicht zu verzetteln, müssen wir die tiefsten Tertiärschichten der Bohrung Rodenkirchen beim Miozän, S. 47 nennen, sie sind vermutlich Gladbacher Alttertiär; wir bitten, dort nachzulesen.

Ebenso verweisen wir auf die beim Devon angeführten Schichten der Bohrung Liblar I von 363—374 m mit ihrem stratigraphisch nicht genau festzulegenden Kies, den wir ebenfalls als Alttertiär bezeichnet haben (FLIEGEL, 1932).



### a) Oligozän

Grünsand des Oberoligozäns ist im Bereich unserer Blätter bisher nur aus der Bohrung Groß-Königsdorf von 223—274 m bekannt. Andererseits ist er nördlich von Köln auf dem Gelände der I.G.-Farben bei deren nördlichem Wasserwerk als verfestigter muschelreicher Grünsand unmittelbar unter der Rheinniederterrasse 26 m unter Tage festgestellt worden; Bohrung 26, Blatt Leverkusen der geologischen Karte.

Als eisenschüssiger, ehemaliger Grünsand stehen dieselben Schichten mit einer Muschelfauna in der gleichen Lage zum Nordrande der Stadt Köln bei der Flora von Bergisch-Gladbach (Bl. Mülheim/Rhein; FLIEGEL, 1923). Es sind heut die südlichsten Punkte des weiter nördlich auf den Vorhöhen des Bergischen Landes und im Rheintale allgemeiner verbreiteten marinen Oberoligozäns.

Das Meer hat damals weiter nach S gereicht (FLIEGEL, 1922, S. 139), und sein Grünsand mag im Braunkohlenbecken auch noch südlich der bisherigen Grenze Groß-Königsdorf, Neuenhausen, Kirchherten im tiefen Untergrunde verbreitet sein.

### b) Miozän, Braunkohlenstufe

In den Blättern Frechen, Kerpen und Brühl sind hangende und liegende Schichten des großen Flözes unterschieden.

#### 1. Liegendes.

Die Schichten, teils weißer Quarzsand, teils lichter Ton, sind in den Erläuterungen der ersten Auflage ausführlich beschrieben, besonders in ihrem Ausstrich in den kleinen, von der Ville zum Rheintale bei Brühl herabkommenden Tälchen. Ton ist hier überall das unmittelbare Liegende des Flözes, und Sand folgt erst in tiefer gelegenen Aufschlüssen. Nähere Angaben erübrigen sich, seit diese Lagerung allgemein nachgewiesen ist.

Der Ton als Unterlage des Flözes hält nach N noch in den Braunkohlengruben bei Frechen an, wo er in der Tagebausohle als Rohmaterial für die Frechener und Groß-Königsdorfer Steinzeugindustrie gewonnen wird. Er führt hier Reste von Braunkohlenhölzern und besonders Wurzelteile in den obersten Lagen, die auf den Zusammenhang mit dem Flöz hinweisen. Auf Grube Grefrath, deren Flöz sich im NO verschwächt und die Grenze der Bauwürdigkeit erreicht, ist er gegenwärtig in Röschen in der Tagebausohle weniger als 1 m stark, darunter folgt weißer Sand.

Auf Grube Fischbach bildet der Ton das Flözliegende im Bereich der großen Kohlenmächtigkeit, östlich vom Luisensprung ist es hier Sand. Auf Grube Fortuna wird es, soweit bekannt, allgemein von Sand gebildet.

Sonst besteht das Liegende des Flözes in der Tagebausohle überall aus Ton. Er ist in den Gruben des Westrandes entlang dem Erftbruch verschiedentlich im Blatt Kerpen dargestellt, an der Verwerfung hochgepreßt.

Wegen der Ausbildung der tieferen Schichten verweisen wir auf die Bohrungen in unserem „Untergrund der Niederrheinischen Bucht“ (FLIEGEL, 1922) und geben folgende neuen Tiefbohrungen, die beim Stich der Blätter noch nicht vorlagen, bekannt; Bohrpunkte auf Tafel 2.

#### Bohrung Sibylla (Bl. Kerpen)

Ansatz + 92,5 m im Tagebau, unter der Sohle des großen Flözes

0	— 15,40 m	Ton
	— 16,50 „	Ton mit Toneisenstein
	— 17,20 „	Toneisenstein
	— 24,00 „	Sand und Ton
	— 30,20 „	Ton, grau, sandig
	— 31,00 „	Ton mit Toneisenstein
	— 42,00 „	Sand
	— 42,20 „	Toneisenstein
	— 51,90 „	grober grauer Sand
	— 54,10 „	Braunkohle
	— 100,00 „	feiner hellgrauer Sand
	— 115,90 „	dgl., viel Glimmer. mehlfein;
	— 120,25 „	weißer Sand
	— 123,85 „	Ton
	— 128,45 „	Braunkohle, tonig
	— 132,25 „	dunkler Ton
	— 133,45 „	Braunkohle, tonig
	— 137,0 „	Ton, schwarz, mit Kohle und mit Schwefelkies
	— 161,0 „	Ton
	— 242,0 „	feiner Sand, glimmerig, grau, wie 100—115,9.

#### Bohrung Liblar I (Bl. Kerpen)

Hier folgen unter dem bis 38,6 m u. T. hinabreichenden Tagebauflöz folgende Schichten:

38,6	— 70,40 m	Ton
	— 70,80 „	Sand
	— 82,10 „	Ton
	— 84,30 „	Braunkohle
	— 90,40 „	Ton
	— 135,00 „	Sand
	— 187,20 „	Ton, zum Teil sandig
	— 188,30 „	Braunkohle
	— 190,10 „	Ton
	— 190,60 „	Braunkohle

—193,20	m	Ton
—193,50	„	Braunkohle
—255,70	„	Ton, meist grau
—363,20	„	wird vom Bohrmeister im wesentlichen Ton, wiederholt mit Kies, der wohl Nachfall ist, auch etwas Braunkohle, aus dem größtenteils unverroht gebliebenen Bohrloch angegeben.
363,20—	„	folgt Alttertiär und Bildungen der alten Landoberfläche; siehe oben beim Devon.

Als Beispiel für im Erftgebiet tief ins Liegende des Hauptflözes reichende Bohrungen, deren Proben selbstverständlich aus der Spülung ohne Verrohrung sind, nennen wir die

#### Mutungsbohrung Liblar 29 (Bl. Kerpen)

Unter dem 51 m starken Flöz folgt:

484,80—490,40	m	Ton, weißlich
—491,15	„	Braunkohle
—542,20	„	Ton
—544,75	„	Braunkohle
—606,00	„	Ton
—620,40	„	sandiger Ton mit schwachen Kiesstreifen und Braunkohlenspuren
—642,60	„	Braunkohle
—643,50	„	sand. Ton
—644,30	„	Braunkohle
—648,00	„	sandiger Ton
—652,60	„	angeblich Kies, Nachfall?

#### Liblar 34 (Bl. Erp), bei Lechenich

Unter dem großen Flöz wird von 399 m bis zur Schlußtiefe in 886,5 m fast nur Ton, kein Sand, angegeben. Tiefere Braunkohlenflöze

von 488,60—489,10	m
„ 491,30—503,10	„
„ 509,50—510,60	„
„ 612,19—616,39	„
„ 623,00—625,09	„

Alle Bohrungen hier erweisen das Vorherrschen des Tones in den tiefen Schichten. Dem Hauptflöz geht eine mehrmalige, weniger bedeutende Braunkohlebildung voran. —

Für den Ostteil von Blatt Frechen und für Blatt Köln verweisen wir auf den Abschnitt Gebirgsbau und den Schnitt auf Tafel 1 vom Vorgebirge bis Köln. Den am Osthang der Ville zwischen Frechen und Ober-Außem in großen Gruben aufgeschlossenen weißen Quarz-

sand sprechen wir nicht mehr wie in den Blättern als Unter- und Mittelmiozän sondern kurzer Hand als Miozän an. Östlich vom Frechener Sprung sind das zumeist Sande aus den Liegendschichten. Einige ganz neue Tiefbohrungen, die beim Stich der Blätter noch nicht gemacht waren, bringen jetzt aber weitere Klärung:

K ö l n 16, auf dem Messegelände, siehe Abb. 1.

0,00—	2,50 m	künstliche Aufschüttung	
—	5,00	„ Lehm . . . . .	Alluvium
—	5,50	„ lehmiger Sand . . . . .	„
—	25,60	„ Kies und Sand . . . . .	Niederterrasse Diluvium
—	25,80	„ holzige Braunkohle . . . . .	Braunkohlenstufe
—	25,90	„ brauner Ton . . . . .	
—	32,80	„ Braunkohle . . . . .	
—	36,20	„ Grauer Ton . . . . .	
—	36,50	„ Kies (nach der Zusammensetzung zweifellos Nachfall beim Bohren aus den Schichten über 25,60 m) . . . . .	
—	36,80	„ grauer Ton	
—	37,10	„ Braunkohle	
—	63,80	„ feiner, hellgrauer Quarzsand	
—	65,70	„ Braunkohle	
—	67,00	„ Ton	
—	70,00	„ Braunkohle	
—	99,20	„ feiner, weißgrauer Quarzsand	
—	121,05	„ grauer Ton	
—	124,35	„ weißer, feiner Quarzsand	
—	141,05	„ weißlichgrauer, feinsandiger Ton	
—	141,35	„ dunkelbrauner, toniger Quarzsand	
—	153,70	„ grauer, glimmeriger Quarzsand	
—	156,70	„ brauner Ton	
—	169,20	„ toniger, dunkelbrauner Quarzsand	
—	169,70	„ sandiger Ton mit Knollen von Fe S <sub>2</sub>	
—	210,00	„ weißgrauer, feiner, toniger Quarzsand	
—	210,50	„ grauer Ton	

Folgt altes Gebirge; siehe oben beim Devon.

Die beim Devon schon behandelte Bohrung Rodenkirchen 1 hat bis zu diesem in 394 m Tiefe nur limnische Braunkohlenschichten mit einigen kleinen Flözen gefunden. Folgendes sind die Schichten:

0,00—	18,10 m	Kies (Diluvium)
—	25,00	„ grauer Sand
—	32,90	„ grauer Sand mit Braunkohlenstückchen
—	33,15	„ dunkelbrauner Ton
—	33,85	„ etwas toniger Sand
—	36,15	„ dunkelbrauner Ton
—	36,35	„ Braunkohle
—	37,50	„ heller Ton

— 40,90 m	Braunkohle
— 41,20 „	Ton mit Braunkohle
— 87,30 „	Sand
— 91,50 „	toniger grauer Sand
— 94,85 „	dunkler Ton
— 94,95 „	Toneisenstein (Kern)
— 96,60 „	Sand (keine Probe zutage)
— 98,00 „	dunkelbrauner Ton
— 101,10 „	Braunkohle
— 117,70 „	dunkelbrauner Ton
— 119,40 „	Braunkohle
— 126,50 „	Ton
— 126,70 „	Toneisenstein (Kern)
— 134,20 „	Ton
— 140,00 „	Braunkohle
— 149,90 „	Ton
— 180,50 „	feiner brauner Sand, tonig
— 190,70 „	dunkler Ton
— 190,75 „	Toneisenstein
— 192,50 „	Ton
— 193,40 „	Braunkohle
— 196,80 „	Ton
— 236,40 „	brauner toniger Sand
— 242,50 „	etwas sandiger dunkler Ton
— 245,50 „	Ton
— 245,65 „	Toneisenstein
— 250,15 „	Ton
— 250,95 „	Braunkohle
— 295,35 „	toniger, graubrauner Sand
— 268,70 „	Ton und Braunkohle
— 285,80 „	grauer fester Ton
— 292,60 „	graubrauner feiner Sand
— 299,95 „	Sand und Kies
— 300,55 „	Kies, Nachfall ?
— 310,20 „	stark sandiger Ton
— 337,75 „	sandiger Ton mit Braunkohle
— 353,10 „	sandiger Ton mit braunem Sand und Kies
— 365,70 „	Ton mit Braunkohle
— 369,20 „	Braunkohle
— 370,30 „	Ton mit Braunkohle
— 378,90 „	heller, fester Ton
— 394,50 „	laut Angabe dunkler Ton mit Braunkohle und Kies.

Folgt altes Gebirge, siehe oben beim Devon.

Die Bohrung bringt zwei Tatsachen von überragender Bedeutung: Im Gegensatz zur Messebohrung und den anderen Bohrungen der Gegend von Köln (BREDDIN, 1932b) bestehen die tiefsten Tertiärschichten nicht aus einer mächtigen Sandablagerung sondern aus 46 m Ton mit einem Braunkohlenflöz von 3,5 m; dazu wird wiederholt Quarzkies genannt. Das tiefe Flöz dicht über dem alten Gebirge paßt so gar

nicht in die sonst bekannte Schichtfolge des Braunkohlenbeckens. Es scheinen Schichten aus unserem Alttertiär von Bergisch-Gladbach zu sein, also Dolinenfüllung wie dort.

Dann beginnt die jungtertiäre Schichtenfolge bei etwa 353 m unter Tage und ist 335 m stark. Sie übertrifft selbst die von Liblar I auf dem Vorgebirge mit nur 325 m und enthält in jedem Falle in einer der oberen Flözgruppen das Hauptflöz so, wie es östlich vom großen Flöz des Ville-Erft-Graben ausgesehen haben mag.

## 2. Braunkohle.

Nachdem im allgemeinen Teile die Fragen der Braunkohlenbildung über den normalen Rahmen einer Kartenerläuterung hinaus dargestellt und auch die tektonischen Verhältnisse des Braunkohlenbeckens behandelt worden sind, verweisen wir nochmals auf die Erläuterungen zur ersten Auflage und begnügen uns hier mit einigen Einzelheiten:

Die Mächtigkeit des Flözes kann aus den auf den Blättern eingedruckten farbigen Zahlen, rot = Deckgebirge, braun = Kohle abgelesen und unmittelbar entnommen werden. Das sind nicht mehr als Durchschnittszahlen, da die Ober- wie Unterfläche des Flözes gewissen und manchmal überraschenden Schwankungen unterworfen ist. Hinsichtlich der Unterfläche des Flözes sind die Angaben der älteren Bohrungen oft nicht ganz zuverlässig, weil in den Spülbohrungen humoser Sand und tonig-sandiger Braunkohlenletten nicht immer von der Braunkohle geschieden worden sind. Heut ergibt sich die Grenze des Flözes nach unten dadurch besser, daß die Anlage der Hauptfördersohle die genaue und enge Abbohrung verlangt. Bei der großen flächenförmigen Ausdehnung der Tagebaue geben diese im allgemeinen auch ohne Zuhilfenahme von Bohrungen den besten Einblick in den Aufbau des Braunkohlenbeckens und des Deckgebirges.

Auf kürzere Strecken kommen hier und da muldenartige Verbiegungen der Flözsohle vor; zwischen Grube Fortuna und Beißelsgrube macht das auf weniger als 1000 m Entfernung 40 m aus, da die Unterfläche des Flözes von + 42 m bis NN sinkt und sich bis zum Tagebau Beißelsgrube wieder auf + 17 m, bis Fischbach auf + 20 m hebt.

In unserer Karte, Tafel 2, ist das Ausgehende des Flözes zum Rheintale so, wie es nach dem jetzigen Stande des Bergbaues an dem zum Rhein herabkommenden Tälchen aussieht, dargestellt. Während sich die Linie im allgemeinen gleichmäßig nach N senkt, von 125 m bei der Grube Lucretia bis auf 80 m vor Frechen, liegt zwischen Duffesbach und Burbach anscheinend eine Abweichung vor. Das Liegende des Flözes liegt nämlich bei der stillliegenden Grube Theresia bei nur 80 m, während 90 m zu erwarten war.

Die Oberfläche des Flözes weist stärkere Unregelmäßigkeiten auf. Nur in dem langgestreckten Raume von Concordia-Nord bis Fried-

rich-Wilhelm-Maximilian liegt gleichförmig auf dem Flöz entlang dem Westrande der wiederholt genannte hangende Ton; er ist z. T. auch erhalten auf Grube Ver. Ville und früher bei der Kartenaufnahme in beschränkter Fläche auf Beißelsgrube beobachtet worden, heute auch im Westteil des Tagebaues Wachtberg II aufgeschlossen. Das Flöz ist hier mit seiner Oberfläche der späteren Abtragung entgangen, und die Mächtigkeitszahlen für die Kohle sind in diesem Bereich die wahre, nicht reduzierte Flözstärke; siehe auch den Abschnitt Gebirgsbau. Sonst hat das Flöz eine unebene Oberfläche, die ganz und gar durch die Erosion des später darüber hingegangenen Stromes gestaltet ist. Das gibt Unregelmäßigkeiten, Ausfurchungen und Ausstrudlungen von einigen Metern, während tiefe Auskolkungen und schluchtartige Rinnen im rheinischen Braunkohlenrevier ganz vereinzelt und selten sind, früher eine solche im Tagebau Luise.

**Flözsohle:** Aus dem Abschnitt über den Gebirgsbau geht hervor, daß das große Flöz im W bei den südlichsten Gruben bis Liblar in seiner ganzen Masse über den benachbarten Talboden aufragt. Dagegen ist es von Liblar ab immer stärker nahe der Erft unter das Talniveau eingesenkt. Wir geben folgende Tabelle und Durchschnittszahlen:

	Talboden der Erft	Tagebausohle	Tiefste natürliche Ueberlaufstelle zur Erft
Concordia-Süd . . . . .	+ 93 m	+ 96 m	+ 106 m
Concordia-Nord (Zieselsmaar) .	+ 90 „	+ 87 „	+ 99 „
Hubertus . . . . .	+ 87 „	+ 76 „	
Türnich (Friedr.-Wilh.-Max.) .	+ 82 „	+ 65 „	+ 97 „
Fischbach . . . . .	+ 70 „	+ 20 „	+ 95 „
Beißelsgrube . . . . .	+ 70 „	+ 17 „	+ 92 „
Fortuna . . . . .	+ 67 „	+ 30 „	

Die letzte Spalte zeigt, bis zu welcher Höhenzahl die abdämmende Tonwand am Erftsprunge bei den Gruben von Bachläufen durchschnitten ist. Von Grube Fischbach bis Fortuna geschieht das am Horremer Sprung.

Das große Flöz führt im südlichsten Teile des Braunkohlenbeckens Einlagerungen von Ton. Beim Abbau sind hier mindestens zwei Tonbänke auf weite Erstreckung verfolgt worden. Genaue Angaben enthält die Erläuterung der ersten Auflage von Bl. Brühl bei den Gruben Liblar, Donatus, Brühl und Roddergrube; auch auf Mariagluck waren sie da. Nahe dem Südrande des Beckens auf den Gruben Berggeist und Lucretia sind sie mächtiger, so daß hier z. T. ein Unterflöz getrennt gebaut worden ist.

Auffällig ist die Häufung mehrerer kleiner Mittel im Felde Liblar nahe bei der Eisenbahn Liblar—Rommerskirchen; sie reichen tief im

Flöz nach NW bis zur Grube Hubertus; vgl. den geologischen Schnitt am Rande des Blattes Kerpen.

Einschwemmungen ins Flöz haben danach nicht nur von S, sondern, wie es scheint, während der Entstehung des Braunkohlenmoores auch am Westrande des Villebeckens stattgefunden. Der Erftsprung ist hier unbeschadet des gleichzeitigen Sinkens des Erftbeckens die langgestreckte Schwelle, die beide Becken schon während der Moorbildung, wenigstens in deren Anfang schied.

In den mehr nördlichen Gruben vom Tagebau Gruhlwerk ab sind Mittel unbekannt und ausgekeilt. Das Flöz ist also im Hauptteil des Beckens eine geschlossene Masse.

### 3. Hangendes.

Das Hangende besteht auf einigen Gruben nahe dem Westhange im Vorgebirge aus einem festen hellgrauen, mitunter bituminösem Ton. Als vereinzelte Einlagerung kommen Knollen von Toneisenstein, der manchmal oolithisches Gepräge hat, vor. Die besten Aufschlüsse haben immer die Gruben Hubertus bis Friedrich-Wilhelm-Maximilian (Bl. Kerpen) geliefert. Auf der letztgenannten Grube sind in ihm verschiedentlich Früchte (amerikanische Wallnuß, Taxus, bohnenartige Körper und anderes mehr) gefunden worden (MENZEL, 1913). Die Mächtigkeit beträgt hier wie auch im westlichen Teil des neuen Tagebaues Wachtberg II bis zu 8 m. Der Ton reicht bis zur Grube Ver. Ville, wo er in konkordanter Auflagerung (Erläuterungen Bl. Brühl S. 36 und Abb. 9 auf Tafel VI) bei der Aufnahme ausgezeichnet aufgeschlossen war. Bei der Beißelsgrube (Bl. Frechen) ist in der Erläuterung der ersten Auflage der Ton bis zu 3 m mächtig ebenfalls genannt; siehe oben S. 26.

Im Bereich von Blatt Brühl ist das Hangende in der Farbenerklärung als gelblich-weißer toniger Sand bis sandiger Ton bezeichnet und an einer Reihe von Stellen am Abhang des Vorgebirges zum Rheintale zwischen Eckdorf und Burbach in der Karte dargestellt.

### c) Pliozän

Die Schichten der Braunkohlenstufe werden auf dem Vorgebirge nahe seinem Westrande von lichtgrauem bis weißem Sand und Kies mit untergeordneten Tonschichten ungleichförmig überlagert.

Der Pliozänsand und -kies zeichnet sich vor allen anderen Kies- und Sandschichten unserer Blätter durch die einförmige Gerölmischung aus. Leichter verwitternde Gesteine wie Grauwacken und Eruptivgesteine scheinen ungefähr zu fehlen. Es ist ein Quarzkies, dessen charakteristischer Anteil eine geringe Beimengung von Hornstein, Achat, Lydit, unter diesen besonders glänzenschwarze Kiesel-



gerölle und verkieselte Kalke sind. Unter ihnen stammen die sogenannten Kieseloolithe aus dem süddeutschen Muschelkalk und die abgerollten verkieselten Muschelbruchstücke aus dem Weißen Jura, wie er im Flußgebiet der oberen Maas und Mosel heute noch verbreitet ist.

Vor Kies herrscht Feinkies und Grobsand vor. Nach Norden gehen die Schichten zusehends in feinerkörnige Gemenge über; so herrscht bei den Gruben von Fischbach bis Fortuna feiner weißer Quarzsand, der nur von wenigen Bänken und Streifen gröberen Materiales durchsetzt ist. Die in der Literatur neuerdings genannten Fischbachschichten der Grube Fischbach unterscheiden sich in ihren Geröllen nicht von den Kieseloolithschichten, und es konnten bisher keine Gesteinsunterschiede namhaft gemacht werden (PHILIPP u. WEYLAND, 1934).

In den Kieseloolithschichten kommt Ton in linsenförmigen Lagen und einzelne Bänke bildend und in tonigen Feinsand übergehend vor. Aus ihm stammen die Floren von Weilerswist (Bl. Sechtem) und Beißelsgrube (Bl. Frechen) und die neueren von H. WEYLAND bearbeiteten Pflanzenaufsammlungen der Grube Fischbach; siehe oben den Abschnitt über das Alter der Kieseloolithschichten, S. 16.

Im ganzen ist für die Kieseloolithschichten der ständige Wechsel von Schichten verschiedener Körnung, von Kies zu Feinkies und Grobsand, zu Sand, Feinsand, tonigen Gemengen und Ton zusammen mit der lichten Farbe bezeichnend. Große Geschiebe fehlen.

Während die Pliozänschichten nahe dem Südrande von Bl. Brühl ungefähr über die ganze Ville verbreitet sind, sind sie weiter im N auf das westliche Vorgebirge und die Nachbarschaft des Erftrandes beschränkt. Das Pliozän gehört hier dem Deckgebirge der Tagebaue von Concordia-Nord bis über Friedrich-Wilhelm-Maximilian (Bl. Kerpen) hinaus an und ist auf Blatt Frechen zusammenhängend von dem tiefen Eisenbahneinschnitt bei Horrem über Grube Fischbach zur Beißelsgrube und Fortuna verbreitet.

Seine Ostgrenze geht auf Blatt Kerpen durch den Tagebau Wachtberg II, sie kommt hier nur im W vor.

### III. Diluvium

Die an der Basis der Hauptterrasse auf der Ville immer wiederkehrende Anhäufung sehr großer Geschiebe und Blöcke hat der Verfasser seiner Zeit als das Erosionsrelikt des bei der Aufschüttung der Terrasse wieder abgetragenen, in gleichem Niveau geflossenen Rheines aus der Zeit des „Ältesten Diluvialschotters“ angesprochen. Hier geschah die Terrassenkreuzung.

P. G. KRAUSE glaubt im Diluvialkies auf dem Vorgebirge Ablagerungen zweier altdiluvialer Kiese erkennen zu können (P. G. KRAUSE,

1911; vgl. auch FLIEGEL, 1913, S. 433). Westlich vom Vorgebirge sind diese beiden Kiese im Untergrunde weit verbreitet; siehe den Abschnitt über das Erftbecken, S. 36.

### a) Die Hauptterrasse

besteht so überwiegend aus Kies, daß die getrennte Ausscheidung ihrer Sandschichten unmöglich ist. Sie ist auf allen Braunkohlengruben des Vorgebirges im Abraum aufgeschlossen. Das Bild ist einheitlich, die Beschreibung von Aufschlüssen erübrigt sich.

Der Kies der Hauptterrasse ist stets mit Sand gemischt, überwiegend grob, die Gerölle durch weiten Flußtransport gut gerundet. Die Korngröße schwankt vom kleinsten Sandkorn bis Kopfgröße und darüber.

Der Kies ist überwiegend Milchquarzgeröll. Nächstdem nennen wir weiße Quarzite aus dem Devon, rote und grüne des Cambriums. Zahlreich sind Kieselschiefer aus dem Lahngebiet, Grauwackeschiefer, Ton- und Dachschiefer des Schiefergebirges, Geschiebe von Buntsandstein, Arkosesandsteine und Grauwacken. Von Eruptivgesteinen erwähnen wir vor allem die Basalte aus dem Siebengebirge und der Eifel, daneben Porphyre und Melaphyre aus dem Saar-Nahe-Gebiet. Gerölle von Granit sind äußerst selten, Kalkstein fehlt ganz. Als große Blöcke kommen in der Terrasse Basalt und Gangquarz, vor allem auch Braunkohlenquarzite aus dem Tertiär und Buntsandstein vor.

Die Farbe des Kiesel ist wegen der vielen Gangquarze licht und durch die färbende Wirkung des Eisenhydroxydes gelblich bis gelbbraun, seltener rotbraun. Manche Lagen sind durch Mangan schwarz gefärbt. Die Kieslagen unmittelbar über dem Kohleflöz sind oft ganz hell und hier durch Eisen nicht gefärbt. Sie haben dann bis zum Beginn des Bergbaues im Grundwasser gesteckt und waren der Wirkung der Sickerwässer entzogen.

Die Schichtung ist ausgezeichnet, häufig horizontal, oft herrscht Kreuzschichtung. Stärker geneigte Deltaschichtung kommt kaum vor.

Die Mächtigkeit der Hauptterrasse ist i. a. 6—8 m, stellenweise auch weniger; sie steigt bis 12 und sogar 14 m. Bohrungen geben nur dann richtige Mächtigkeitszahlen, wenn die diluvialen und tertiären Schichten auseinandergehalten worden sind.

Am Abfall zur Erft ist die „Abgrenzung tieferer Talstufen“ durch eine Uferlinie geschehen. Ihre Höhe ist aber wesentlich durch die jungen tektonischen Schollenbewegungen am Erftrande bedingt. Der Hochflächenkies reicht also am Erftrande tief herab. Im Bereich von Blatt Frechen zeigen das ausgezeichnet die Kiesbänder der Karte bei Quadraht; siehe oben den Abschnitt über den Gebirgsbau.

Auf Blatt Kerpen reicht die Hauptterrasse bei der Grube Friedrich-Wilhelm-Maximilian ununterbrochen bis + 120 m herab, während ein tieferes Kiesband zwischen Törnich und Balkhausen von etwa + 100 m fast bis zum Talboden der Erft herabgeht. Weiter südlich sind bei Kierdorf und südlich von Liblar mehrere solcher Kiesbänder in der Karte ausgeschieden.

Am Ostabfall des Vorgebirges streicht die Hauptterrasse mit mäßigem nordwestlichen Einsinken ins Rheintal aus. Sie erscheint oft bei der Tieferlegung des Flußbettes nach der Hauptterrassenaufschüttung abwärts geschleppt. Es gibt auch Kiesmassen in mittlerem Niveau unter der Hauptterrasse, die besser bei den Mittelterrassen genannt werden.

### b) Mittelterrassen

Der NO des Blattes Frechen wird von den Mittelterrassen des Rheines eingenommen. Ihr Kies ist ähnlich dem der Hauptterrasse. Unter den Geröllen kommen, wenn auch selten, auch Kalksteine vor. Aufschlüsse gibt es nicht viele, da die Mittelterrasse i. a. von Löß bedeckt ist und ihr Kies daher nur ausnahmsweise zutage tritt, z. B. am Abfall zur Niederterrasse in der Gegend von Poulheim (Bl. Köln) und um Brauweiler und Manstätten (Bl. Frechen). Bei Brauweiler hat er 8 m, nahe dem Ostrande des Blattes werden es in Bohrungen 18—22 m.

In die Blätter Frechen und Brühl und in den nordöstlichen Zipfel des Blattes Kerpen ist der „Ungefähre Außenrand der Mittelterrassen“ eingezeichnet. Die schon genannte „Abgrenzung tieferer Talstufen“ markiert im Rheintale unter der Lößdecke die ursprüngliche Terrassenform. Die Talstufe östlich von Manstätten deckt sich mit einer tektonischen Linie des Untergrundes; die tiefere Talstufe westlich von Widdersdorf dagegen hat durchaus die Bogenform eines alten Flußufers und geht in Richtung auf Poulheim in eine Alluvialrinne über.

Weiter im O und S gibt es auf Blatt Köln bis zur Niederterrasse nur die ganz ebene, ungegliederte, tiefste Mittelterrasse. Sie dehnt sich auf dem südlich anschließenden Blatte Brühl nach W aus. Darüber ragt von Brühl über Bahnhof Kalscheuren nach Hermülheim im W ein höheres Niveau auf.

Am Hange des Vorgebirges prägt sich westlich von dem ins Blatt Brühl eingezeichneten Außenrand der Mittelterrasse eine wesentlich höhere Terrassenstufe aus, am besten am Vendel über wie unter dem hier in die Karte eingezeichneten Ausgehenden des Braunkohlenflözes. Sie scheint in dem Gebiet auch sonst verbreitet zu sein, so bei Badorf und Eckdorf, wobei nicht einmal die Abtrennung von der sonst höher gelegenen Hauptterrasse möglich ist.

### c) Niederterrasse

Bei der Niederterrasse ist der die Terrassenaufschüttung bildende Kiessockel von den darübergebreiteten Hochflutbildungen der nächstjüngeren Talstufe, also des Alluviums zu scheiden.

Die Niederterrasse (ölg3) erfüllt zu beiden Seiten des Rheines im Bereich der Blätter Köln und Brühl den Talboden. Sie hebt sich im Westen durchgängig mit einem 5 bis 7 m hohen Steilrande von der Mittelterrasse ab. Sie ist wohl überall mehr als 20 m mächtig, erreicht auf Blatt Köln nach den uns bekannten Bohrungen 27 m, im Bereich von Blatt Brühl werden es in einzelnen Bohrungen 35 und sogar 37 m.

Ob die Erosion des Rheines zur Niederterrassenzeit unter die der Mittelterrasse herabgereicht hat, oder ob die Niederterrassenausschürfung geringer gewesen ist, so daß das Tiefste der Talsohle vielleicht aus Mittelterrassenkies besteht, ist ungewiß. Es wird vielleicht an verschiedenen Teilen des Flusses und auch quer zum Strome verschieden sein.

Am Aufbau der Niederterrasse ist vor allem Kies beteiligt, dem gegenüber der Sand oft zurücktritt. Der wesentliche Unterschied gegenüber den älteren Talstufen liegt in den nicht seltenen Geröllen jungvulkanischer Gesteine des Laacher Seegebietes; Bimsstein ist lagen- und nesterweise gefunden worden. Dazu kommen zahlreiche Kalkgerölle aus dem Mainzer Becken und dem süddeutschen Muschelkalk. Der Kies der Niederterrasse ist im ganzen wesentlich quarzärmer als der der älteren Talstufen und unvergleichlich viel bunter gemischt. Das Rheinische Schiefergebirge herrscht nicht mehr mit Quarz als Gerölllieferant. Das speisende Flußgebiet ist größer und mannigfaltiger geworden.

### d) Löß

Im Bereich der Blätter Frechen, Kerpen und Brühl hat der Löß die größte Oberflächenverbreitung. Er nimmt nicht nur die Mittelterrasse ein, sondern überdeckt auch das Vorgebirge, soweit die Hauptterrasse nicht zutage austreicht. Ebenso erfüllt er jenseits der Ville die abgesunkene und nur allmählich im W wiederansteigende Hauptterrassenebene. Dagegen ist die Niederterrasse der Blätter Köln und Brühl frei von ihm.

Der Löß heißt bei den rheinischen Landwirten „Mergel“. Er ist hellgelb, steinfrei, locker, von feinstem Korn, geringem Ton- und auffallendem Kalkgehalt. Er ist ungeschichtet, hat aber Neigung sich senkrecht abzulösen; in jeder Lößlandschaft fallen die Hohlwege auf. Die bekannte Landschneckenfauna des Lösses ist auch in unserem Gebiet verschiedentlich gefunden worden.

Oberflächlich ist der Löß verlehmt und entkalkt. Die kohlensäureführenden Sickerwässer durchziehen ihn und führen den Kalk aus der

obersten Schicht in den Untergrund. Die Oxydation und Hydratisierung der Eisenverbindungen und die Umwandlung der Tonerdesilikate schließt sich an. So wird der Löß zu Lößlehm, also zu Lehm. Dieser liegt auf dem Löß mit unregelmäßiger Grenze auf.

Ist der Löß wenig mächtig, so ist er auch in großen Flächen ganz in Lößlehm umgewandelt. Der ursprüngliche Kalkgehalt verrät sich dann oft noch dadurch, daß der Kies in den obersten Lagen kalkig ist; dann ist der kohlensaure Kalk des Lösses im Untergrunde von neuem ausgeschieden.

Sand tritt im Löß besonders dort auf, wo er, wie am Abhang der Ville zum Rheintale (Blätter Frechen, Kerpen, Brühl) mächtig ist. Diese Sandstreifen keilen oft aus. Sand- und Kiesstreifen sind auch nahe der Oberfläche zu beobachten, dann sind sie am Hange von höher oben austreichendem Kies her herabgespült.

Als Sandlöß ist auf Blatt Brühl und Köln eine weniger feinkörnige Ausbildung des Lösses, besonders nahe dem Abfall der Mittelterrasse bezeichnet worden. Es ist der Übergang des echten Lößstaubes in sandiges Material, also eine Verzahnung.

Die Sache ist in der ersten Auflage der Erläuterung Brühl, S. 60 bis 63, von E. KAISER behandelt. Uns scheint heut festzustehen, daß der Löß zur Niederterrassenzeit und in deren Schlußphase aus dem Rheintale ausgeweht worden ist, wobei das mehr sandige Material nahe dem Talrande, also dicht beim Fluß ausfiel, während der feine Lößstaub weiter fortgetragen wurde.

Da der Bearbeiter der ersten Auflage des Blattes Brühl, E. KAISER, dem Gut Dickopshof der Landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf eine geologische und agronomische Untersuchung gewidmet hat, wird auf diese erschöpfende Beschreibung (E. KAISER, 1906) verwiesen.

Als Grauerden ( $\delta\lambda$ ,  $\delta\lambda_1$ ) fassen wir solche Bildungen zusammen, die ihrem Ursprunge nach gleichfalls Löß sind, aber wegen ihrer Umwandlung in einen grauen Lehm getrennte Darstellung in der Karte erfordert haben.

Auf dem Vorgebirge, auch an seinem Westhang sowie westlich von Rath und nordwestlich von Kerpen werden größere, waldbedeckte Gebiete von Grauerde eingenommen, die die Bewohner als Klei, d. h. als Ton bezeichnen. Sie liegt in der gleichen Stärke wie sonst der Löß auf dem Kies des Diluviums.

In vielen Fällen ist sie einformig grau und weißgrau ( $\delta\lambda$ ) mit Ausscheidung von Flocken und Klümpchen von Eisenhydroxyd in den tieferen, mit humosen Schmitzen in den oberen Lagen, oder es ist ein gefleckter und geflammter Lehm mit grauen und braunen Streifen. In anderen Fällen ( $\delta\lambda_1$ ) herrscht ein gelbbrauner Lehm, dem die

helleren Schmitzen nicht ganz fehlen. Bei größerer Mächtigkeit folgt darunter die graue und gebleichte Grauerde, manchmal sogar ein gelber, kalkiger Löß.

Die Verwitterung des Lösses ist hier unter der wesentlichen Mitwirkung von Humusstoffen, bei undurchlässigem Untergrund und zeitweiliger Wasserbedeckung geschehen. Der ursprüngliche Löß ist physikalisch verändert, dicht und undurchlässig.

Die Bleichung scheint dort wieder zurückzugehen ( $\delta\lambda_1$ ), wo der Wirkung der Humusstoffe auf den Boden ein Ende gemacht, der Boden gekalkt und durchlüftet wird.

Diese Nebenformen des Lösses finden sich in den waldbedeckten, unter unzureichendem Wasserabfluß und ungenügender Durchlüftung leidenden Hochflächen. Unter ihnen verbirgt sich in beschränkten Gebieten auch Lehm anderer Entstehung, der an Abhängen zusammengeschwemmt ist, vor allem verwitterte oberste Lagen von Terrassenkies und -sand dort, wo er eine natürliche Lehmdecke kaum hat. Hierher gehört zum Teil auch der geringmächtige Lehm am Westhang des Vorgebirges, dem oft Sand und Geröll beigemischt ist.

#### IV. Alluvium

Die Bildungen der geologischen Gegenwart sind teils Schuttbildungen, die aus der Verwitterung und Abschwemmung älterer Ablagerungen entstanden sind und mit ihren Anfängen ins Diluvium zurückreichen. Teils sind es Bildungen der Talböden, der schmalen Nebentäler und der Trockenrinnen. Sie gehören dem Überschwemmungsbereich der Flüsse zu und entstehen z. T. noch unter unseren Augen. Hierher gehört auch der vom Wind verwehte Flugsand.

Die über dem Kiessockel der Niederterrasse ausgebreiteten Hochflutbildungen sind sandige und tonige Deckschichten, teils Sand (as), teils Lehm (al). Es gibt alle Übergänge von kalkigem grauen zu oberflächlich entkalktem, braunen Sand, zu mehr oder minder lehmigem Sand bis sandigem Lehm und zu Lehm. Die Unterschiede sind ebenso aus der Farbenerklärung der geologischen Blätter wie aus den roten agronomischen Einschreibungen abzulesen.

Als Bildungen der breiten Talböden sind die jungen Flußabsätze des heutigen Rheines und der größeren Nebentäler bezeichnet. Es ist Sand (as), Lehm (al) und Kies (ag).

Die Erft hat im Bereich der Blätter Kerpen und Frechen einen bis 2 km breiten Talboden, dem von S der Rotbach und bei Kerpen der Neffelbach zufließt. Der Untergrund wird hier von Kies gebildet und entspricht wohl dem Kiessockel der Rheinniederterrasse, z. B. dem Erftkies in Bohrung 25 des Blattes Kerpen.

**Moorbildungen:** Flachmoortorf (at) nimmt westlich vom alten Tagebau Liblar nördlich von der Eisenbahn (Bl. Brühl) und anschließend auf Blatt Kerpen heut noch einigen Raum ein. Er bildete hier, wie in den Erläuterungen der ersten Auflage von Blatt Kerpen nachzulesen ist, früher eine bis Zieselsmaar reichende, rd. 4 km lange schmale, fast abflußlose Rinne. Eine ungestörte Vegetation kann in den verbliebenen Restteilen des Torfmoores wohl kaum mehr gedeihen, seit das Grundwasser in der Umgebung durch den Betrieb der Gruben herabgezogen, das Torfmoor abgetrocknet und rissig zusammengesunken ist.

---

## D. Grundwasser und Quellen

Die Grundwasserverhältnisse im Bereich unserer Kartenblätter hängen eng mit den Geländeformen und mit der Tatsache zusammen, daß das Rheintal durch das Vorgebirge vom Erfttal im W geschieden wird.

Nieder- und Mittelterrasse des Rheines sind ein einheitlicher, außerordentlich mächtiger Grundwasserträger und keilen an den in die Blätter eingezeichneten „Außenrand der Mittelterrassen“ am Fuß des Vorgebirges unter dem Löß aus. Das Grundwasser im Kies und Sand dieser Terrassen steht mit dem Rhein in Zusammenhang und fließt in ihn aus. Nur zeitweise, nämlich bei hohen Wasserständen des Stromes, ist der Abfluß durch Rückstau behindert und unterbrochen.

Die Wasserversorgung in dem volkreichen Gebiet geschieht vor allem aus dem Grundwasser. Einige Hauptwasserwerke sollen hier genannt sein. Für das bei Beginn des Jahrhunderts errichtete zweite große linksrheinische Wasserwerk der Stadt Köln, Hochkirchen, sind damals am Südrande der Stadt großzügige Vorarbeiten in dem ganzen Gebiet von Köln bis Alfter, an der Wurzel des Vorgebirges nördlich von Bonn, gemacht worden (WAHL, 1903), auf die hier verwiesen wird; vgl. auch FLIEGEL, 1920. Die beiden Wasserwerke nutzen den großen dem Rhein von SW zufließenden Grundwasserstrom aus, der mit dem Flusse in engem hydraulischen Zusammenhange steht.

Unterhalb der Stadt ist nach dem Kriege ein neues Wasserwerk bei Weiler (Bl. Stommeln) geschaffen worden, das hier, 3 bis 5 km abseits vom Rhein, die besten hydrologischen Verhältnisse getroffen hat.

Für die Wasserversorgung der rechtsrheinischen Stadtteile dienen die Werke der Rheinischen Wasserwerksgesellschaft (Rhenag, Rheinische Energie A.-G.), einerseits zwischen Mülheim und Stammheim (Bl. Köln, nahe dem Ostrande), andererseits bei Westhofen (Bl. Mülheim/Rh.) im SO von Köln (RUTSATZ, 1907).

Westlich vom Vorgebirge geschieht die Wasserabfuhr diesem entlang durchs Erfttal. In ihm liegen im Bereich von Bl. Kerpen bedeutende Wasserwerke, das des Stickstoffwerkes Knapsack bei



Liblar, die beiden Anlagen des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes (RWE) bei Kierdorf und Dirmmerzheim, das Wasserwerk des Kreises Bergheim bei Ahe am Westrande von Blatt Frechen. Die Pumpstation Kenten des Kraftwerkes bei der Grube Fortuna zur Versorgung von Köln liegt am Ostrand des Erfttales unterhalb Quadrath, bereits außerhalb des Blattes Frechen.

Bei der ersten Erschließung des Grundwassers durch Untersuchungsbohrungen und Pumpversuche ist das Grundwasser u. W. hier überall gespannt gefunden worden.

In das geologische Blatt Kerpen ist der Grundwasserspiegelplan der damals einzigen Pumpstation Kierdorf des R.W.E. vom 28. 2./1. 3. 1923 eingetragen. Er zeigt das Zusammenlaufen des abziehenden Grundwasserstromes mit dem offenen Erftlauf in der Breite von Gymnich. In Tafel 2 ist fürs Erftbecken um Lechenich ein neuer Grundwassergleichenplan vom 16. 9. 1932 von J. DENNER dargestellt. An ihn schließt sich bei Kerpen der bei den Vorarbeiten für das Kreiswasserwerk Bergheim geschaffene Spiegelplan vom Frühjahr 1904 an.

Damals hatte das Grundwasser von Kerpen bis Ahe Gefälle von + 80 auf + 70 m. Sein Spiegel lag auf dieser Strecke fast im Niveau des Talbodens. Westlich vom Erfttal und im S liegt der Grundwasserspiegel tiefer unter dem ansteigendem Gelände, südlich Blatt Kerpen zwischen Bliesheim, Friesheim und Erp (Bl. Erp) werden es in dem mächtigen Kies des Erftgrabens z. T. 20—30 m.

In diesem südlichen Gebiet fließen die heutigen Bäche, z. B. der Rotbach bei Lechenich und die Erft bei Liblar beträchtlich über dem Grundwasser. Die Täler sind in den ihren Boden bildenden Flußlehm nur wenig eingeschnitten. Hier ist die Bevölkerung wie in der lößbedeckten Hochfläche abseits, da die Speisung durch das Sickerwasser nicht ausreicht, auf tiefe Brunnen im Diluvialkies angewiesen.

Alle diese Wasserwerke leben vom Grundwasserstrom des Erftbeckens und haben mit dem Grundwasser des Vorgebirges östlich vom Erfttrande keinen unmittelbaren Zusammenhang. Daß zum Tiefenwasser des Braunkohlenbeckens keine hydraulischen Beziehungen bestehen, ist für das Gebiet von Liblar bis Tünnich durch Spezialuntersuchungen festgestellt.

Das Vorgebirge ist als hydraulische Einheit zwischen das Rheintal im O und das Erfttal im W zwischengeschaltet. Der Außenrand der Mittelterrasse endet i. a. in tieferem Niveau als das ins Bl. Brühl eingezeichnete Ausgehende des großen Flözes. Dessen Liegendes aber besteht von Eckdorf (Bl. Brühl) bis Frechen aus Ton. Der darunter in der Tiefe folgende weiße Quarzsand kann, soweit er Wasser führt, dieses bei seiner Feinheit nicht in größerer Menge hergeben. Das gilt auch von dem feinen Tertiärsand, der von Frechen

bis Büsdorf und Oberaußem die Unterlage des Hauptterrassenkieses im Vorgebirge bildet und den Außenrand der Mittelterrasse seitlich umrahmt.

Die Hauptterrasse ist der natürliche Grundwasserträger zwischen Erftsprung im W und Mittelterrassen im O; sie speist die Brunnen auf dem Vorgebirge. Der hydrologischen Verhältnisse wegen wird über das Wasser im Braunkohlenbecken folgendes gesagt:

Die neuen Meßtischblätter geben bei der großen Ausdehnung der Tagebaue nicht mehr klar wieder, daß die Ville früher ein fast geschlossenes Waldgebiet gewesen ist. Es reichte von den südlichsten Gruben an der Straße Brühl—Euskirchen bis zur Grube Fortuna, wo erst offenes Land im N beginnt.

Das Grundwasser war, als der Bergbau begann, in den kiesig-sandigen Schichten der Hauptterrasse und des Pliozäns über dem Flöz und in diesem selbst verbreitet. Sein Spiegel lag meist tief unter der Tageoberfläche; es speiste auch die Quellen in den vom Höhenrücken herabkommenden Tälern, besonders zwischen Eckdorf und Frechen, reichte auch für die Versorgung der Ortschaften und die wenigen Gehöfte des Braunkohlenbeckens.

Als Beispiel für Grundwasserabfluß aus dem Kies über dem Flöz nennen wir den Anfang des Burbaches im Orte Berrenrath und des Gleueler Baches mit seinen Quellen bei der Aldenrather Burg (Blatt Kerpen).

Andere Quellen sind der Grundwasserabfluß nahe der Unterfläche des Flözes dort, wo dieses am Osthang der Ville geringmächtig ausstreicht. Nördlich von Frechen kommt bis Oberaußem zum Rheintale nur der Glessener Bach vom Neuhof herab. Sonstige Quellen sind dem Verfasser hier nicht bekannt. —

Die natürlichen Grundwasserverhältnisse sind heut, wie der Vergleich der geologischen Kartenblätter der ersten und zweiten Auflage zeigt, teilweise verändert. Einige Wasserwerke, wie das der Gemeinde Brühl und das Frechener, die Grundwasser im Rheintale fördern, versorgen auch Ortschaften auf der Ville (und jenseits von ihr, z. B. Lechenich). Andere Orte und Einzelgehöfte auf dem Vorgebirge sind an Wasserwerke des Erfttales angeschlossen, Habelrath, Grefrath und Bottenbroich z. B. an das der Rheinischen A.-G. in Horrem. Die Ortschaften im Gebiet blühender Gemüsekultur von Alfter und Roisdorf (Bl. Bonn) bis Merten, Walberberg (Bl. Sechtem) und Hermülheim (Bl. Brühl) haben ihre Wasserversorgung zumeist aus Quellen am Berghang. Nur in der nahen Umgebung der Braunkohlentagebaue ist das Grundwasser jeweils zum Liegenden des Flözes herabgezogen. So wie die Tagebaue allmählich weiter wandern, verschieben sich auch die Absenkungstrichter des Grundwassers.

Eine besondere Stellung nehmen die Gruben am Südrande des Braunkohlenbeckens und im NO, im Bereich des Bl. Frechen ein: Die

ersteren, Grube Berggeist und der jetzige Tagebau Donatus haben Grundwasserzufluß aus dem Kies der Hauptterrasse südlich vom Beckenrande.

Entlang den Gruben von Grefrath bis Fortuna liegt der natürliche Grundwasserstand östlich vom Frechener Sprung in dem feinen Quarzsand bei den Frechener Kristallsandgruben und auch bei den dortigen Gehöften Rosmarhof und Marienhof von Natur ganz tief.

Der Erftsprung wirkt vermöge der genannten Aufbiegung von Ton-  
schichten am Westrande des Kohlenbeckens zwischen Liblar und  
Türnich wasserabdämmend, und die vom Vorgebirge herkommenden  
Bäche fließen durch die von ihnen in den Beckenrand eingeschnittenen  
Scharten, wie z. B. bei Zieselmaar zur Erft ab; siehe die Tab. auf S. 50.

---

## E. Mineralquellen

Bei den Vorarbeiten für das Wasserwerk Hochkirchen der Stadt Köln ist seinerzeit ein Streifen höheren Chlor- bzw. Kochsalzgehaltes im Grundwasser zwischen Berzdorf und Rodenkirchen (Bl. Brühl) sowie ein zweiter ähnlicher „Chlorstrom“, der an der Roisdorfer Mineralquelle seinen Anfang nimmt, westlich von Widdig und Urfeld (Bl. Bonn und Bl. Wahn) festgestellt worden (WAHL, 1903); beide laufen nach N und münden in den Rhein.

Im Jahre 1912 wurde von der Rheinischen Wasserwerksgesellschaft in Deutz auf ihrem Wasserwerksgrundstück nahe dem Rheine zwischen Mülheim und Stammheim im weißen Sand der Braunkohlenstufe ein Mineralwasser erbohrt. Das Schichtprofil der 70 m tiefen Bohrung wird im Abschnitt „Tiefbohrungen“ der Erläuterungen des Blattes Köln unter Nr. 7 veröffentlicht. Sodann hat die Stadt Köln mit der Braunkohlenmutungsbohrung Köln 16 auf ihrem Messegelände in Deutz, als unsere Karte bereits gedruckt war, und mit der Bohrung Rodenkirchen, nahe dem Eingang zum Golfplatz (Bl. Brühl) je eine kohlen-säurereiche Mineralquelle erbohrt; siehe die Profile dieser neuen Bohrungen im Abschnitt über die geologischen Formationen, S. 41, 47.

Bei beiden Bohrungen wurde Mineralwasser bereits im Sand der Braunkohlenstufe angetroffen. Bei der Messebohrung wurde es z. B. aus 70 und 141 m Tiefe untersucht. Das obere süße Wasser der Niederterrasse ist vom Salzwasser durch wasserabdämmende Tonschichten getrennt. Das Wasser der Tiefe stieg bei der Erbohrung mittels Auftrieb über das Grundwasser bis 3,60—3,70 m unter Flur auf.

Die eigentliche reiche Messequelle wurde erst im alten Gebirge bei Erreichung des Dolomites in 235 m Tiefe erschlossen. Sie entspringt also aus Schichten des Mitteldevons im Liegenden der Braunkohlenstufe.

Von der Messequelle in Deutz und dem Engelbertusbrunnen bei Stammheim liegt die Analyse des Chemischen Laboratoriums Fresenius in Wiesbaden aus dem Jahre 1931 bzw. 1930 vor. Wir bringen hier diejenige der Messequelle und fügen von dem ähnlich beschaffenen Engelbertusbrunnen nur die Salztabelle an.

## Messequelle:

Spezifisches Gewicht (bei 18° C, bezogen auf Wasser von 4° C) 1,0108.

Temperatur gemessen an der Quelle 19,8° C (bei einer Lufttemperatur von 13,0° C und einem Barometerstand von 756 mm).

In 1 Kilogramm des Wassers sind enthalten:

Kationen	Gramm	Milli-Mol	Milli-Val
Kalium-Jon (K') . . . .	0.08158	2.086	2.086
Natrium-Jon (Na') . . . .	3.770	164.0	164.0
Lithium-Jon (Li') . . . .	0.003744	0.5395	0.5395
Ammonium-Jon (NH <sub>4</sub> ') . .	0.008870	0.4917	0.4917
Calcium-Jon (Ca'') . . . .	0.5954	14.86	29.72
Strontium-Jon (Sr'') . . .	0.01079	0.1232	0.2463
Magnesium-Jon (Mg'') . .	0.3185	13.11	26.19
Ferro-Jon (Fe'') . . . .	0.004585	0.0821	0.1642
Mangano-Jon (Mn'') . . .	0.000878	0.0160	0.0320
			<hr/> 223.5
Anionen	Gramm	Milli-Mol	Milli-Val
Chlor-Jon (Cl') . . . . .	5.891	166.2	166.2
Brom-Jon (Br') . . . . .	0.006760	0.0846	0.0846
Jod-Jon (J') . . . . .	0.000146	0.0012	0.0012
Sulfat-Jon (SO <sub>4</sub> '') . . . .	0.7527	7.836	15.67
Hydrophosphat-Jon (HPO <sub>4</sub> '')	0.000112	0.0012	0.0023
Hydrocarbonat-Jon (HCO <sub>3</sub> ')	2.532	41.50	41.50
	<hr/> 13.98	<hr/> 410.9	<hr/> 223.5
Borsäure (meta) (HBO <sub>2</sub> ) . .	0.004475	0.1021	
Kieselsäure (meta) (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> )	0.01441	0.1846	
	<hr/> 14.00	<hr/> 411.2	
freies Kohlendioxyd (CO <sub>2</sub> ) .	1.933	43.93	
	<hr/> 15.93 g	<hr/> 455.1	

Berechnet man die Analysenergebnisse von Messequelle und Engelbertusbrunnen nach den für das Deutsche Bäderbuch angenommenen Grundsätzen auf Salze, so entsprechen die beiden Mineralwässer ungefähr einer Lösung, welche in 1 kg enthält:

	Messequelle	Engelbertusbrunnen
Kaliumchlorid (KCl) . . . . .	0,1555 g	0,09895 g
Natriumchlorid (NaCl) . . . . .	9,530	6,135
Natriumbromid (NaBr) . . . . .	0,008705	0,004230

	Messequelle	Engelbertus- brunnen
Natriumjodid (NaJ) . . . . .	0,000173	0,000044
Natriumsulfat (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) . . . . .	0,05895	0,2386
Lithiumchlorid (LiCl) . . . . .	0,02287	0,01083
Ammoniumchlorid (NH <sub>4</sub> Cl) . . . . .	0,02630	0,01647
Calciumsulfat (CaSO <sub>4</sub> ) . . . . .	1,010	0,5307
Calciumhydrocarbonat (Ca/HCO <sub>3/2</sub> ) . . . . .	1,206	1,177
Calciumhydrophosphat (CaHPO <sub>4</sub> ) . . . . .	0,000159	0,000159
Strontiumhydrocarbonat (Sr/HCO <sub>3/2</sub> ) . . . . .	0,02582	0,01374
Magnesiumhydrocarbonat (Mg/HCO <sub>3/2</sub> ) . . . . .	1,916	1,333
Ferrohydrocarbonat (Fe/HCO <sub>3/2</sub> ) . . . . .	0,01460	0,03781
Manganhydrocarbonat (Mn/HCO <sub>3/2</sub> ) . . . . .	0,002828	0,004937
Borsäure (meta) (HBO <sub>2</sub> ) . . . . .	0,004475	0,000971
Kieselsäure (meta) (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ) . . . . .	0,01441	0,01406
	<hr/> 14,00	<hr/> 9,616
freies Kohlendioxyd (CO <sub>2</sub> ) . . . . .	1,933	1,913
	<hr/> 15,93 g	<hr/> 11,53 g

Die Mineralquellen sind erdig-sulfatische Kochsalzsäuerlinge, wobei Natrium-, Hydrocarbonat-, Sulfat- und Chlor-Ionen vorwiegen und ein hoher Gehalt an freier Kohlensäure besteht. Die stärkere Konzentrierung der zuerst genannten Stoffe in der Messequelle hängt mit deren Erbohrung im alten Gebirge zusammen, ebenso die höhere Temperatur (19,8 und 11,5°).

Der Kochsalzgehalt der Kölner Mineralquellen muß auf Zuwanderung von gelöstem Kochsalz aus dem im nördlichen Niederrheinischen Tieflande weit verbreiteten Salzlager zurückgeführt werden, das südwärts bis Ruhrort bekannt ist und in Teilgebieten und Restflächen auch noch weiter südlich im Untergrunde verbreitet sein wird.

Die Kohlensäure sprechen wir als nachvulkanisch an, d. h. als die letzte Aushauchung eines erkaltenden Magmaherdes, der die vielen Mineralquellen der Eifel, des Ahr- und Rheingebietes speist.

Durch ihre Kohlensäure und die alkalischen Lösungen gehen die Kölner Mineralquellen weit über die Kochsalzquellen des nördlichen Tieflandes hinaus. Es sind Randquellen des Rheinischen Schiefergebirges in dem Raum zwischen der vulkanischen Eifel und dem dem Gebirge im N vorgelagerten Zechsteinsalzgebiet, hervorragende Beispiele der polygenen Natur vieler Mineralquellen.

Die Kölner Kohlensäuerlinge finden ihren Weg nach oben auf Nord-Süd-Spalten. Auf einer solchen sitzt Roisdorf, und heute ist wahrscheinlich, daß auch die genannten „Chlorströme“ solche Spalten markieren;

siehe oben Kartenskizze Abb. 6. Derjenige zwischen Berzdorf und Rodenkirchen zieht hart westlich an Rodenkirchen vorbei, und in ihm ist die Mineralquelle erbohrt worden. Da die Spalten des Gebirges von losen Aufschüttungen der Braunkohlenzeit und zu oberst von den Alluvionen des Rheintales überdeckt sind, erreicht die Kohlensäure nicht die Tagesoberfläche und wird von den oberen süßen Wässern abgefangen. Erst Bohrungen haben ihr den Weg nach oben geöffnet.

---

## F. Tiefbohrungen

Die zahlreichen in der ersten Auflage gebrachten Braunkohlenbohrungen aus dem Tagebaubecken sind durch die heut weit ausgedehnten Tagebaue und durch die in den Blättern eingedruckten Durchschnittszahlen für Decke und Flöz überholt. Wir bringen daher aus dem Braunkohlenbecken auf der Ville nur ganz wenige Bohrprofile. Östlich hiervon und aus dem Rheintale wurden die älteren Braunkohlenbohrungen unverändert abgedruckt und nur um einige wichtigere Bohrprofile vermehrt.

Aus dem Erftbecken, das beim Stich der Kartenblätter noch unerschlossen war, haben wir im Abschnitt über die geologischen Formationen bezeichnende Bohrprofile veröffentlicht, andere erst nach dem Stich der Karten ausgeführte neue Tiefbohrungen von besonderem Interesse sind im Abschnitt C mitgeteilt. Auf möglichste Wiedergabe aller uns bekanntgewordenen Wasserbohrungen wurde Wert gelegt.

Bei aus der ersten Auflage übernommenen Bohrungen wurde deren damalige Nummer am Kopf beigelegt. Manchmal war eine Umdeutung des Schichtprofils erforderlich. Auf Kürzung der Bohrlisten waren wir bedacht.

Alle Zahlen beziehen sich auf Tiefen unter Flur. Die Höhe der Ansatzpunkte wurde meist aus dem Meßtischblatt übernommen, Zentimeterzahlen täuschen oft eine übertriebene Genauigkeit vor.

Soweit Bohrproben zur wissenschaftlichen Bearbeitung eingereicht worden sind, ist der Bearbeiter am Kopf der Bohrung genannt.

### I. Tiefbohrungen im Bereich des Blattes Frechen

1. Mutungsbohrung Heinz I; bei Büsdorf + 85 m  
(Erste Auflage Nr. 1)
- 0,00— 4,50 m Löß . . . . . Diluvium
- 15,00 „ Kies . . . . . Mittelterrasse, Diluvium
- 39,00 „ gelber Sand . . . . . Braunkohlenstufe
- 52,00 „ brauner Sand . . . . . „
- 57,40 „ desgl. mit Feuersteingeröllen und Kon-  
kretionen von Markasit . . . . . „
- 58,70 „ Braunkohle 1,3 m + . . . . . „



2. Mutungsbohrung Heinz II; bei Büsdorf + 82 m  
(Erste Auflage Nr. 2)  
0,00— 4,50 m Löß . . . . . Diluvium  
—26,50 „ Kies . . . . . Mittelterrasse, „  
—48,00 „ weißer Sand . . . . . Braunkohlenstufe  
—50,00 „ Braunkohle 2,0 m + . . . . . „
3. Mutungsbohrung Schluß; bei Fliesteden + 88 m  
(Erste Auflage Nr. 3)  
0,00— 5,40 m Löß . . . . . Diluvium  
— 9,00 „ Kies . . . . . Mittelterrasse, „  
—11,70 „ Braunkohle 2,7 m + . . . . . Braunkohlenstufe
4. Südwestlich von Fliesteden + 95 m  
0,00— 5,50 m Lehm . . . . . Löß, Diluvium  
— 10,00 „ Kies . . . . . Hauptterrasse, „  
— 11,20 „ schwarzer Ton . . . . . Braunkohlenstufe  
— 15,60 „ tonige Kohle . . . . . „  
— 51,90 „ grauer Sand mit Tonadern . . . . . „  
— 57,10 „ Braunkohle . . . . . „  
— 80,60 „ weißer Sand . . . . . „  
— 81,20 „ Braunkohle . . . . . „  
—123,30 „ weißer Sand mit Tonadern . . . . . „
5. Bei Fliesteden + 89 m  
0,00— 3,40 m Lehm . . . . . Löß, Diluvium  
— 7,40 „ Sand . . . . . „  
— 8,60 „ Kies . . . . . Mittelterrasse, „  
—10,40 „ Ton, braun mit Kohle . . . . . Braunkohlenstufe  
—15,20 „ Letten, dunkelgrau . . . . . „  
—34,50 „ Sand, grau, fest . . . . . „
6. Bei Manstedten + 88 m  
(Erste Auflage Nr. 4)  
0,00—10,50 m „Decke . . . . . Diluvium  
—13,60 „ Braunkohle + . . . . . Braunkohlenstufe
7. Bei Manstedten + 81 m  
(Erste Auflage Nr. 5)  
0,00—11,00 m „Decke“ . . . . . Diluvium  
—13,00 „ Braunkohle + . . . . . Braunkohlenstufe
8. Bei Manstedten + 66 m  
0,00— 9,00 m Lehm und Mergel . . . . . Löß Diluvium  
— 22,50 „ Kies . . . . . Mittelterrasse Diluvium

- |            |              |                  |
|------------|--------------|------------------|
| — 22,80 m  | Braunkohle   | Braunkohlenstufe |
| — 46,70 „  | weißer Sand  | „                |
| — 48,10 „  | Braunkohle   | „                |
| — 49,80 „  | tonige Kohle | „                |
| — 54,70 „  | Braunkohle   | „                |
| — 57,50 „  | tonige Kohle | „                |
| — 78,40 „  | grauer Sand  | „                |
| — 79,50 „  | grauer Ton   | „                |
| — 84,00 „  | grauer Sand  | „                |
| — 85,60 „  | Braunkohle   | „                |
| — 120,00 „ | grauer Sand  | „                |
9. Mutungsbohrung Bergrat Borchers; westlich Poulheim + 61 m  
(Erste Auflage Nr.7)
- |              |            |                   |
|--------------|------------|-------------------|
| 0,00— 8,50 m | Löß        | Diluvium          |
| — 37,50 „    | Kies       | Mittelterrasse, „ |
| — 40,10 „    | Braunkohle | Braunkohlenstufe  |
| — 42,50 „    | Ton        | „                 |
| — 44,80 „    | Braunkohle | „                 |
10. Mutungsbohrung Kautschuk; am Südrande von Poulheim + 51 m  
(Erste Auflage Nr.9)
- |              |                              |                   |
|--------------|------------------------------|-------------------|
| 0,00— 1,50 m | Löß                          | Diluvium          |
| — 2,10 „     | Kies                         | Niederterrasse, „ |
| — 22,00 „    | Sand                         | Braunkohlenstufe  |
| — 27,70 „    | Braunkohle mit Sandschichten | „                 |
| — 28,40 „    | Ton                          | „                 |
| — 33,60 „    | Braunkohle mit Sandschichten | „                 |
| — 48,10 „    | weißer Sand                  | „                 |
| — 53,00 „    | Braunkohle +                 | „                 |
11. Mutungsbohrung Preußen; am Südrande von Poulheim + 48 m  
(Erste Auflage Nr.8)
- |              |              |                   |
|--------------|--------------|-------------------|
| 0,00— 3,10 m | Sand         | Diluvium          |
| — 14,00 „    | Kies         | Niederterrasse, „ |
| — 14,20 „    | weißer Sand  | Braunkohlenstufe  |
| — 14,40 „    | Braunkohle   | „                 |
| — 17,20 „    | weißer Sand  | „                 |
| — 17,60 „    | Ton          | „                 |
| — 17,90 „    | Braunkohle   | „                 |
| — 40,30 „    | weißer Sand  | „                 |
| — 41,00 „    | Braunkohle + | „                 |
12. Bei Geyen + 58 m  
(Erste Auflage Nr.10)
- |              |              |                   |
|--------------|--------------|-------------------|
| 0,00— 7,20 m | Löß          | Diluvium          |
| — 32,40 „    | Kies         | Mittelterrasse, „ |
| — 40,70 „    | weißer Sand  | Braunkohlenstufe  |
| — 42,10 „    | Braunkohle + | „                 |

13. Westlich Ober-Außem + 95 m  
(Erste Auflage Nr. 11)
- |              |                        |                   |
|--------------|------------------------|-------------------|
| 0,00—11,00 m | Löß . . . . .          | Diluvium          |
| —15,00 „     | Sand . . . . .         | „                 |
| —21,80 „     | Kies . . . . .         | Mittelterrasse, „ |
| —22,00 „     | Ton . . . . .          | Braunkohlenstufe  |
| —22,10 „     | Braunkohle + . . . . . | „                 |
14. Bohrung Asperschlag; nordöstlich Ober-Außem + 85 m
- |              |                               |                   |
|--------------|-------------------------------|-------------------|
| 0,00— 1,50 m | Lößlehm . . . . .             | Diluvium          |
| — 1,75 „     | Sand . . . . .                | „                 |
| —15,50 „     | Lette mit Kies . . . . .      | Mittelterrasse, „ |
| —23,75 „     | dunkler Ton . . . . .         | Braunkohlenstufe  |
| —25,70 „     | grauer Sand . . . . .         | „                 |
| —27,80 „     | Kies? . . . . .               | „                 |
| —34,00 „     | feiner, weißer Sand . . . . . | „                 |
| —35,50 „     | gelber Sand . . . . .         | „                 |
| —36,50 „     | Sand mit Braunkohle . . . . . | „                 |
| —38,60 „     | Braunkohle . . . . .          | „                 |
| —40,30 „     | Braunkohle mit Ton . . . . .  | „                 |
| —            | Ton . . . . .                 | „                 |
15. Südwestlich Ober-Außem + 107 m  
(Erste Auflage Nr. 12)
- |              |                        |                  |
|--------------|------------------------|------------------|
| 0,00—10,00 m | Löß . . . . .          | Diluvium         |
| —15,50 „     | Kies . . . . .         | Hauptterrasse    |
| —15,60 „     | Braunkohle + . . . . . | Braunkohlenstufe |
16. Südöstlich Ober-Außem + 100 m  
(Erste Auflage Nr. 13)
- |              |                   |              |
|--------------|-------------------|--------------|
| 0,00—40,00 m | „Decke“ . . . . . | Diluvium + ? |
|--------------|-------------------|--------------|
17. Mutungsbohrung Glessen B + 119 m  
(Erste Auflage Nr. 14)
- |              |                        |                  |
|--------------|------------------------|------------------|
| 0,00— 4,90 m | Löß . . . . .          | Diluvium         |
| —25,00 „     | Kies . . . . .         | Hauptterrasse, „ |
| —25,80 „     | gelber Sand . . . . .  | Braunkohlenstufe |
| —27,90 „     | Ton . . . . .          | „                |
| —29,20 „     | Braunkohle . . . . .   | „                |
| —42,00 „     | sandiger Ton . . . . . | „                |
| —42,70 „     | Braunkohle . . . . .   | „                |
| —46,90 „     | sandiger Ton . . . . . | „                |
| —48,90 „     | Braunkohle + . . . . . | „                |
18. Mutungsbohrung Glessen A; südöstlich Ober-Außem + 119 m  
(Erste Auflage Nr. 15)
- |              |                      |                  |
|--------------|----------------------|------------------|
| 0,00—29,30 m | „Decke“ . . . . .    | Diluvium + ?     |
| —30,20 „     | Braunkohle . . . . . | Braunkohlenstufe |
| —30,30 „     | Ton . . . . .        | „                |

19. Forst Königsforst; Jagen 168 + 125 m  
(Erste Auflage Nr. 57)

0,00—10,40 m	„Decke“	Diluvium
—10,55	„ Braunkohle	Braunkohlenstufe
—10,65	„ weißer Sand	„

20. Westlich Glessen + 90 m  
(Erste Auflage Nr. 17)

0,00— 1,30 m	Löß	Diluvium
— 6,00	„ Kies	Hauptterrasse, „
—10,10	„ Sand	Braunkohlenstufe
—14,40	„ Ton	„
—15,90	„ Braunkohle +	„

21. Nördlich Lövenich + 57 m  
(Erste Auflage Nr. 63)

0,00— 2,40 m	Löß	Diluvium
—26,60	„ Kies	Mittelterrasse, „
—37,10	„ weißer Sand	Braunkohlenstufe
—40,70	„ Ton	„
—42,50	„ Braunkohle 1,8 m +	„

22. Nördlich Brauweiler + 65 m

0,00— 9,50 m	Kies, Lehm und Mergel	Löß Diluvium
— 20,00	„ Kies	Mittelterrasse Diluvium
— 21,40	„ toniger Sand	Braunkohlenstufe
— 22,70	„ schwarzer Ton mit Kohlentrümmern	„
— 24,30	„ Braunkohle	„
— 24,60	„ sandige Braunkohle	„
— 25,00	„ Braunkohle	„
— 62,20	„ Sand	„
— 65,70	„ Braunkohle	„
— 67,60	„ Ton	„
— 71,80	„ Braunkohle	„
—101,00	„ weißer Sand	„

23. Nordöstlich Brauweiler + 65 m  
(Erste Auflage Nr. 18)

0,00—10,00 m	Löß	Diluvium
—20,10	„ Kies + Sand	Mittelterrasse, Diluvium
—21,30	„ Ton	Braunkohlenstufe
—22,40	„ Braunkohle	„
—25,50	„ Ton	„
—28,30	„ Braunkohle +	„

24. Östlich Brauweiler + 58 m  
(Erste Auflage Nr. 19)

0,00— 4,00 m	Löß . . . . .	Diluvium
—17,80 „	Kies . . . . .	Mittelterrasse, „
—18,10 „	Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—21,00 „	weißer Sand . . . . .	„
—21,30 „	Braunkohle . . . . .	„
—21,60 „	weißer Sand . . . . .	„
—23,30 „	Braunkohle + . . . . .	„

25. Bei Widdersdorf + 54 m  
(Erste Auflage Nr. 20)

0,00— 0,60 m	Löß . . . . .	Diluvium
—22,20 „	Kies . . . . .	Mittelterrasse, „
—26,00 „	weißer Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—29,50 „	Braunkohle + . . . . .	„

26. Bei Groß-Königsdorf + 99 m  
(Erste Auflage Nr. 58)

0,00— 8,10 m	Löß . . . . .	Diluvium
—12,50 „	Kies . . . . .	Mittelterrasse, „
—20,60 „	grauer Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—36,60 „	weißer Sand . . . . .	„
—37,90 „	Ton . . . . .	„
—40,90 „	Braunkohle + . . . . .	„

27. Bei Klein-Königsdorf + 88 m  
(Erste Auflage Nr. 59)

0,00—12,50 m	Löß . . . . .	Diluvium
—18,90 „	Kies . . . . .	Mittelterrasse, „
—25,00 „	weißer Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—27,40 „	Ton . . . . .	„
—30,20 „	Braunkohle + . . . . .	„

28. Bei Klein-Königsdorf + 85 m  
(Erste Auflage Nr. 60)

0,00—10,00 m	Löß . . . . .	Diluvium
—16,00 „	Kies . . . . .	Mittelterrasse, „
—35,50 „	weißer Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—40,00 „	gelber Sand . . . . .	„
—42,50 „	Ton . . . . .	„
—45,30 „	Braunkohle + . . . . .	„

29. Bei Klein-Königsdorf + 79 m  
(Erste Auflage Nr. 61)

0,00— 4,00 m	Löß . . . . .	Diluvium
—15,25 „	Kies . . . . .	Mittelterrasse, „
—43,25 „	weißer Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—43,50 „	Ton . . . . .	„
—45,70 „	Braunkohle + . . . . .	„

30. Bei Lövenich + 57 m  
(Erste Auflage Nr. 62)  
0,00— 0,50 m Löß . . . . . Diluvium  
—22,70 „ Kies . . . . . Mittelterrasse, „  
—39,10 „ weißer Sand . . . . . Braunkohlenstufe  
—41,50 „ Ton . . . . . „  
—43,10 „ Braunkohle + . . . . . „
31. Westlich Weiden + 64 m  
(Erste Auflage Nr. 64)  
0,00—38,50 m „Decke“ . . . . . Diluvium  
—40,90 „ Braunkohle + . . . . . Braunkohlenstufe
32. Bei Weiden + 61 m  
(Erste Auflage Nr. 65)  
0,00— 5,00 m Löß . . . . . Diluvium  
—23,90 „ Kies . . . . . Mittelterrasse, „  
—48,20 „ weißer Sand . . . . . Braunkohlenstufe  
—55,75 „ grauer Sand . . . . . „  
—59,10 „ Ton . . . . . „  
—61,60 „ Braunkohle + . . . . . „
33. Bei Weiden + 61 m  
(Erste Auflage Nr. 66)  
0,00— 5,80 m Löß . . . . . Diluvium  
—26,60 „ Kies . . . . . Mittelterrasse, „  
—45,80 „ weißer Sand . . . . . Braunkohlenstufe  
—54,70 „ grauer Sand . . . . . „  
—58,60 „ Ton . . . . . „  
—61,20 „ Braunkohle + . . . . . „
34. Südlich Groß-Königsdorf + 100 m  
(Erste Auflage Nr. 125)  
0,00— 8,00 m Löß . . . . . Diluvium  
—21,00 „ Kies . . . . . Mittelterrasse, „  
—30,00 „ toniger weißer Sand . . . . . Braunkohlenstufe  
—40,00 „ scharfer weißer Sand . . . . . „  
—42,50 „ Ton . . . . . „  
—45,50 „ Braunkohle + . . . . . „
35. Südlich Groß-Königsdorf + 100 m  
(Erste Auflage Nr. 126)  
0,00—38,50 m Decke, meist Sand . . . Diluvium + Braunkohlenstufe  
—40,90 „ Braunkohle + . . . . . „
36. Westlich Frechen + 109 m  
(Erste Auflage Nr. 163)  
0,00— 7,50 m Kies + Sand . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
—13,00 „ Braunkohle . . . . . Braunkohlenstufe  
—13,10 „ Ton . . . . . „

37. Westlich Frechen + 105 m  
 (Erste Auflage Nr. 164)  
 0,00— 7,00 m Kies + Sand . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
 — 7,10 „ Braunkohle + . . . . . Braunkohlenstufe
38. Westlich Frechen + 110 m  
 (Erste Auflage Nr. 165)  
 0,00— 7,50 m Kies + Sand . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
 —13,00 „ Braunkohle . . . . . Braunkohlenstufe  
 —15,50 „ Ton . . . . . „  
 —20,00 „ Braunkohle . . . . . „  
 —21,30 „ Ton . . . . . „  
 —21,40 „ weißer Sand . . . . . „
39. Amtliche Bohrung Buschbell; Sohle der Sandgrube  
 0,00—32,00 m weißer Quarzsand . . . . . Braunkohlenstufe  
 —33,00 „ eisenschüssiger Quarzsand . . . . . „  
 —33,50 „ brauner Sand . . . . . „  
 —34,50 „ hellgrauer Ton . . . . . „  
 —37,50 „ Ton mit Braunkohle . . . . . „  
 —50,50 „ hellgrauer Ton . . . . . „  
 —56,50 „ Braunkohle . . . . . „  
 —57,00 „ grauer Quarzsand . . . . . „  
 —63,00 „ bituminöser Ton mit Braunkohle . . . . . „  
 —78,00 „ Quarzsand, nach der Tiefe weiß werdend . . . . . „
40. Östlich der Brikettfabrik Bellerhammer rd. + 110 m  
 (Erste Auflage Nr. 166)  
 0,00— 4,00 m Kies . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
 — 4,10 „ Braunkohle, Hauptflöz . . . . . Braunkohlenstufe
41. Südlich Frechen + 100 m  
 (Erste Auflage Nr. 167)  
 0,00—12,00 m Kies . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
 —12,10 „ Braunkohle, Hauptflöz . . . . . Braunkohlenstufe
42. Bei Grube Herbertskaul + 115 m  
 (Erste Auflage Nr. 168)  
 0,00—11,00 m Kies . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
 —22,50 „ Braunkohle, Hauptflöz . . . . . Braunkohlenstufe
43. Bei Grube Herbertskaul + 115 m  
 (Erste Auflage Nr. 169)  
 0,00— 9,60 m Kies . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
 —22,10 „ Braunkohle, Hauptflöz . . . . . Braunkohlenstufe

44. Bei Grube Herbertskaul + 102 m  
(Erste Auflage Nr. 170)  
0,00— 8,20 m Kies . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
—16,70 „ Braunkohle, Hauptflöz . . . . . Braunkohlenstufe
45. Bei Grube Herbertskaul + 97 m  
(Erste Auflage Nr. 171)  
0,00— 8,24 m Kies . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
—21,15 „ Braunkohle, Hauptflöz . . . . . Braunkohlenstufe  
—24,50 „ Ton . . . . . „
46. Bei Grube Herbertskaul + 92 m  
(Erste Auflage Nr. 172)  
0,00— 8,59 m Kies . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
—21,03 „ Braunkohle, Hauptflöz . . . . . Braunkohlenstufe  
—21,58 „ Ton . . . . . „
47. Bei Grube Herbertskaul + 110 m  
(Erste Auflage Nr. 173)  
0,00— 8,80 m Kies . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
—19,50 „ Braunkohle, Hauptflöz . . . . . Braunkohlenstufe
48. Bei Grube Herbertskaul + 102 m  
(Erste Auflage Nr. 174)  
0,00— 8,60 m Kies . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
—26,95 „ Braunkohle, Hauptflöz . . . . . Braunkohlenstufe
49. Bei Grube Herbertskaul + 110 m  
(Erste Auflage Nr. 175)  
0,00—11,00 m Kies . . . . . Diluvium  
—29,60 „ Braunkohle, Hauptflöz . . . . . Braunkohlenstufe  
—31,80 „ Ton . . . . . „
50. Westlich Grefrath + 97 m  
(Erste Auflage Nr. 180)  
0,00— 2,95 m Lehm . . . . . Diluvium  
—10,50 „ Kies . . . . . Hauptterrasse, Diluvium  
—14,75 „ Sand . . . . . Braunkohlenstufe  
—21,35 „ Schwimmsand . . . . . „  
—22,45 „ brauner Ton . . . . . „  
—24,10 „ Braunkohle . . . . . „  
—29,55 „ Ton . . . . . „  
—34,17 „ Sand . . . . . „



51. Westlich Grefrath + 119 m  
(Erste Auflage Nr. 181)

0,00— 2,10 m	Lehm	Diluvium
—27,60	„ Kies	Hauptterrasse, „
—34,90	„ Ton	„ Pliozän
—40,10	„ Schwimmsand	Braunkohlenstufe
—40,50	„ Ton	„
—46,00	„ Kies	„
—49,00	„ Ton	„
—51,80	„ Braunkohle	„
—53,75	„ Ton	„
—54,35	„ Schwimmsand	„

52. An der Brikettfabrik Grefrath rd. + 120 m  
(Erste Auflage Nr. 182)

0,00— 8,80 m	Kies	Hauptterrasse, Diluvium
—25,30	„ Braunkohle, Hauptflöz	„ Braunkohlenstufe
—40,40	„ Ton	„
—43,40	„ Kies	} Störung: ?
—44,00	„ Ton	
—47,40	„ Kies	
—49,90	„ Ton	

53. Südlich Quadrath + 70 m  
(Erste Auflage Nr. 41)

0,00— 1,70 m	Lehm	Diluvium
—43,90	„ Kies	„

54. Mutungsbohrung Horrem 13; östlich Quadrath + 87 m

0,00— 3,00 m	Lehm	Diluvium
— 13,00	„ Kies	„
— 14,50	„ Sand	„
— 56,80	„ Kies	„
— 57,00	„ Tonstein	„
— 58,00	„ Kies	„
— 58,30	„ Ton, grau	„
— 76,50	„ Kies	„
— 77,80	„ Ton, grau	„
— 80,70	„ Sand, tonig	„
— 81,70	„ Ton, sandig	„
— 94,00	„ Sand, tonig	„
— 96,00	„ Ton, sandig	„
— 96,50	„ Kies, fein	„
—106,50	„ Sand, grob	„
—115,50	„ Sand, tonig	„

—121,00	m Sand, tonig mit Kohlentrümmern . . .	Braunkohlenstufe
—131,50	„ Ton mit Kohle . . . . .	„
—133,20	„ Kohle . . . . .	„
—134,20	„ Kohle, unrein durch Ton . . . . .	„
—135,20	„ Kohle, sehr unrein durch Ton . . . . .	„
—135,70	„ Kohle . . . . .	„
—136,20	„ Kohle, sehr unrein . . . . .	„
—139,00	„ Ton . . . . .	„
—139,70	„ Kohle . . . . .	„
—140,80	„ unreine Kohle . . . . .	„
—146,00	„ Sand mit Kohletrümmern . . . . .	„
—147,70	„ Kohle, sandig . . . . .	„
—153,10	„ Kohle, nicht durchbohrt . . . . .	„
55.	Westlich Beißelsgrube . . . . .	rd. + 90 m
	(Erste Auflage Nr. 43)	
0,00— 6,90	m „Decke“ . . . . .	Diluvium + ?
—88,34	„ Braunkohle, Hauptflöz . . . . .	Braunkohlenstufe
56.	Nördlich Widdenau . . . . .	+ 68 m
	(Erste Auflage Nr. 67)	
0,00— 1,50	m Lehm + Kies . . . . .	Alluvium
— 2,40	„ schwach kalkiger Lehm . . . . .	„
— 3,50	„ ? . . . . .	„
—26,80	„ Kies . . . . .	Diluvium
—34,75	„ sandiger Kies . . . . .	„
57.	Nördlich Widdenau . . . . .	+ 69 m
	(Erste Auflage Nr. 68)	
0,00—40,00	m Kies . . . . .	Alluvium + Diluvium
58.	Wasserbohrung Ahe; nördlich Sindorf . . . . .	+ 73 m
	(Erste Auflage Nr. 69)	
0,00— 1,00	m Lößlehm . . . . .	Diluvium
— 7,55	„ Rheinkies, mittelkörnig . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium
—60,10	„ Sand, kiesig . . . . .	„
—65,60	„ Sand + Kies . . . . .	„
—66,35	„ grauer Quarzsand, glimmerig . . . . .	„
—68,90	„ grauer Kies . . . . .	„
—72,80	„ schwach kiesiger, grauer, glimmeriger Quarz- sand; kalkfrei (wie alle vorangehenden Proben) . . . . .	Tegelenstufe, „
—73,30	„ kalkiger, hellgrauer Ton . . . . .	„
59.	Bei Schloß Frens . . . . .	+ 75 m
	(Erste Auflage Nr. 70)	
0,00— 2,40	m Lehm . . . . .	Diluvium
—26,75	„ Kies . . . . .	„
—41,25	„ Sand . . . . .	„

60. Nördlich Horrem + 100 m  
(Erste Auflage Nr. 71)

0,00—28,00 m „Decke“ . . . . . Diluvium + Pliozän  
—52,50 „ Braunkohle 24,5 m + . . . . . Braunkohlenstufe

61. Nördlich Horrem + 90 m  
(Erste Auflage Nr. 72)

0,00—16,75 m „Decke“ . . . . . Diluvium + Pliozän  
—35,90 „ Braunkohle 19,15 m + . . . . . Braunkohlenstufe

62. Nördlich Horrem + 90 m  
(Erste Auflage Nr. 85)

0,00— 3,50 m Lehm . . . . . Diluvium  
—10,30 „ Kies . . . . . „  
—18,00 „ toniger Sand . . . . . Pliozän  
—20,20 „ sandiger Kies . . . . . „  
—23,70 „ toniger Sand . . . . . „  
—26,00 „ „Letten“ . . . . . „  
—39,30 „ Kies . . . . . „  
—40,50 „ scharfer Sand . . . . . „

63. Nördlich Horrem + 95 m  
(Erste Auflage Nr. 99)

0,00— 3,65 m Sand + Kies . . . . . Diluvium  
— 5,90 „ weißer Sand . . . . . Pliozän  
— 8,60 „ Ton . . . . . „  
—53,17 „ Braunkohle 44,57 m + . . . . . Braunkohlenstufe

64. Nördlich Horrem + 95 m  
(Erste Auflage Nr. 87)

0,00— 3,70 m „Lehm und Kies“ . . . . . Diluvium  
— 8,20 „ scharfer Sand . . . . . Pliozän  
— 8,50 „ Ton . . . . . „  
—13,00 „ scharfer Sand . . . . . „  
—13,65 „ Ton . . . . . „  
—19,45 „ scharfer Sand . . . . . „  
—21,90 „ Ton . . . . . „  
—33,75 „ scharfer Sand . . . . . „  
—37,30 „ Ton . . . . . „  
—37,80 „ toniger Sand . . . . . „

65. Bei Sindorf + 78 m  
(Erste Auflage Nr. 100)

0,00— 7,60 m Sand + Kies . . . . . Diluvium  
—11,50 „ glimmeriger Feinsand . . . . . „  
—39,30 „ Kies + Sand . . . . . „

66. Bei Sindorf + 78 m  
(Erste Auflage Nr. 101)  
0,00— 4,00 m Lehm . . . . . Diluvium  
—30,90 „ Kies + Sand . . . . . „  
—31,25 „ Lehm . . . . . „  
—40,00 „ Kies . . . . . „
67. Östlich Sindorf + 75 m  
(Erste Auflage Nr. 102)  
0,00— 1,00 m Lehm . . . . . Diluvium  
—15,20 „ Kies . . . . . „  
—16,70 „ Sand . . . . . „  
—40,00 „ Kies + Sand . . . . . „
68. Östlich Sindorf + 74 m  
(Erste Auflage Nr. 103)  
0,00— 4,20 m ? ? . . . . . Diluvium  
—46,50 „ Kies . . . . . „
69. Westlich Horrem + 74 m  
(Erste Auflage Nr. 104)  
0,00— 2,89 m Lehm . . . . . Alluvium  
—40,00 „ Kies . . . . . Diluvium
70. Westlich Horrem + 73 m  
(Erste Auflage Nr. 105)  
0,00— 0,60 m Lehm . . . . . Diluvium  
—37,00 „ Kies + Sand . . . . . „
71. Östlich Sehn Rath + 75 m  
(Erste Auflage Nr. 106)  
0,00— 1,10 m Lehm . . . . . Diluvium  
—20,00 „ Kies + Sand . . . . . „
72. Westlich Götzenkirchen + 75 m  
(Erste Auflage Nr. 107)  
0,00— 1,40 m Lehm . . . . . Diluvium  
—20,40 „ Kies + Sand . . . . . „
73. Westlich Götzenkirchen + 75 m  
(Erste Auflage Nr. 108)  
0,00— 1,50 m Ton . . . . . Alluvium  
—37,56 „ Kies + Sand . . . . . Diluvium

74. Westlich Götzenkirchen	+ 75 m
(Erste Auflage Nr. 109)	
0,00—36,00 m Kies + Sand . . . . .	Diluvium
75. Nordwestlich Götzenkirchen	+ 75 m
(Erste Auflage Nr. 110)	
0,00— 1,00 m toniger Feinsand . . . . .	Alluvium
— 7,20 „ Kies . . . . .	Diluvium
—10,00 „ Sand . . . . .	„
—11,60 „ ? . . . . .	„
—22,27 „ Kies . . . . .	„
—24,37 „ Sand . . . . .	„
—32,44 „ Kies . . . . .	„
—33,70 „ Kies mit Brocken von Ton und Nieren von Toneisenstein . . . . .	„
—59,00 „ Kies, grob . . . . .	„
76. Am Süden de von Horrem	+ 76 m
(Erste Auflage Nr. 111)	
0,00— 3,50 m Löß . . . . .	Diluvium
—21,50 „ Kies . . . . .	„
—24,30 „ kiesiger Sand . . . . .	„
—40,00 „ Kies . . . . .	„
77. In Horrem	+ 78 m
(Erste Auflage Nr. 112)	
0,00— 1,00 m Lehm . . . . .	Gehängeschutt
— 4,00 „ lehmiger Kies . . . . .	„
— 6,50 „ kiesiger, kalkiger Sand . . . . .	„
— 7,00 „ Kies . . . . .	„
— 8,00 „ kiesiger, kalkiger Sand . . . . .	„
—20,35 „ Kies . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium
—21,60 „ schwachsandiger, kalkfreier Ton . . . . .	„
—25,00 „ Sand, kalkfrei . . . . .	„
—42,25 „ Kies . . . . .	„
78. Am Süden de von Horrem	+ 82 m
(Erste Auflage Nr. 113)	
0,00— 7,50 m Löß und Kies (vermischt) . . . . .	Diluvium
— 9,85 „ Kies . . . . .	Hauptterrasse, „
—10,68 „ kalkfreier, sandiger Lehm . . . . .	„
—30,80 „ Kies, z. T. eisenschüssig . . . . .	„
—40,00 „ Kies . . . . .	„
79. Mutungsbohrung Horrem 14; nördlich von Quadrath	+ 95 m
0,00— 0,40 m Mutterboden . . . . .	Löß, Diluvium
— 8,00 „ Lehm . . . . .	„
—11,00 „ sandiger Ton . . . . .	„

— 15,70	m grober, weißer Sand	Diluvium
— 21,50	„ feiner Kies	„
— 35,00	„ grober Kies	„
— 36,00	„ feiner Kies	„
— 38,00	„ grober Kies	„
— 40,30	„ feiner Kies	„
— 42,50	„ gelber Sand	„
— 65,50	„ grober Kies	„
— 66,00	„ Kies, grau	„
— 68,20	„ grauer, sandiger Ton	„
— 72,00	„ grober Kies	„
— 73,00	„ Ton	? Pliozän
— 86,00	„ Kies	„
— 95,20	„ toniger Sand	„
— 96,20	„ Ton	„
— 101,00	„ Sand	„
— 104,00	„ feiner Kies	„
— 107,00	„ grober Sand	„
— 110,50	„ grauer Sand mit Kohlentrümmern	„
— 118,50	„ grauer Sand	„
— 119,50	„ Ton	„
— 119,63	„ Gestein	„
— 126,84	„ sandiger Ton	„
— 127,54	„ Kohle	Braunkohlenstufe
— 130,54	„ feiner Sand	„
— 131,70	„ sandiger Ton	„
— 132,20	„ Kohle	„
— 132,90	„ Ton	„
— 133,90	„ Kohle	„
— 134,50	„ Ton	„
— 135,00	„ Kohle	„
— 136,00	„ Ton	„
— 138,20	„ Kohle	„
— 139,84	„ Ton	„
— 142,84	„ Kohle	„
— 154,76	„ Ton mit geringen Kohlentrümmern	„
— 155,56	„ Kohle	„
— 156,46	„ Ton mit geringen Kohlentrümmern	„
— 160,06	„ Kohle, nicht durchbohrt	„

## 80. Mutungsbohrung Horrem 50; bei Götzenkirchen

+ 74 m

0,00— 1,20	m Lehm	Alluvium
— 76,60	„ Kies	Diluvium
— 76,80	„ Tonstein	„
— 77,80	„ grober Sand	„
— 80,50	„ grober Kies	„
— 81,00	„ Ton mit Kohle	? Pliozän
— 82,20	„ grauer Ton	„
— 82,30	„ Tonstein	„

— 83,20	m	grauer Ton . . . . .	? Pliozän
— 94,60	„	sandiger Ton . . . . .	„
— 99,00	„	grober Sand . . . . .	„
— 99,80	„	feiner Kies . . . . .	„
— 100,00	„	Ton . . . . .	„
— 104,10	„	feiner Kies . . . . .	„
— 106,40	„	Ton mit Kohle . . . . .	Braunkohlenstufe
— 108,50	„	Braunkohle . . . . .	„

## II. Tiefbohrungen im Bereich des Blattes Köln

### 1. Mutungsbohrung König; bei Mengenich + 45 m (Erste Auflage Nr. 1)

0— 31	m	„Decke“ . . . . .	Niederterrasse
31	„	Braunkohle . . . . .	Braunkohlenstufe

### 2. Mutungsbohrung Erich Naber; zwischen Mengenich und Widdersdorf + 55 m (Erste Auflage Nr. 2)

0— 63	m	„Decke“ . . . . .	Löß, Mittelterrasse
63	„	Braunkohle . . . . .	Braunkohlenstufe

### 3. Mutungsbohrung Vinzenz; südwestlich von Vogelsang + 58,50 m (Erste Auflage Nr. 3)

0— 53	m	„Decke“ . . . . .	Löß, Mittelterrasse, Braunkohlenstufe
53	„	Braunkohle . . . . .	„

### 4. Mutungsbohrung Kleiner Eduard + 60 m (Erste Auflage Nr. 4)

0,00— 4,00	m	Löß . . . . .	Diluvium
— 25,96	„	Kies und Sand (Mittelterrasse) . . . . .	„
25,96— 73,10	„	Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
— 76,00	„	Ton . . . . .	„
— 77,70	„	Braunkohle 1,70 m	„
— 78,70	„	Ton . . . . .	„
— 82,85	„	Braunkohle 4,15 m	„
— 84,30	„	Ton . . . . .	„
— 85,75	„	Ton und Steine (Toneisenstein)	Flöz 22,30 m (16,70 m Kohle 5,60 m Berge)
— 87,10	„	Braunkohle 1,35 m	„
— 88,80	„	Ton . . . . .	„
— 98,30	„	Braunkohle 9,50 m	„
— 100,15	„	Sand . . . . .	„

## 5. Aufschlußbohrung Junkersdorf

+ 63 m

(Erste Auflage Nr. 5)

Bearbeiter: G. Fliegel.

0,00—	7,50 m	Löß . . . . .	Diluvium
—	30,00 „	Kies und Sand (Mittelterrasse) . . . . .	„
30,00—	30,30 „	Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—	85,00 „	Sand . . . . .	„
—	88,00 „	Ton . . . . .	„
—	93,15 „	Braunkohle 5,15 m	„
—	95,50 „	Ton . . . . .	„
—	96,50 „	Braunkohle 1,00 m	„
—	102,00 „	Ton . . . . .	„
—	102,40 „	Sand . . . . .	„
—	105,25 „	Braunkohle 2,85 m	„
105,25		Ton . . . . .	„

Flöz 17,25 m  
(9,00 m Kohle  
8,25 m Berge)

## 6. Wasserbohrung Kabelwerk Köln-Nippes

+ 42 m

(Erste Auflage Nr. 6)

0,00—	24,33 m	Kies und Sand (Niederterrasse) . . . . .	Diluvium
24,33—	55,44 „	„brauner Schlamm“ und brauner Sand	Braunkohlenstufe
—	55,94 „	Ton . . . . .	„
—	63,64 „	feiner, brauner und grauer Sand . . . . .	„
—	78,44 „	Sand, fast weiß . . . . .	„
78,44—	78,80 „	dunkler, fester Ton . . . . .	?

## 7. Mineralwasserbohrung Stammheim

+ 44 m

(Erste Auflage Nr. 7)

Bearbeiter: G. Fliegel.

0,00—	1,00 m	Hochflutlehm . . . . .	
1,00—	21,40 „	Kies und Sand, Niederterrasse . . . . .	Diluvium
21,40—	25,60 „	Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—	28,30 „	Ton mit Toneisensteinnieren . . . . .	„
—	38,80 „	Ton . . . . .	„
—	38,90 „	Sand . . . . .	„
—	40,20 „	Ton . . . . .	„
—	70,00 „	grauer, glimmeriger Feinsand . . . . .	„

8. Untersuchungsbohrung „Ersatz Schiffsbrücke“, rechter Strompfeiler.  
Höhenzahlen unter Kölner Pegel (= + 35,94 m)

(Erste Auflage Nr. 8)

0—	18,71 m	Kies und Sand . . . . .	Niederterrasse
—	21,44 „	weißer Quarzsand . . . . .	Braunkohlenstufe



## 9. Mutungsbohrung Kalk

+ 44 m

(Erste Auflage Nr. 9)

0,00—25,10 m	Kies und Sand, Niederterrasse	Diluvium
25,10—37,70	„ feiner Sand	Braunkohlenstufe
—51,60	„ Ton	„
—56,90	„ Braunkohle 5,30 m	„
—57,70	„ Ton	„
—58,90	„ Braunkohle 1,20 m	„
—66,40	„ Ton	„
—73,90	„ Braunkohle 7,50 m	„
—77,00	„ Ton	„
—77,20	„ Sand	„
—78,00	„ Braunkohle 0,80 m	„
—78,40	„ Sand	„

Flöz 26,40 m  
(14,80 m Kohle,  
11,60 m Berge)

## 10. Aufschlußbohrung Kalk

+ 46 m

(Erste Auflage Nr. 10)

0,00—27,50 m	Kies und Sand, Niederterrasse	Diluvium
27,50—39,00	„ Ton und Sand	Braunkohlenstufe
—40,20	„ Ton mit „Rollsteinen“	„
—41,50	„ Ton	„
—48,00	„ Braunkohle 6,50 m	„
—50,50	„ Braunkohle mit Ton	„
—56,00	„ Ton	„

## 11. Untersuchungsbohrung; südliche Eisenbahnbrücke bei Köln, linker Strompfeiler

+ 34,23 m

(Erste Auflage Nr. 11)

0,00—18,00 m	Kies und Sand, Niederterrasse	Diluvium
18,00—20,30	„ weisser Sand	Braunkohlenstufe
20,30—21,40	„ Braunkohle	„

## 12. Untersuchungsbohrung; südliche Eisenbahnbrücke, rechter Strompfeiler

+ 34,83 m

(Erste Auflage Nr. 12)

0,00—16,90 m	Sand und Kies	Diluvium
16,90—18,30	„ weisser Sand	Braunkohlenstufe
18,30—19,20	„ Braunkohle	„
19,20	„ dunkler Sand	„

## 13. Wasserbohrung der Stadt Köln zwischen Zollstock und Volksgarten

+ 44,20 m

(Erste Auflage Nr. 13)

0,00—0,70 m	Lehm mit kiesigen Beimengungen, Hochflutlehm	Alluvium
0,70—23,80	„ Kies mit Sand, Niederterrasse	Diluvium
23,80—31,80	„ gelbbrauner, feiner Sand	Braunkohlenstufe

14. Mülheimer Rheinbrücke, Untersuchungsbohrung 10 für den linken Strompfeiler + 38,30 m

0,00—13,00 m	grober Kies . . . . .	Niederterrasse
—15,50 „	grauer Sand mit feinem Kies . . . . .	„
—16,00 „	grauer Kies, eisenschüssig . . . . .	„
—24,80 „	grauer, feiner Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—25,20 „	brauner Ton . . . . .	„
—29,40 „	Braunkohle . . . . .	„
—30,00 „	brauner Ton . . . . .	„
—33,60 „	Braunkohle . . . . .	„
—34,00 „	Braunkohle mit feinem Sand . . . . .	„
—38,00 „	feiner, dunkelbrauner Sand, gefärbt durch Kohle, durch Waschen weiß . . . . .	„

15. Mülheimer Rheinbrücke, Untersuchungsbohrung 9 für den rechten Strom- (jetzt Ufer-) Pfeiler + 40,90 m

0,00— 5,30 m	Aufschüttung	
—14,80 „	grober Kies . . . . .	Niederterrasse, Diluvium
—19,80 „	weißer Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—20,20 „	grauer Sand . . . . .	„
—21,00 „	grauer Ton . . . . .	„
—25,50 „	Braunkohle . . . . .	„
—26,70 „	grauer Ton . . . . .	„
—30,50 „	Braunkohle . . . . .	„
—31,00 „	brauner Ton . . . . .	„
—31,40 „	Sand . . . . .	„
—33,50 „	Braunkohle . . . . .	„
—38,30 „	feiner, brauner Treibsand, wird zwisehendurch heller . . . . .	„

16. Mutungsbohrung Union 55, südlich Pesch + 48 m

0,00— 0,70 m	Hochflutlehm . . . . .	
—21,00 „	Kies, Niederterrasse . . . . .	Diluvium
—35,60 „	Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—38,58 „	Braunkohle 2,98 m . . . . .	Flöz 6,16 m (5,77 m Kohle 0,39 m Berge)
—38,97 „	Sand . . . . .	
—41,76 „	Braunkohle 2,79 m . . . . .	
—41,91 „	Ton . . . . .	
—60,20 „	Sand . . . . .	„

17. Mutungsbohrung Union 53; beim Gute Vogelsang + 55 m

0,00— 1,60 m	Löß . . . . .	Diluvium
—28,00 „	Kies, Mittelterrasse . . . . .	„
—38,70 „	Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—40,50 „	Ton . . . . .	„
—45,17 „	Braunkohle 4,67 m . . . . .	Flöz 18,40 m (9,67 m Kohle 8,73 m Berge)
—46,30 „	Ton . . . . .	
—47,40 „	Braunkohle 1,10 m . . . . .	
—55,00 „	Ton . . . . .	

—58,90 m	Braunkohle 3,90 m		Braunkohlenstufe
—61,30	„ Sand		„
—62,50	„ Ton		„
—70,00	„ Sand		„
18. Mutungsbohrung Hermann Julius			
			rd. + 49 m
0,00— 9,00 m	Schacht	Kies und Sand	Niederterrasse, Diluvium
—23,00	„ Sand		
—24,00	„ Letten		Braunkohlenstufe
—27,00	„ Sand		„
—32,00	„ Ton		„
—36,40	„ Braunkohle 5,4 m		„
19. Mutungsbohrung Union 62; südwestlich vom Hofe Vogelsang + 46 m			
0,00— 1,80 m	Löß		Diluvium
—27,00	„ Kies, Mittelterrasse		„
—43,60	„ Sand		Braunkohlenstufe
—45,90	„ Ton		„
—47,05	„ Braunkohle 1,15 m		„
—47,24	„ Ton		„
—50,56	„ Braunkohle 3,32 m	Flöz 18,80 m (9,36 m Kohle, 9,44 m Berge)	„
—50,74	„ Ton		„
—50,83	„ Braunkohle 0,09 m		„
—52,10	„ Ton		„
—52,90	„ Braunkohle 0,80 m		„
—55,60	„ Ton		„
—56,00	„ Braunkohle 0,40 m		„
—61,10	„ Ton		„
—64,70	„ Braunkohle 3,60 m		„
—66,60	„ Sand		„
—68,00	„ Ton		„
—73,20	„ Sand		„
20. Mutungsbohrung Union 63; östlich vom Gute Horbell + 57 m			
0,00— 2,00 m	Lößlehm		Diluvium 24 m
—24,00	„ Kies, Mittelterrasse		„
—24,40	„ Ton		Braunkohlenstufe 31 m +
—27,10	„ Sand		
—27,50	„ Ton		
—28,20	„ Sand		
—33,45	„ Braunkohle		
—55,00	„ Sand		

### III. Tiefbohrungen im Bereich des Blattes Kerpen

1. Bei Hof Hahn		+ 80 m
(Erste Auflage Nr. 1)		
0,00— 1,40 m	Lößlehm	Diluvium
—20,00	„ Kies und Sand	Hauptterrasse, „

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 2. Bei Haus Hahn                                | + 79 m                  |
| (Erste Auflage Nr. 2)                           |                         |
| 4,20—20,00 m Kies und Sand . . . . .            | Hauptterrasse, Diluvium |
| 3. Lörsfelder Busch                             | + 83 m                  |
| (Erste Auflage Nr. 3)                           |                         |
| 0,00— 0,50 m grauer Lößlehm . . . . .           | Diluvium                |
| —20,00 „ Kies . . . . .                         | Hauptterrasse, „        |
| 4. Südlich Kerpen                               | + 82 m                  |
| (Erste Auflage Nr. 4)                           |                         |
| 0,00— 0,60 m Lößlehm . . . . .                  | Diluvium                |
| —20,00 „ Kies . . . . .                         | Hauptterrasse, „        |
| 5. Kerpener Bruch                               | + 80 m                  |
| (Erste Auflage Nr. 5)                           |                         |
| 0,00— 2,10 m Ton . . . . .                      | Alluvium                |
| —13,00 „ Kies . . . . .                         | Hauptterrasse, Diluvium |
| —20,00 „ Sand und Kies . . . . .                | „                       |
| 6. Hof Dürsfeld, südlich Mödrath                | + 81 m                  |
| (Erste Auflage Nr. 6)                           |                         |
| 0,00— 0,60 m Lößlehm . . . . .                  | Diluvium                |
| —12,75 „ Kies . . . . .                         | Hauptterrasse, „        |
| —20,00 „ Sand und Kies . . . . .                | „                       |
| 7. Gymnich                                      | + 86 m                  |
| (Erste Auflage Nr. 7)                           |                         |
| 0,00— 1,10 m Lößlehm . . . . .                  | Diluvium                |
| — 1,50 „ Löß . . . . .                          | „                       |
| —25,30 „ Kies und Sand . . . . .                | Hauptterrasse, „        |
| 8. Wissersheim                                  | + 108 m                 |
| 0,00— 1,00 m Lößlehm . . . . .                  | Diluvium                |
| — 1,15 „ Kies . . . . .                         | Hauptterrasse, „        |
| — 2,60 „ Lehm . . . . .                         | „                       |
| — 6,00 „ Kies und Sand . . . . .                | „                       |
| — 7,30 „ feiner Sand . . . . .                  | „                       |
| —28,60 „ Kies und Sand . . . . .                | „                       |
| —28,75 „ feiner Sand . . . . .                  | „                       |
| —32,10 „ Kies . . . . .                         | „                       |
| —33,00 „ feiner Sand . . . . .                  | „                       |
| —37,70 „ Kies und Sand . . . . .                | „                       |
| —42,50 „ Sand, fein z. T. tonstreifig . . . . . | „                       |

9. Mutungsbohrung Union 97 bei Rath			+ 111 m
0,00—48,20 m	Lehm und Kies . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium	
—59,60 „	Ton . . . . .		„
—79,90 „	Sand und Kies . . . . .		„
86,10 „	Ton . . . . .	} Tegelenstufe	
—86,10 „	Braunkohle . . . . .		
—82,50 „	Ton . . . . .		
10. Wasserwerk Kierdorf Nr. 18			+ 92,10 m
0,00— 2,00 m	Lehm . . . . .	Alluvium	
—12,00 „	Kies . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium	
—19,00 „	Sand, wenig Kies . . . . .		„
—25,00 „	Kies mit wenig Sand . . . . .		„
—34,00 „	Kies mit Eisenschichten . . . . .		„
—41,00 „	Kies, wenig Sand . . . . .		„
—47,00 „	hellbrauner Kies, wenig Sand, mit Ton durch-		
	setzt . . . . .		„
—61,00 „	hellbrauner, feiner Kies mit wenig Sand . . . . .		„
—63,20 „	grauer Ton mit Sand . . . . .	Tegelenstufe	„
—66,20 „	grauer Schwimmsand . . . . .	„	„
11. Wasserwerk Kierdorf Nr. 17			+ 89,75 m
0,00— 1,20 m	Lehm . . . . .	Alluvium	
— 9,00 „	Kies . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium	
12. Wasserwerk Kierdorf Nr. 13			+ 86,45 m
0,00— 2,00 m	Lehm . . . . .	Alluvium	
— 3,50 „	Kies mit Sand . . . . .	Diluvium	
13. Wasserwerk Kierdorf Nr. 11			+ 89,45 m
0,00— 1,70 m	Lehm . . . . .	Alluvium	
— 2,10 „	Sand . . . . .		„
— 2,80 „	blauer Ton . . . . .		„
— 9,00 „	Kies . . . . .	Diluvium	
14. Wasserwerk Kierdorf Nr. 10			+ 90,2 m
0,00— 1,80 m	Lehm . . . . .	Alluvium	
— 3,20 „	Lehm mit etwas Kies . . . . .		„
— 5,60 „	Kies, wenig Sand . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium	
— 8,50 „	Sand, wenig Kies . . . . .	„	„
—14,00 „	Kies, wenig Sand . . . . .	„	„
—15,20 „	gelber Sand . . . . .	„	„
—44,00 „	gelbbrauner Kies, wenig Sand . . . . .	„	„
—44,50 „	gelbbrauner, magerer Ton mit		
	etwas Kies . . . . .	„	„
—68,00 „	gelbbrauner, grober Kies, wenig		
	Sand . . . . .	„	„
—70,00 „	grauweißer, scharfer Sand . . . . .	„	„
—73,80 „	gelbbrauner Puffsand mit Ton . . . . .	Tegelenstufe	„

## 15. Wasserwerk Kierdorf Nr. 9 + 90,10 m

0,00— 2,00 m	Lehm . . . . .	Alluvium
— 3,00 „	Sand . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium
— 9,00 „	Kies . . . . .	„ „

## 16. Wasserwerk Kierdorf Nr. 8 + 90,0 m

0,00— 2,80 m	Lehm . . . . .	Alluvium
— 7,00 „	Kies . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium
— 34,50 „	rostbrauner Kies . . . . .	„ „
— 39,00 „	rostbrauner Kies mit Eisen, ohne Sand . . . . .	„ „
— 50,00 „	gelbeiser Kies, wenig Sand . . . . .	„ „
— 54,00 „	gelber, scharfer Sand . . . . .	„ „
— 55,00 „	blauer Ton . . . . .	Tegelenstufe Diluvium
— 56,60 „	gelber Ton . . . . .	„ „

## 17. Wasserwerk Kierdorf Nr. 4 + 90,70 m

0,00— 3,40 m	Lehm . . . . .	Alluvium
— 5,85 „	Kies . . . . .	Diluvium
— 14,70 „	Sand mit Kies . . . . .	„
— 15,20 „	weißer Sand mit Kies . . . . .	„
— 15,80 „	eisenhaltiger Kies . . . . .	„
— 21,50 „	grauer Sand mit Kies . . . . .	„
— 22,10 „	eisenhaltiger Kies . . . . .	„
— 27,85 „	gelber Sand mit Kies . . . . .	„
— 30,00 „	grauer Sand . . . . .	„
— 31,70 „	eisenhaltiger Kies . . . . .	„
— 36,30 „	grauer und gelber Sand mit Kies . . . . .	„
— 36,80 „	grauer, feiner Sand mit wenig Kies . . . . .	„
— 42,10 „	gelber Sand mit Kies . . . . .	„

## 18. Wasserwerk Kierdorf Nr. 5 + 94,0 m

0,00— 0,30 m	Mutterboden, Lehm und Kies . . . . .	Gehängeschutt
— 2,70 „	grober Kies . . . . .	„
— 3,30 „	Lehm mit Ton . . . . .	„
— 5,50 „	grauer Sand . . . . .	„
— 6,30 „	Kies . . . . .	Diluvium
— 37,50 „	Sand mit Kies . . . . .	„

## 19. Wasserwerk Kierdorf Nr. 6 + 101,15 m

0,00— 2,00 m	angeschütteter Boden . . . . .	
— 6,20 „	grober Kies . . . . .	Diluvium
— 7,30 „	Ton und Kies . . . . .	„
— 15,60 „	Kies . . . . .	„
— 16,70 „	gelber Sand . . . . .	„
— 20,00 „	Sand . . . . .	„

20. Wasserwerk Kierdorf Nr. 7	+ 96,3 m
0,00— 2,00 m Kies und Sand . . . . .	Gehängeschutt
— 5,00 „ Sand ohne Kies . . . . .	„
—12,80 „ Kies, wenig Sand . . . . .	Diluvium
—14,60 „ Sand mit Ton . . . . .	„
—17,00 „ grober Kies, wenig Sand . . . . .	„
—20,00 „ rostfarbiger Kies, wenig Sand . . . . .	„
21. Wasserwerk Kierdorf Nr. 14	+ 91,2 m
0,00— 2,00 m dunkler Ton . . . . .	Alluvium
— 6,00 „ Kies . . . . .	Diluvium
—10,80 „ Sand mit wenig Kies . . . . .	„
22. Wasserwerk Kierdorf Nr. 15	+ 102,95 m
0,00— 0,50 m Lehm . . . . .	Diluvium
— 4,00 „ rostbrauner, magerer Ton, wenig Kies . . . . .	„
— 7,00 „ gelber, sandiger Ton . . . . .	„
—17,00 „ Kies, wenig Sand . . . . .	„
—21,00 „ grauer Sand, wenig Kies . . . . .	„
23. Wasserwerk Kierdorf Nr. 16	+ 92,55 m
0,00— 2,60 m Lehm . . . . .	Alluvium
—11,00 „ brauner Kies, wenig Sand . . . . .	Diluvium
11,00 „ gelber Sand ohne Kies . . . . .	„
24. Wasserbohrung des Stickstoffwerkes Knapsack Nr. 2	+ 97,0 m
Bearbeiter: G. Fliegel.	
0,00— 3,50 m Lößlehm . . . . .	Diluvium
— 4,00 „ Kies, viel Quarz, Kieselschiefer. Hauptterrasse, . . . . .	Diluvium
— 4,30 „ gelb-weißer, stark toniger Fein- sand . . . . .	„
—15,60 „ Kies wie oben . . . . .	„
25. Wasserbohrung des Stickstoffwerkes Knaksack Nr. 3	+ 95,0 m
Bearbeiter: G. Fliegel.	
0,00— 1,70 m brauner Ton . . . . .	Alluvium
— 5,50 „ Kies (Grauwacke, Buntsandstein, wenig Quarz) Erftkies . . . . .	Niederterrasse, Diluvium
—17,00 „ Rheinkies (viel Quarz, Kieselschiefer usw.) . . . . .	Hauptterrasse, „
—23,60 „ kiesiger Sand . . . . .	„
26. Wasserbohrung des Stickstoffwerkes Knapsack Nr. 1	+ 97,0 m
Bearbeiter: G. Fliegel.	
0,50— 2,00 m lehmiger, humoser Kies . . . . .	Gehängeschutt
— 8,00 „ gelb-weißer, sandiger Lehm . . . . .	?
—10,50 „ Kies, viel Quarz, Kieselschiefer- R h e i n - kies . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium
—11,00 „ Sand . . . . .	„
—12,00 „ Kies . . . . .	„

## 27. Amtliche Bohrung Tagebau Türnich

(Erläuterungen Erste Auflage S. 8)

Bearbeiter: G. Fliegel.

In der damaligen Sohle des Tagebaues (Oberkante rd. + 135 m), in dem 22 m Kohle aufgeschlossen waren. Vereinigt mit dem Profil des Tagebaues ergab sich folgende Schichtfolge:

0,00—	8,00 m	Kies und Sand . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium
8,00—	15,00	„ grober, scharfer Quarzsand . . . . .	Pliozän
15,00—	23,00	„ Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—	73,00	„ Braunkohle rd. 50 m . . . . .	
—	77,50	„ Ton . . . . .	
—	79,00	„ Sand . . . . .	
—	101,00	„ Ton . . . . .	
—	101,20	„ oolithischer Toneisenstein . . . . .	
—	111,50	„ Ton . . . . .	
—	116,50	„ grauer Sand . . . . .	
116,50		„ grober Sand mit Schwefelkies . . . . .	

## 28. Aufschlußbohrung im Felde Nikolaus I

rd. + 90 m

0,00—	4,10 m	Lehm . . . . .	Diluvium
—	42,00	„ Kies, Sand . . . . .	„
—	43,00	„ Ton, Kies . . . . .	„
—	45,00	„ Kies . . . . .	„
—	53,00	„ Kies mit Ton . . . . .	„
—	76,50	„ Ton . . . . .	?
—	120,00	„ Sand . . . . .	
—	123,00	„ Braunkohle . . . . .	
—	158,00	„ Sand . . . . .	
—	160,00	„ Kies . . . . .	Pliozän

## 29. An der Brikettfabrik Hubertus

rd. + 105 m

(Erste Auflage Nr. 147)

0,00—	0,8 m	Kies und Sand . . . . .	Diluvium
—	1,50	„ Sand . . . . .	Pliozän
—	4,30	„ Ton und Sand . . . . .	„
—	9,00	„ Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—	37,50	„ Braunkohle, Hauptflöz . . . . .	„
—	38,10	„ Ton . . . . .	„

## 30. Am Tagebau Hubertus

rd. + 108 m

(Erste Auflage Nr. 148)

0,00—	2,50 m	Kies und Sand . . . . .	Diluvium
—	6,70	„ Sand . . . . .	Pliozän
—	10,00	„ Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—	43,60	„ Braunkohle . . . . .	„
—	45,00	„ Ton . . . . .	„



31. Am Tagebau Hubertus rd. + 108 m  
 (Erste Auflage Nr. 149)
- |       |         |                              |                  |
|-------|---------|------------------------------|------------------|
| 0,00— | 2,00 m  | Ton . . . . .                | Braunkohlenstufe |
| —     | 4,60 „  | Ton und Braunkohle . . . . . | „                |
| —     | 34,40 „ | Braunkohle . . . . .         | „                |
| —     | 34,80 „ | Ton . . . . .                | „                |
| —     | 35,60 „ | Braunkohle . . . . .         | „                |
32. Aufschlußbohrung Kierdorf + 106 m  
 Bearbeiter: G. Fliegel.
- |       |         |  |                         |
|-------|---------|--|-------------------------|
| 0,00— | 53,90 m | Kies . . . . .   | Hauptterrasse, Diluvium |
| —     | 58,40 „ | Ton . . . . .  | Pliozän                 |
| —     | 60,30 „ | Quarkies mit Geröllen von Kieseloolithen,<br>verkießelten Wurmrohren und Lyditen . . |                         |

#### IV. Tiefbohrungen im Bereich des Blattes Brühl

1. Nordwestlich von Höningen + 51,2 m  
 (Erste Auflage Nr. 54)
- |       |         |                         |                  |
|-------|---------|-------------------------|------------------|
| 0,00— | 1,50 „  | Auelehm . . . . .       |                  |
| —     | 19,50 „ | Kies und Sand . . . . . | Diluvium         |
| —     | 22,50 „ | feiner Sand . . . . .   | Braunkohlenstufe |
2. Nordwestlich von Höningen + 52,0 m  
 (Erste Auflage Nr. 52a)
- |       |         |                         |                  |
|-------|---------|-------------------------|------------------|
| 0,00— | 1,00 m  | Auelehm                 |                  |
| —     | 14,70 „ | Kies und Sand . . . . . | Diluvium         |
| —     | 20,70 „ | feiner Sand . . . . .   | Braunkohlenstufe |
3. Nordwestlich von Höningen + 52,4 m  
 (Erste Auflage Nr. 52)
- |       |         |                       |                  |
|-------|---------|-----------------------|------------------|
| 0,00— | 1,00 m  | Auelehm               |                  |
| —     | 21,00 „ | Kies . . . . .        | Diluvium         |
| —     | 25,00 „ | feiner Sand . . . . . | Braunkohlenstufe |
4. Nördlich von Höningen + 52,1 m  
 (Erste Auflage Nr. 51)
- |       |         |                         |                  |
|-------|---------|-------------------------|------------------|
| 0,00— | 3,70 m  | Auelehm                 |                  |
| —     | 22,40 „ | Kies und Sand . . . . . | Diluvium         |
| —     | 29,20 „ | feiner Sand . . . . .   | Braunkohlenstufe |
5. Nördlich von Höningen + 44,4 m  
 (Erste Auflage Nr. 1a)
- |       |         |   |                  |
|-------|---------|---|------------------|
| 0,00— | 1,50 m  | Auelehm                                   |                  |
| —     | 3,00 „  | schwach lehmiger Sand und Geschiebe . . . | Diluvium         |
| —     | 17,00 „ | Geschiebe und Sand                        |                  |
| —     | 23,00 „ | feiner Sand (Diluvium) . . . . .          | Braunkohlenstufe |

6. Nordöstlich von Höningen + 51,3 m  
(Erste Auflage Nr. 50)
- |              |               |   |           |                  |
|--------------|---------------|---|-----------|------------------|
| 0,00— 1,70 m | Auelehm       | } | . . . . . | Hochflutlehm     |
| — 3,00 „     | feiner Sand   |   |           |                  |
| —20,40 „     | Kies und Sand |   |           |                  |
|              | Ton           |   |           | Diluvium         |
|              |               |   |           | Braunkohlenstufe |
7. Westlich von Rodenkirchen + 49,5 m  
(Erste Auflage Nr. 49)
- |              |  |  |  |                  |
|--------------|--|--|--|------------------|
| 0,00— 3,00 m | Auelehm  |  |  |                  |
| —21,00 „     | Kies und Sand  |  |  | Diluvium         |
| —32,50 „     | feiner weißer Sand   |  |  | Braunkohlenstufe |
| —33,50 „     | gelber Sand  |  |  | „                |
| —35,30 „     | an Eisenhydroxyd und Bitumen reicher,<br>schwarzbrauner Sand |  |  | „                |
8. Am Volkspark Köln + 45 m  
Bearbeiter: E. Kaiser.
- |               |   |  |  |                |
|---------------|---|--|--|----------------|
| 0,00— 1,50 m  |   |  |  | Hochflutlehm   |
| 1,50— 3,00 „  | schwach lehmiger Sand und Geschiebe                                       |  |  | Diluvium       |
| 3,00—14,00 „  | Geschiebe mit Sand in Wechsellagerung, die<br>Geschiebe gut abgeschliffen |  |  | Niederterrasse |
| 14,00—17,00 „ | Geschiebe mit Sand  |  |  | „              |
9. Westlich von Rodenkirchen + 50,7 m  
(Erste Auflage Nr. 59)
- |              |               |  |  |                  |
|--------------|---------------|--|--|------------------|
| 0,00— 1,50 m | Auelehm       |  |  |                  |
| —23,10 „     | Kies und Sand |  |  | Diluvium         |
| —32,10 „     | feiner Sand   |  |  | Braunkohlenstufe |
10. Südöstlich von Rodenkirchen + 48,7 m  
(Erste Auflage Nr. 5)
- |              |               |   |           |                  |
|--------------|---------------|---|-----------|------------------|
| 0,00— 1,80 m | Auelehm       | } | . . . . . | Hochflutlehm     |
| — 5,60 „     | feiner Sand   |   |           |                  |
| —23,60 „     | Kies und Sand |   |           |                  |
|              | feiner Sand   |   |           | Diluvium         |
|              |               |   |           | Braunkohlenstufe |
11. Südwestlich von Rodenkirchen + 45,5 m  
(Erste Auflage Nr. 4)
- |              |               |  |  |                  |
|--------------|---------------|--|--|------------------|
| 0,00— 2,00 m | Auelehm       |  |  |                  |
| —17,50 „     | Kies und Sand |  |  | Diluvium         |
|              | feiner Sand   |  |  | Braunkohlenstufe |
12. Nordöstlich von Hochkirchen + 47,4 m  
(Erste Auflage Nr. 3)
- |              |               |   |           |                  |
|--------------|---------------|---|-----------|------------------|
| 0,00— 1,50 m | Auelehm       | } | . . . . . | Hochflutlehm     |
| — 5,80 „     | feiner Sand   |   |           |                  |
| —20,30 „     | Kies und Sand |   |           |                  |
|              | feiner Sand   |   |           | Diluvium         |
|              |               |   |           | Braunkohlenstufe |

13. Nordwestlich von Hochkirchen + 52,4 m  
(Erste Auflage Nr. 2)
- |                        |   |           |                  |
|------------------------|---|-----------|------------------|
| 0,00— 1,30 m Auelehm   | } | . . . . . | Hochflutlehm     |
| — 2,10 „ feiner Sand   |   |           |                  |
| —26,10 „ Kies und Sand |   |           |                  |
| —30,10 „ feiner Sand   |   |           | Diluvium         |
|                        |   |           | Braunkohlenstufe |
14. Höningen + 49,5 m  
(Erste Auflage Nr. 1)
- |                        |   |           |                  |
|------------------------|---|-----------|------------------|
| 0,00— 1,50 m Auelehm   | } | . . . . . | Hochflutlehm     |
| — 3,00 „ feiner Sand   |   |           |                  |
| —19,50 „ Kies und Sand |   |           |                  |
|                        |   |           | Diluvium         |
|                        |   |           | Braunkohlenstufe |
15. Zwischen Höningen und Großrott + 51,9 m  
(Erste Auflage Nr. 1b)
- |                        |   |           |              |
|------------------------|---|-----------|--------------|
| 0,00— 1,70 m Auelehm   | } | . . . . . | Hochflutlehm |
| — 4,00 „ feiner Sand   |   |           |              |
| —13,00 „ Kies und Sand |   |           |              |
| —15,00 „ feiner Sand   |   |           | Diluvium     |
| —28,50 „ Kies und Sand |   |           | „            |
|                        |   |           | „            |
16. Südwestlich von Schillingsrott + 47,3 m  
(Erste Auflage Nr. 13)
- |                        |  |  |                  |
|------------------------|--|--|------------------|
| 0,00— 0,70 m Auelehm   |  |  |                  |
| —18,20 „ Kies und Sand |  |  | Diluvium         |
|                        |  |  | Braunkohlenstufe |
17. Nördlich von Hermannshof + 50,8 m  
(Erste Auflage Nr. 12)
- |                                |  |  |          |
|--------------------------------|--|--|----------|
| 0,00— 2,20 m Auelehm,          |  |  |          |
| mehr als 22,40 „ Kies und Sand |  |  | Diluvium |
18. Nordöstlich von Rondorf + 52,7 m  
(Erste Auflage Nr. 11)
- |                            |  |  |                  |
|----------------------------|--|--|------------------|
| 0,00—11,70 m Kies und Sand |  |  | Diluvium         |
| Ton                        |  |  | Braunkohlenstufe |
19. Nordwestlich von Rondorf + 50,6 m  
(Erste Auflage Nr. 10a)
- |                        |  |  |                  |
|------------------------|--|--|------------------|
| 0,00— 1,80 m Auelehm   |  |  |                  |
| —22,30 „ Kies und Sand |  |  | Diluvium         |
| Ton                    |  |  | Braunkohlenstufe |
20. Neuenhof + 54,5 m  
(Erste Auflage Nr. 10)
- |                        |  |  |                  |
|------------------------|--|--|------------------|
| 0,00— 1,00 m Lehm      |  |  |                  |
| —20,00 „ Kies und Sand |  |  | Diluvium         |
| Ton                    |  |  | Braunkohlenstufe |

21. Südlich von Hermannshof + 50,3 m  
 (Erste Auflage Nr. 21)  
 0,00— 2,80 m Auelehm  
 —30,20 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 Ton . . . . . Braunkohlenstufe
22. Südlich von Schillingsrott + 51,4 m  
 (Erste Auflage Nr. 23)  
 0,00— 1,40 m Auelehm } . . . . . Hochflutlehm  
 — 2,20 „ feiner Sand }  
 —25,80 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 —28,30 „ Ton . . . . . Braunkohlenstufe
23. Südöstlich von Hermannshof + 50,1 m  
 (Erste Auflage Nr. 22)  
 0,00— 1,40 m Auelehm } . . . . . Hochflutlehm  
 — 1,70 „ feiner Sand }  
 —25,70 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 Ton . . . . . Braunkohlenstufe
24. Südöstlich von Rondorf + 50,0 m  
 (Erste Auflage Nr. 20)  
 0,00— 2,00 m Auelehm  
 —13,80 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 Ton . . . . . Braunkohlenstufe
25. Südwestlich von Rondorf + 51,5 m  
 (Erste Auflage Nr. 19)  
 0,00— 1,00 m Auelehm } . . . . . Hochflutlehm  
 — 4,50 „ feiner Sand }  
 —18,30 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 Ton . . . . . Braunkohlenstufe
26. Meschenich + 51,9 m  
 (Erste Auflage Nr. 26)  
 0,00— 4,00 m Auelehm  
 —20,00 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 —21,50 „ feiner Sand . . . . . Braunkohlenstufe  
 —22,80 „ Ton . . . . . „
27. Östlich von Meschenich + 51,9 m  
 (Erste Auflage Nr. 27)  
 0,00— 0,50 m Auelehm  
 —21,80 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 Ton . . . . . Braunkohlenstufe

28. Immendorf + 53,5 m  
 (Erste Auflage Nr. 28)  
 0,00— 1,00 m Auelehm }  
 — 5,00 „ feiner Sand } . . . . . Hochflutlehm  
 —24,00 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 Ton . . . . . Braunkohlenstufe
29. Südöstlich von Giersdorf + 53,1 m  
 (Erste Auflage Nr. 29)  
 0,00— 3,00 m Auelehm  
 —34,50 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 Ton . . . . . Braunkohlenstufe
30. Nordwestlich von Godorf + 48,0 m  
 (Erste Auflage Nr. 30)  
 0,00— 1,30 m Auelehm  
 —24,10 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 —25,10 „ Ton . . . . . „  
 —27,10 „ Kies und Sand . . . . . „  
 Ton . . . . . Braunkohlenstufe
31. Vormeschenich + 58,6 m  
 (Erste Auflage Nr. 18)  
 0,00— 2,00 m Auelehm  
 —22,00 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium
32. Südwestlich von Meschenich + 54,2 m  
 (Erste Auflage Nr. 32)  
 0,00— 2,00 m schwach sandiger Lehm  
 —19,80 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 —20,10 „ gelber, schwach toniger Sand (z. T. aufgearbei-  
 tetes Tertiär) . . . . . Braunkohlenstufe  
 Ton mit Sphärosiderit . . . . . „
33. Zwischen Alt-Engeldorferhof und Immendorf + 47,2 m  
 (Erste Auflage Nr. 33)  
 0,00— 2,00 m Auelehm }  
 — 3,00 „ Ton } . . . . . Hochflutlehm  
 —12,00 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 —16,00 „ Ton . . . . . Braunkohlenstufe
34. Südwestlich von Immendorf + 53,1 m  
 (Erste Auflage Nr. 34)  
 0,00— 2,00 m Auelehm  
 —35,50 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 Ton . . . . . Braunkohlenstufe

35. Südsüdöstlich von Immendorf + 53,9 m  
(Erste Auflage Nr. 35)  
0,00— 1,00 m Auelehm  
— 28,00 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
Ton . . . . . Braunkohlenstufe
36. Westlich von Godorf + 54,5 m  
(Erste Auflage Nr. 36)  
0,00— 1,70 m Lehm  
— 2,70 „ stark kalkiger Sand } . . . . . Hochflutlehm  
— 29,00 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
— 30,50 „ graugelber, etwas sandiger Ton . . . Braunkohlenstufe
37. Östlich von Godorf + 50,2 m  
(Erste Auflage Nr. 37)  
0,00— 19,0 m Kies und Sand . . . . . Diluvium  
Ton . . . . . Braunkohlenstufe
38. Nordöstlich von Godorf + 45,6 m  
(Erste Auflage Nr. 38)  
0,00— 2,20 m Auelehm  
— 17,70 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
Ton . . . . . Braunkohlenstufe
39. Alt-Engeldorferhof + 55,9 m  
(Erste Auflage Nr. 41)  
0,00— 0,70 m Auelehm  
— 21,50 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
Ton . . . . . Braunkohlenstufe
40. Nordöstlich von Langenackerhof + 49,9 m  
(Erste Auflage Nr. 42)  
0,00— 0,50 m Auelehm  
— 22,90 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
— 27,90 „ feiner Sand . . . . . Braunkohlenstufe
41. Nördlich von Berzdorf + 52,7 m  
(Erste Auflage Nr. 43)  
0,00— 1,00 m Auelehm } . . . . . Hochflutlehm  
— 4,00 „ feiner Sand }  
— 28,00 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
Ton . . . . . Braunkohlenstufe
42. Südwestlich von Godorf + 53,1 m  
(Erste Auflage Nr. 44)  
0,00— 1,00 m Auelehm } . . . . . Hochflutlehm  
— 2,80 „ feiner Sand }  
— 27,80 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
Ton . . . . . Braunkohlenstufe

43. Südlich von Godorf + 47 m  
 (Erste Auflage Nr. 45)  
 0,00— 1,00 m Auelehm }  
 — 4,00 „ feiner Sand } . . . . . Hochflutlehm  
 —21,30 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 —24,10 „ feiner Sand . . . . . Braunkohlenstufe
44. Nördlich von Berzdorf + 47,5 m  
 (Erste Auflage Nr. 46)  
 0,00—16,00 m grober Sand und Kies . . . . . Diluvium  
 —18,00 „ bituminöser Ton . . . . . Braunkohlenstufe
45. Nordwestlich von Berzdorf + 59,9 m  
 (Erste Auflage Nr. 46a)  
 0,00— 1,50 m Lößlehm . . . . . Diluvium  
 —25,30 „ Kies und Sand . . . . . „  
 —26,60 „ braunkohleführender, schwarzer Ton . Braunkohlenstufe
46. Südwestlich von Langenackerhof + 60,1 m  
 (Erste Auflage Nr. 46b)  
 0,00— 1,50 m Lößlehm . . . . . Diluvium  
 —24,50 „ Kies und Sand . . . . . „  
 —26,50 „ Ton, nach Bohrprobenangaben 1,8 m tonige  
 Braunkohle . . . . . Braunkohlenstufe
47. Nordöstlich von Brühl + 60,3 m  
 (Erste Auflage Nr. 46c)  
 0,00— 2,80 m Auelehm  
 —18,50 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 —19,70 „ grober Sand und Kies, vom Wasserwerk als  
 Tertiär bezeichnet, nach Untersuchung durch  
 E. Kaiser Diluvium . . . . . „
48. Nördlich von Wesseling + 49,2 m  
 (Erste Auflage Nr. 47)  
 0,00— 4,00 m Auelehm  
 —20,00 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium
49. Wesseling + 49,5 m  
 (Erste Auflage Nr. 48)  
 0,00— 1,00 m Auelehm  
 —24,50 „ Kies und Sand . . . . . Diluvium  
 Ton . . . . . Braunkohlenstufe

## 50. Untersuchungsbohrung am Südausgang von Meschenich + 58 m

0,00—	0,50 m	Mutterboden		
— 19,70	„	Kies . . . . .	Mittelterrasse,	Diluvium
— 27,10	„	Sand . . . . .	Braunkohlenstufe	
— 28,30	„	Ton . . . . .		„
— 35,45	„	Sand . . . . .		„
— 35,70	„	Braunkohle . . . . .		„
— 43,20	„	Sand . . . . .		„
— 44,75	„	feiner Kies . . . . .		„
— 45,20	„	Ton . . . . .		„
— 45,60	„	Braunkohle . . . . .		„
— 49,00	„	Sand . . . . .		„
— 49,65	„	Ton . . . . .		„
— 120,50	„	Sand . . . . .		„
— 121,00	„	Ton . . . . .		„
— 121,20	„	Tonstein . . . . .		„
— 125,40	„	Ton . . . . .		„
— 125,80	„	Sand . . . . .		„
— 126,35	„	Braunkohle . . . . .		„
— 126,95	„	Stein . . . . .		„
— 127,10	„	Braunkohle . . . . .		„
— 134,40	„	Ton . . . . .		„
— 134,75	„	Braunkohle . . . . .		„
— 136,80	„	Ton . . . . .		„
— 137,40	„	Sand . . . . .		„
— 137,60	„	Braunkohle . . . . .		„
— 138,90	„	Ton mit Braunkohle . . . . .		„
— 148,70	„	Ton . . . . .		„
— 154,30	„	Sand . . . . .		„
— 159,70	„	Ton . . . . .		„
— 164,10	„	Sand . . . . .		„
— 167,90	„	Ton . . . . .		„
— 173,30	„	Sand . . . . .		„
— 173,70	„	Ton . . . . .		„
— 200,00	„	Sand . . . . .		„

## 51. Mutungsbohrung Horrem 10; nördöstlich von Godorf + 49,5 m

0,00—	0,20 m	Mutterboden		
— 25,00	„	Kies . . . . .	Niederterrasse,	Diluvium
— 41,00	„	Ton und Sand . . . . .	Braunkohlenstufe	
— 41,55	„	Ton mit Kohle . . . . .		„
— 45,25	„	Braunkohle, 3,70 m, durchbohrt . . . . .		„

## 52. Mutungsbohrung Horrem 11 bei Rondorf + 51 m

0,00—	2,50 m	Lehm . . . . .	Hochflutlehm	
— 16,00	„	Sand und Kies . . . . .	Niederterrasse,	Diluvium
— 17,90	„	Sand, Kies und Ton . . . . .	„	„



—19,00	m	fetter Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—34,50	„	toniger Kies . . . . .	„
—34,70	„	Braunkohle . . . . .	„
—35,70	„	Ton . . . . .	„
—48,00	„	feiner, toniger Kies . . . . .	„
—50,50	„	harter, schwarzer Ton . . . . .	„
—51,40	„	Sand . . . . .	„
—57,40	„	Braunkohle, durchbohrt . . . . .	„
		Sand . . . . .	„

53. Mutungsbohrung Horrem 12 bei Rondorf + 45 m

0,00—15,40	m	Kies . . . . .	Niederterrasse, Diluvium
—18,50	„	blauer Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—19,70	„	schwarzer Ton . . . . .	„
—28,00	„	sandiger Ton . . . . .	„
—29,00	„	sandige Kohle . . . . .	„
—37,70	„	Sand mit Trümmern . . . . .	„
—39,70	„	Ton . . . . .	„
—42,00	„	Ton mit Kohle . . . . .	„
—45,05	„	Braunkohle, durchbohrt . . . . .	„
		Sand . . . . .	„

54. Wasserbohrung im Felde Schwarze Laura in Brühl + 63 m  
(Erste Auflage Nr. 275)

Bis zu 250 m unter Tage (= 187 m-NN) eine wechselnde Folge von Ton und Sand; darin in 50 m Tiefe ein mit Sand verunreinigtes Braunkohlenlager. Nähere Angaben fehlen.

55. Untersuchungsbohrung im Tagebau Vereinigte Ville rd. + 80 m  
Angesetzt in der Sohle des Tagebaues.

0,00—6,00	m	tonige Kohle . . . . .	Braunkohlenstufe
—14,50	„	Ton . . . . .	„
—14,55	„	„schieferartige Schicht“ . . . . .	„
—24,05	„	Ton . . . . .	„
—76,00	„	sandiger Ton . . . . .	„

56. Untersuchungsbohrung im Tagebau Donatus; ist im geologischen Blatt nicht eingetragen. Zwischen Halde und Schiefer Ebene.  
(Erste Auflage Nr. 234)

Angesetzt in dem damals die Sohle des Tagebaues bildenden Bergemittel. Hier zunächst 1,70 m Ton und 3,60 m Braunkohle. Danach bei rd. + 100 m

0,00—7,30	m	Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—8,60	„	Ton mit Sand . . . . .	„
—9,20	„	Toneisenstein . . . . .	„
—18,00	„	Ton . . . . .	„
—21,40	„	Kohle mit Ton . . . . .	„

57. Untersuchungsbohrung im Tagebau Ribbertwerk rd. + 80 m  
(Erste Auflage Nr. 237)

Bis zu einer Teufe von annähernd 38 m unter der Sohle des Tagebaues eine wechselnde Folge von fettem, magerem und sandigem Ton mit Toneisensteinnieren; die Tone wechsellagern mit scharfem Sand und Schwimmsand . . . . . Braunkohlenstufe

58. Aufschlußbohrung Mariagluck I + 135 m  
Bearbeiter: G. FLIEGEL.

0,00—13,00 m	Kies und Sand . . . . .	Hauptterrasse, Diluvium
— 17,50 „	Braunkohle 4,50 m	Braunkohlenstufe
— 17,90 „	Ton . . . . .	„
— 26,00 „	Braunkohle 8,10 m	Flöz 23,50 m
— 26,50 „	Ton . . . . .	(22,30 m Kohle
— 34,00 „	Braunkohle 7,50 m	1,20 m Berge)
— 34,30 „	Ton . . . . .	„
— 36,50 „	Braunkohle 2,20 m	„
— 37,80 „	Ton . . . . .	„
— 67,80 „	Ton und Sandschichten . . . . .	„
—108,50 „	Sand . . . . .	„
—109,20 „	Holz . . . . .	„
—141,40 „	Sand, fast ausschließlich wasserhelle Quarzkörner, keine weißen Feuersteinkörnchen.	„

59. Aufschlußbohrung im Tagebau Brühl, angesetzt in der Sohle + 102,19 m

0,00— 1,10 m	Ton, Mittel im Flöz . . . . .	Braunkohlenstufe
— 8,20 „	Braunkohle 7,10 m . . . . .	„
— 9,10 „	tonige Kohle . . . . .	„
— 10,60 „	Ton . . . . .	„
— 15,00 „	Ton mit Kohle . . . . .	„
— 18,00 „	Kohle 3,00 m . . . . .	„
— 19,50 „	Ton mit Kohle . . . . .	„
— 22,70 „	Ton . . . . .	„
— 23,00 „	Gestein . . . . .	„
— 26,50 „	Ton mit Kohle . . . . .	„
— 36,50 „	Ton . . . . .	„
— 50,00 „	sandiger Ton . . . . .	„
— 65,00 „	Sand . . . . .	„
— 72,10 „	brauner Letten . . . . .	„
— 72,55 „	Gestein . . . . .	„
— 75,05 „	Ton mit Kohle . . . . .	„
— 77,15 „	Ton . . . . .	„
— 78,50 „	Ton mit Kohle . . . . .	„
—113,50 „	Sand . . . . .	„
—113,70 „	Braunkohle 0,20 m . . . . .	„
—128,70 „	Sand . . . . .	„
—129,00 „	Ton mit Kohle . . . . .	„

—136,10	m	Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—143,00	„	Braunkohle 7,10 m . . . . .	„
—151,00	„	Ton . . . . .	„
—154,60	„	Braunkohle 3,60 m . . . . .	„
—155,60	„	Ton . . . . .	„
—156,50	„	Braunkohle 0,90 m . . . . .	„
—158,00	„	sandiger Ton . . . . .	„
—158,15	„	„Sandstein“ . . . . .	„
—207,00	„	Sand . . . . .	„
60. Mutungsbohrung Horrem 1; nördlich Hermülheim			+ 59 m
Unter geringen Diluvialschichten etwa 50 m Ton und Sand wechsel-			
lagernd			
53,40—56,40	m	Braunkohle . . . . .	Braunkohlenstufe
		Sand . . . . .	„
61. Mutungsbohrung Horrem 9; östlich Effern			+ 55 m
0,00—23,50	m	Kies . . . . .	Mittelterrasse, Diluvium
—49,00	„	Sand und Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—49,30	„	sandiger Ton mit Kohle . . . . .	„
—50,00	„	sandiger Ton . . . . .	„
—50,50	„	sandige Kohle . . . . .	„
—53,70	„	sandiger Ton . . . . .	„
—55,90	„	Braunkohle . . . . .	„
62. Mutungsbohrung Horrem 2; am Bahnhof Kalscheuren			+ 55 m
0,00—0,30	m	Mutterboden	
—1,90	„	Lehm . . . . .	Löß, Diluvium
—20,00	„	Kies . . . . .	Mittelterrasse, „
—22,50	„	Sand . . . . .	„ „
—24,50	„	grober Kies . . . . .	„ „
—32,20	„	feiner Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—45,80	„	Sand mit Kohletrümmern . . . . .	„
—46,00	„	Ton . . . . .	„
—49,50	„	Braunkohle, durchbohrt . . . . .	„
		Sand . . . . .	„
63. Mutungsbohrung Horrem 4; nordwestlich Rondorf			+ 55 m
0,00—2,80	m	Lehm . . . . .	Löß, Diluvium
—24,30	„	Kies, grob . . . . .	Mittelterrasse, „
—27,00	„	Kies, grau, tonig . . . . .	„ „
—29,00	„	Ton, schwarz mit Kohle . . . . .	Braunkohlenstufe
—35,00	„	Ton, braun mit Sand . . . . .	„
—47,80	„	Sand, grau . . . . .	„
—48,80	„	Ton, grau . . . . .	„
—52,60	„	Braunkohle 3,8 m + . . . . .	„

## 64. Mutungsbohrung Horrem 8; nördlich Meschenich + 57,5 m

0,00—45,00 m	Kies und Sand . . . . .	Mittelterrasse, Diluvium
—46,80 „	Ton . . . . .	Braunkohlenstufe
—47,10 „	Braunkohle . . . . .	„
—51,20 „	Sand . . . . .	„
—58,40 „	Braunkohle 7,20 m . . . . .	„

## 65. Mutungsbohrung Horrem 5; südöstlich Rondorf + 52 m

0,00— 2,00 m	Lehm . . . . .	Hochflutlehm
—20,00 „	Sand und Kies . . . . .	Mittelterrasse, Diluvium
—27,00 „	Ton und toniger Sand . . . . .	Braunkohlenstufe
—29,10 „	Sand . . . . .	„
—31,00 „	Ton mit Steinen . . . . .	„
—35,70 „	Sand und Kies . . . . .	„
—36,20 „	Ton . . . . .	„
—42,30 „	Kies und Sand . . . . .	„
—42,80 „	Ton . . . . .	„
—47,60 „	Kies . . . . .	„
—48,10 „	Ton . . . . .	„
—49,00 „	Sand . . . . .	„
—51,80 „	Ton mit Kohletrümmern . . . . .	„
—56,55 „	Braunkohle . . . . .	„

---

## **G. Grubenaufschlüsse**

Die neuen geologischen Blätter sind im Jahre 1930 ausgedruckt worden. Die folgende Beschreibung der Braunkohlentagebaue durch Herrn Bergrat ISERT beschränkt sich auf den damaligen Stand. Die Stratigraphie und der Gebirgsbau sind in den vorhergehenden Abschnitten behandelt. Der Abbau der Grube Mariagluck ist inzwischen beendet worden. Auch die Aufschlüsse schon früher eingestellter Tagebaue sind, soweit es noch möglich war, angegeben, damit das frühere Bild nicht ganz verloren geht.

Nach dem Druck der Karten erst und nach der Abfassung der nachfolgenden Grubenbeschreibung ist der Tagebau Wachtberg II aufgeschlossen worden. Über ihn sind einige kurze Daten beigelegt. Seine Lage wie überhaupt den jetzigen Stand des Abbaues und der Auskohlung wolle man aus unserem Kärtchen, Tafel 2, entnehmen.

## **I. Die Braunkohlentagebaue auf Blatt Frechen**

### **1. Grube Fortuna**

17—30 m Deckgebirge. An der Südwest-Ecke des Tagebaus schwillt das Deckgebirge als Folge einer Verwerfung bis auf 50 m an. Die Verwerfung ist im Abraum als breite Verwerfungszone aufgeschlossen und in die Karte eingezeichnet. Die Streichrichtung ist SO—NW. Die Störung ist der Beginn der in nächster Nähe westlich parallel verlaufenden großen Erftverwerfungszone. Sie besteht im Deckgebirge aus steil aufgerichteten, stark verruscheltem, grauem Ton, der teilweise durch Infiltration von Brauneisen rot gefärbt ist. An der Verwerfung ist starke Schleppung der Schichten beiderseits der Verwerfung zu beobachten. Die Flözoberkante senkt sich zur Verwerfung stark ab.

Das Deckgebirge zu oberst aus Schotter und Sand der Hauptterrasse von stark wechselnder Mächtigkeit. Darunter

folgt eine ebenfalls sehr verschieden mächtige Schichtenfolge des Pliozäns, bestehend vorwiegend aus scharfem, weißem Sand mit untergeordnetem, weißem Kies und Ton.

60—80 m Braunkohle. Die Mächtigkeit steigt im S des Feldes, aus Bohrungen bekannt. Die Kohle ist in ihrer ganzen Mächtigkeit verhältnismäßig hart, Feinkohle nur stellenweise im oberen Flözteil. Stärkere Holzeinlagerungen sind im oberen Teil vorhanden: viele liegende Stämme, kreuz und quer gelagert, daneben vielfach aufrecht stehende Stubben. Tonige oder sandige Mittel kommen nicht vor.

Liegendes: Sand.

## 2. Beißelsgrube

Rd. 30 m Deckgebirge. — Hauptterrasse und Kieseloolithstufe. Die Schichten der Hauptterrasse setzen sich aus mehr oder weniger sandigem Kies mit nesterförmigen Linsen von hellem, feinerem Sand zusammen. Die pliozäne Kieseloolithstufe besteht überwiegend aus feinem, aber scharfem, weißem Quarzsand; darin sind eingelagert helle, sandige Tone und feinere Kiesstreifen. Im westlichen Drittel des Südstoßes ist eine tiefgreifende Erosion der pliozänen Schichten in die Kohlenoberfläche aufgeschlossen. Die Mächtigkeit des Deckgebirges ist hier rd. 50 m. Im O des Tagebaus ist das Pliozän nicht mehr vorhanden; hier wird die Kohle unmittelbar von der Hauptterrasse überlagert.

85 m Braunkohle. Im Ostteil beträgt die Kohlenmächtigkeit nur 15—20 m; dort verläuft in nordwestlicher Richtung die Verwerfung der Karte, an der sich das Liegende in vielen kleinen Staffelbrüchen um rd. 70 m nach W senkt. In derselben Richtung setzt auch im Westteil des Tagebaus ein Sprung durch, der das Liegende um 20 m nach W verwirft.

Liegendes: Sand.

## 3. Grube Fischbach

Die Mächtigkeit des Deckgebirges schwankt sehr. Es besteht aus Ablagerungen der Hauptterrasse und des Pliozäns. Am östlichen Ende des Tagebaus streicht eine Verwerfung in nordwestlicher Richtung durch. Es ist dieselbe Störung wie im Ostteil des Tagebaus Beißelsgrube. Die Verwerfung ist im Flöz durch Wasserstrecken querschlägig überfahren worden. Die Verwerfungszone bestand auch hier aus Tonschichten, hinter denen wasserführender Sand angefahren wurde.

80—85 m Braunkohle, im Ostteil, jenseits der Verwerfung nur 15 m Kohle. Im Westteil setzt die im Blatt eingezeichnete, von der Beißelsgrube genannte Verwerfung mit einer Verwurfshöhe von rd. 20 m durch.

Liegendes: im O Sand, im W Ton.

#### 4. Grube Röttgen

Die Grube ist aufgelassen. Die Aufschlüsse sind von der großen Abraumhalde der Grube Fischbach völlig überdeckt. Die Kohlenmächtigkeit in diesem Felde war gering und ging unter 9 m herab.

#### 5. Grube Grefrath

Durchschnittlich 8 m Deckgebirge. Es besteht ausschließlich aus Hauptterrassenschotter. Hervorzuheben ist die außergewöhnlich starke Anreicherung von großen Geröllblöcken nahe der Basis der Terrasse.

Rd. 30 m Braunkohle. Die Kohle ist gleichmäßig und nahezu horizontal gelagert; die Kohlenoberfläche stellt eine typische Erosionsfläche mit tiefen Rillen und Furchen dar.

Liegendes: Ton.

#### 6. Grube Bellerhammer

Die Grube ist aufgelassen. Die Stöße sind zum größten Teil verkippt. Die Brikettfabrik Karl wird vom Tagebau Grefrath aus mit Kohlen versorgt.

#### 7. Grube Sibylla

Der Tagebau dieser Grube liegt nur zu einem kleinen Teil auf Blatt Frechen. Der Hauptteil liegt auf dem südlich anschließenden Blatt Kerpen.

10 m Deckgebirge, lediglich Hauptterrassenschotter,

28 m Braunkohle,

2 m unreine, tonige Kohle,

4 m weißer, fetter Ton.

Der Ton des Liegenden wird abgebaut.

## II. Die Braunkohlentagebaue auf Blatt Kerpen

### 1. Grube Sibylla

Der nördliche Teil des Tagebaus liegt auf dem anschließenden Blatt Frechen.

10 m Deckgebirge, lediglich Hauptterrassenschotter,

28 m Braunkohle,

2 m unreine, tonige Kohle,

4 m weißer, fetter Ton.

Der Ton des Liegenden wird abgebaut.

### 2. Grube Wachtberg I

Hierzu gehören die Felder Wachtberg I, Wilhelma und Wildling I und II, die aus dem Tagebau fördern.

10—15 m Deckgebirge, Hauptterrassenschotter,

2 m blättrige Kohle,

5 m Feinkohle,

6 m Knabbenkohle, weniger fest,

3 m Feinkohle, Rieselskohle,

8 m Knabbenkohle, fest.

Liegendes: Ton.

Östlich der Fabrik ist während des Krieges abgeräumt worden; es kam jedoch nicht zum Abbau, da die Kohle zerbrochen und unrein war. Das Flöz fällt dort bis etwa 40° gegen O ein. Die abgeräumten Partien sind wieder verfüllt.

### Grube Wachtberg II. Zusatz nach Abfassung dieses Abschnittes:

Durch den neuen Tagebau setzt in Nordwestrichtung der Luisensprung. Die Schichtfolge ist zu seinen beiden Seiten verschieden:

	Im Südwesten	Im Nordosten
Hauptterrasse	4 m	8 m
Kieseloolithschichten	8 m	
Hangender Miozänton	8 m	
Hauptbraunkohlenflöz	50—55 m	25—35 m
Flözsohle	+70 bis +60 m	+90 bis +95 m

Der Hangendton des Flözes, der ganz mit dem der Grube Türnich übereinstimmt, ist nahe bei der Verwerfung erodiert, der Pliozänkies hat hier die Oberfläche des Flözes ausgefurcht. Die Hauptterrasse ist von der Verwerfung noch betroffen, das zeigt die verschiedene Mächtigkeit des Kieseloolithsand zu seinen beiden Seiten und auch die Oberflächenformen. Der Kieseloolithsand des Westens stößt an der Verwerfung horizontal gegen den oberen Flözteil des Ostens ab.



## 3. Grube Clarenberg

13 m Deckgebirge, lediglich Hauptterrassenschotter.

Im S 28 m, im N 11 m Braunkohle.

Liegendes: Ton.

Im nördlichen Teil des Baustoßes (Oststoß) bildet das Liegende einen Tonrücken, der ungefähr SW—NO streicht. Über dem Rücken sind Störungen im Flöz zu beobachten: Sattelbildung mit kleinen Staffelbrüchen. Im Bereich dieser Störungen tritt eine Erosionsrinne der Hauptterrasse in der Kohle auf, die mit dem kleinen Tälchen zusammenfällt, das sich in nordöstlicher Richtung nach Bachem hinabzieht.

Im Flöz treten lagenweise stärkere Holzkohlenbildungen und Nester von Glanzkohle auf.

## 4. Grube Schallmauer

Rd. 12 m Deckgebirge — Hauptterrassenschotter. Im Tagebau ist eine Verwerfung aufgeschlossen mit nordnord-westlichem Streichen; im abgebauten Teil ist sie am Liegenden schön zu sehen. Im Hangenden prägt sie sich nicht aus, sie ist also älter als die diluviale Hauptterrasse. Die Verwurfs höhe beträgt nur einige Meter.

15—23 m Braunkohle. Die Mächtigkeit steigt nach W an. Im SO des Tagebaus liegt ein kleines Tälchen, nach dem zu die Kohle erheblich an Mächtigkeit verliert. Typisch ist das unruhig gelagerte Liegende und die tiefen Erosionslöcher und -rinnen der Hauptterrasse in der Kohlenoberfläche.

Liegendes: Ton.

## 5. Grube Graf Fürstenberg

Die Lagerungsverhältnisse und Mächtigkeiten dieser Grube sind dieselben wie auf der benachbarten Grube Wachtberg I.

Der liegende weiße Ton wird gewonnen.

## 6. Grube Vereinigte Ville

Der östliche Teil des Tagebaus liegt auf dem anschließenden Blatt Brühl.

10—15 m Deckgebirge. Es besteht zu oberst aus Lehm, Kies und Sand der Hauptterrasse in wechselnder Mächtigkeit. Darunter folgte zur Zeit der ersten Aufnahme des Blattes Brühl eine verschieden mächtige Schichtenfolge von Kies, Sand und Ton des Pliozäns, das indes im Bereich des heutigen Abraums nicht mehr vorhanden ist (siehe Abb. 9

auf Tafel VI der Erläuterung Brühl, 1. Auflage). Im Ostteil des jetzigen Abraums wird die Hauptterrasse von graugrünem Ton unterlagert. Dieser Ton, der von der Hauptterrasse durch eine Erosionsdiskordanz getrennt ist, liegt konkordant auf der Kohle und stellt das wahre, geologische Hangende des Kohlenflözes dar. Nach W zu keilt der Ton aus, und die Kohle wird unmittelbar von der Hauptterrasse überlagert.

40—45 m Braunkohle. Etwa die obere Hälfte besteht aus Feinkohle, die unteren Partien aus härterer Knabbenkohle.

Liegendes: Ton.

#### 7. Grube Berrenrath

12—13 m Deckgebirge — Hauptterrassenschotter.

38—40 m Braunkohle.

Liegendes: Ton.

Die Kohlenmächtigkeit nimmt nach N zu etwas ab.

#### 8. Grube Engelbert

Der alte Tagebau ist verlassen und verkippt, Aufschlüsse sind nicht mehr vorhanden mit Ausnahme des nordöstlichen Zipfels, wo der liegende Ton abgebaut wird (siehe Blatt Brühl).

Der neue Tagebau liegt nordwestlich von Berrenrath. Die Verhältnisse entsprechen denen der Grube Berrenrath.

#### 9. Grube Luise

8—9 m Deckgebirge — Hauptterrassenschotter. Am jetzigen Abraumstoß wurden über der Kohle hin und wieder Versteinerungen der Kieseloolithstufe gefunden, eigentliche pliozäne Schichten wurden jedoch nicht festgestellt. Es scheint sich um von der Hauptterrasse aufgenommenes pliozänes Material zu handeln.

35 m Braunkohle.

Liegendes: Ton.

#### 10. Grube Friedrich Wilhelm Maximilian

20—25 m Deckgebirge. Zu oberst Lehm, Kies und Sand der Hauptterrasse; darunter folgen Kies und Sand der Kieseloolithstufe mit den typischen Versteinerungen. Nach SO werden diese Ablagerungen mächtiger. Die untersten Partien des Deckgebirges bestehen aus 8—14 m mächtigem miozänen Ton.

48—51 m Braunkohle.

Liegendes: Ton.

## 11. Grube Colonia

Die Grube ist aufgelassen. Im S und SO sind die Stöße stark verwaschen. Im N und NW ist der hangende Miozän über der Kohle erschlossen; darüber legt sich im N die Kieseloolithstufe und die Hauptterrasse.

## 12. Grube Hubertus

Der alte nördliche Tagebau ist verlassen, die Stöße sind verkippt, nur unterhalb der Brikettfabrik Luise steht noch ein kleines Stück Kohlenstoß an.

Der neue Tagebau liegt im SO des alten.

Die Mächtigkeit des Deckgebirges steigt von SW nach NO von 3—15 m an. Es besteht zu unterst aus hangendem miozänen Ton, darüber folgen Ablagerungen des Pliozäns und der Hauptterrasse.

Auch die Kohlenmächtigkeit steigt nach NO an. Sie beträgt im SW 32 m, im NO bis 56 m.

Liegendes: Ton.

## 13. Grube Concordia-Nord

Der Baustoß ist der Südoststoß; der Südweststoß und der Nordteil des Tagebaus sind verkippt. Deckgebirge und Kohlenoberfläche zeigen Stauchungs- und Faltungserscheinungen als Folgewirkung der benachbarten großen Erftstörung, die etwa parallel der Staatsbahn, hart nördöstlich derselben durchsetzt.

Durchschnittlich 7 m Deckgebirge. Zu oberst besteht es aus Ablagerungen der Hauptterrasse, darunter folgt nach einer dünnen Decke von Sand und Kies des Pliozäns in wechselnder Mächtigkeit miozäner Ton. Die Mächtigkeit des Tones läßt nach N nach. Er ist stark gefaltet und gestaucht, teilweise stark ruschelrig. Auch die Kohlenoberfläche ist gefaltet. Vielfach sind Nester von diluvialen und pliozänem Sand und Kies in den Ton eingewalzt.

Die Kohlenmächtigkeit beträgt im SW 18 m, im O 33—36 m.

Liegendes: Ton.

Am Baustoß ist eine Mulde in der Kohle aufgeschlossen; das Deckgebirge ist tief in die Kohlenoberfläche eingearbeitet. Das Liegende ist nicht mehr mitbeeinflußt. Die Mulde streicht parallel der Erftstörung. Im Anschluß an den Südwest-Flügel der Mulde hebt sich der liegende Ton in querschlägiger Richtung zur Störung hoch. Vgl. den geologischen Schnitt am Rande des Blattes Kerpen.

## 14. Grube Concordia-Süd

6 m Deckgebirge — Hauptterrassenschotter.

28 m • Braunkohle. Ungefähr in der Mitte der Kohle liegt ein Tonmittel von 20—25 cm Dicke, das vielleicht dem oberen Mittel von Grube Liblar (Blatt Brühl) entspricht. Das untere Mittel von Liblar wird durch ein nur wenige cm dickes Tonbänkchen angedeutet.

Liegendes: Ton.

### III. Die Braunkohlentagebaue auf Blatt Brühl

## 1. Gruben Berggeist und Lukretia

Der im S der Brikettfabrik und im O der Straße Brühl—Weilerswist gelegene Tagebau Lukretia ist verlassen und wird von W her verkippt. Die Stöße stehen nur noch im Ostteil frei an. Der im W der Straße liegende Tagebau Berggeist wird durch eine SW—NO verlaufende Auswaschung in zwei Teile geteilt. Diese ungemein starke Erosionsrinne setzt die Mächtigkeit der Kohle so stark herab, daß sie nicht gewonnen werden konnte. Der südöstliche Tagebauteil ist abgebaut und verkippt. Im NW der Brikettfabrik ist ein neuer Tagebau in Angriff genommen.

Mächtigkeit:

Etwa 9 m Sand, Kies und grober Schotter — Hauptterrasse. An der Nordwestecke des Tagebaus legt sich eine dünne, nur stellenweise 1 m erreichende Decke von grauem Lehm auf die Schotter der Hauptterrasse.

Reste der Kieseloolithstufe: Lediglich in der Nordwestecke des Tagebaus Berggeist kleine, linsenförmige Vorkommen in den pliozänen Erosionsfurchen der Kohlenoberfläche von stark wechselnder Mächtigkeit, die aus weißem Kies und feinem, scharfem, weißem Sand bestehen und die Versteinerungen der Kieseloolithstufe führen.

16—20 m Braunkohle. Das Schwanken der Mächtigkeit wird durch die Unebenheit der Kohlenoberfläche als Folge der pliozänen und diluvialen Erosion verursacht.

5—6 m Ton, grauweiß, fett, mit vielen Kohleneinlagerungen.

4—5 m Braunkohle. Diese Unterbank wird wegen der Mächtigkeit des Tonmittels und der starken Wasserführung nicht abgebaut.

Liegendes: Ton.

## 2. Grube Donatus

- 10—12 m Deckgebirge: brauner Kies und Sand, stellenweise oberflächlich verlehmt — Hauptterrasse. Darunter tritt eine verschieden mächtige Decke von Ablagerungen der Kieseloolithstufe mit ihren Versteinerungen auf.
- 20—30 m Braunkohle. Die Mächtigkeit nimmt von S nach N zu. Etwa 20 m von der Unterkante liegt ein durchgehender Horizont von aufrecht stehenden Stubben. Die unteren Partien bestehen aus fester Knabbenkohle, die besonders im südlichen, jetzt abgebauten Tagebauteil in der Kohle wie auch im Holz (Lignit) zahlreiche Spateisensteinkonkretionen führte.
- 1,5—4 m Ton. Das Tonmittel, dessen petrographische Beschaffenheit dieselbe ist wie auf Grube Bergegeist, ist am Südstoß gegen 4 m mächtig; es wird nach N erheblich schwächer und ist am Nordstoß nur noch etwa 1,5 m dick.
- 4—6 m Braunkohle. Die unteren Teile dieser Kohlenbank sind sehr holzreich mit einer Schicht von Holzkohle. Die Mächtigkeit beträgt im südlichen Teil 4—5 m und erreicht am Nordstoß 6 m.

Liegendes: dunkler, bituminöser Ton mit zahlreichen Holzstückchen.

Die Sohle des Tagebaus steht auf dem Tonmittel. Im südlichen Teil ist die untere Kohlenbank stehen geblieben, im nördlichen Teil wird der Ton abgeräumt und die untere Kohle gewonnen. Der jetzige Abbaustoß steht kurz vor der großen Hochhalde, unter der die Kohle noch ansteht. An der Südostecke wird mit einem neuen Abbaustoß begonnen.

## 3. Grube Liblar

Der alte Tagebau südlich der Straße Brühl—Liblar ist aufgegeben. Die Stöße sind verstürzt, so daß keine Aufschlüsse mehr vorhanden sind. Im folgenden sollen noch einige kurze Angaben über die verlassenen Baue gegeben werden:

Der Abbau ging zwischen der Eisenbahn und der oben genannten Straße um.

Das Deckgebirge hatte sehr schwankende Mächtigkeiten und Zusammensetzung:

Im NW: Bis 3 m Torf mit zahlreichen Osteokollen, zumeist röhrenförmigen Kalkkonkretionen. Von diesem Torf aus gehen in die darunter liegenden Sande und Tone meist senkrecht verlaufende Wurzeln als Zeichen dafür, daß auch diese pflanzlichen Massen an

dieser Stelle gewachsen und nicht zusammengeschwemmt sind. In den tieferen Teilen des Torfes herrscht Schilf vor, während nahe der jetzigen Oberfläche mehr Waldhölzer vorkommen.

Im SO, nahe der Bahn: An der Oberfläche lagerte mit wechselnder Mächtigkeit Hauptterrasse, bunt, mit mannigfaltigen Geschieben, durch Eiseninfiltration braun gefärbt.

Unter dem Torf in geringer, unter den diluvialen Kiesen in größerer Mächtigkeit trat der scharfe, eckige Sand der Kieseloolithstufe auf, in dem in großer Menge und in größeren Stücken die echten Kieselcolithe und abgerollten, verkieselten Fossilien gefunden werden konnten.

15,5—18,5 m Braunkohle, z. T. recht holzreich.

1,2 m hellgrauer, durch Kohle dunkel gefärbter Ton.

5,5 m Braunkohle, holzreich, mit einzelnen aufrecht stehenden Stämmen.

1,5 m bituminöser, z. T. lettiger Ton.

2,5 m ganz weißer Ton, fett.

3,5 m sehr feste, holzige Braunkohle, feinschiefrig.

Liegendes: Ton.

Das Braunkohlenflöz zeigte auf der alten Grube Liblar, zusammen mit den Toneinlagerungen, nicht die in unserem Gebiet gewöhnliche horizontale Lagerung, sondern eine flache Muldung. Gegen W hin waren die Schichten stark aufgerichtet. Das Flöz zeigte außerdem eine intensive Zerreißung. In die einzelnen Risse war von oben her Ton und Sand des Pliozäns eingepreßt. Alle diese Erscheinungen können auf die nicht weit im W vorbeigehende Störung zurückgeführt werden, die das Vorgebirge gegen das Erfttal und damit zugleich das Braunkohlenflöz abschneidet.

Der neue Tagebau liegt nördlich der Straße Brühl—Liblar.

6—8 m Deckgebirge, Hauptterrasse.

rd. 21 m Braunkohle.

0,5—0,6 m grauer, kohlehaltiger Ton — oberes Tonmittel.

8—9 m Braunkohle.

1 m kohlehaltiger Ton. Dieses untere Tonmittel besteht aus 3 scharf getrennten Schichten:

0,20 m tonige Kohle,

0,50 m unreine, holzreiche Kohle,

0,30 m weißer Ton.

4—5 m Braunkohle.

1,75 m tonige Kohle

1,5—2 m Kohle

Liegendes: Ton.

Die Kohlenbänke nehmen, wie auf Donatus, nach N zu, während die Tonmittel dünner werden. Die beiden Tonmittel vom neuen Tagebau Liblar waren, wie oben angegeben, auch im alten Tagebau südlich der Straße vorhanden, waren dort aber etwas mächtiger.

Auf Berggeist und Donatus ist nur ein eigentliches Tonmittel vorhanden, das nach N zu schwächer wird, während die durch das Tonmittel getrennten Kohlenbänke nach N zu mächtiger werden. Das obere Tonmittel von Liblar entspricht dem Mittel von Berggeist und Donatus, das untere Mittel von Liblar ist dem unmittelbar liegenden Ton von Berggeist und Donatus gleichzustellen. Es schiebt sich von Donatus, wahrscheinlich auch schon von Berggeist her in diesen liegenden Ton eine neue, nach N hin mächtiger werdende Kohlenbank ein. Diese unterste Bank, auf Donatus nur als ein unreines Kohlenschmützchen im liegenden Ton bekannt, war im alten Liblartagebau schon 3,5 m mächtig und ist mit 4,5—5 m im neuen Tagebau bauwürdig (vgl. die folgende Gleichstellung).

S ü d e n	Berggeist	Donatus	Alter Tagebau Liblar	N o r d e n Neuer Tagebau Liblar
Deckgebirge:	8—10 m	10—12 m	stark schwankend	6—8 m
Hauptkohlenbank:	16—20 "	20—30 "	15—18 m	21 "
Tonmittel:	6—5 "	5—1,5 "	1,2 "	0,6—0,5 m
1. Unterbank:	0—5 "	3—6 "	5,5 "	8—9 "
Tonmittel:	liegender Ton	liegender Ton	4 "	1 "
2. Unterbank:	liegender Ton	unreine Kohle im liegenden Ton	3,5 "	4,5—5 "

Diagonal durch den neuen Tagebau streicht eine Verwerfung in nordwestlicher Richtung, an der der südwestliche Teil um 8—9 m gesunken ist. Auf dem abgesunkenen Teil ist der Sand und Kies der Kieseloolithstufe z. T. erhalten, auf dem stehengebliebenen Teil dagegen ist er der diluvialen Erosion zum Opfer gefallen. Die Verwerfung ist älter als das diluviale Deckgebirge, da sie dieses nicht mit verwirft. Sie streicht parallel der großen Erftstörung und ist als deren Vorläufer anzusehen.

Die Sohle des Tagebaus steht auf einem Tonmittel, und zwar im südwestlichen (abgesunkenen) Teil auf dem oberen, im nordöstlichen Teil auf dem unteren. Beide Mittel liegen auf beiden Seiten der Verwerfung auf der gleichen Höhe, da die Verwurfshöhe dem Abstand der beiden Mittel entspricht. Die unterste Kohlenbank wird nur im nordöstlichen Teil abgebaut.

## 4. Grube Mariagluck

Abbau beendet, ausgekohlt, wird jetzt eingeebnet.

Der Tagebau dehnt sich südlich der Straße Brühl—Liblar bis über das Tälchen aus, das sich von Pingsdorf bis an den Villenhof hinaufzieht.

Die Mächtigkeit des Deckgebirges ist stark wechselnd infolge der verschieden hohen Oberfläche.

In der Mitte des Weststoßes:

3,5—4 m grober Kies und Geröll der Hauptterrasse,  
rd. 3,5 m scharfer weißer Sand und Kies der Kieseloolith-  
stufe, der nach N und S bald auskeilt.

Im Südzipfel besteht das Deckgebirge aus einer dünnen Schicht von miozänem Ton, der noch ganz schwach von der Hauptterrasse überlagert wird.

Am Oststoß, hart südlich der Kolonie, liegt über der Kohle eine dünne (20—30 cm) Schicht von Kieseloolithschotter.

Durch den Tagebau von Mariagluck zieht sich im gleichen Streichen wie auf Grube Liblar eine Verwerfung, an der auch hier der südwestliche Teil abgesunken ist. Die Verwurfshöhe beträgt etwa 5 m. Unter dem erwähnten Tälchen tritt in dessen Streichen eine tonige Verunreinigung des Flözes auf, die etwa im oberen Drittel des Flözes liegt.

## 5. Grube Brühl

Der alte Tagebau nördlich der Straße Brühl—Liblar ist aufgegeben. Die Stöße sind verstürzt mit Ausnahme des Oststoßes, an dem die Kohle noch ansteht. Ein breiter Streifen entlang der Straße ist bis zur alten Oberfläche eingeebnet und in Kultur genommen. Es werden im folgenden noch kurze Angaben über die Mächtigkeiten im alten Tagebau gegeben:

Rd. 14 m Deckgebirge — Hauptterrasse (die Kieseloolithstufe war hier nicht vorhanden).

25 m Braunkohle, mit 3 Tonmitteln von zusammen 2,5 m.  
Die Kohle selbst war sehr holzarm gegenüber anderen Gruben. Der oberste Teil der Kohle war Fein- oder Rieselskohle, darunter:

0,25 m dünnes Tonmittel.

6 m holzige Kohle mit aufrechten Stämmen.

0,75—1 m Ton, oben und unten rein weiß, in der Mitte stark bituminös.

5 m Knabbenkohle.



1—1,25 m Ton. Dieses Mittel wird gegen die Roddergrube, also gegen NO hin, schwächer.

2 m Kohle, hiervon ungefähr die untere Hälfte stark tonig, der obere Teil aber gute Knabbenkohle.

Liegendes: Ton.

Der neue Tagebau liegt südlich der Straße und markscheidet im W mit Grube Donatus.

3—5 m brauner bis gelber, grober Kies und Sand mit großen Geröllen, besonders an der Basis — Hauptterrasse. Die Mächtigkeit wechselt stark.

4—10 m wechselnde Mächtigkeit von weißem, ziemlich feinem, scharfem Sand mit feinen Kiesstreifen, die z. T. sehr schön ausgebildete diagonale Parallelstruktur zeigen — Kieseloolithstufe. Diese ist hier am mächtigsten. Die typischen Kieseloolithe und die glänzenden schwarzen Lydite sind häufig. Nach N wird die Mächtigkeit des Pliozäns wesentlich geringer. An der Südostecke reicht eine tiefe diluviale Erosionsrinne bis in die Kohle hinab.

28 m Braunkohle, z. T. holzreich.

1 m Ton, grau und fett. Das Tonmittel entspricht dem Mittel von Grube Donatus.

6 m Braunkohle. Die Kohle ist unreiner und wird als Kesselkohle für den eigenen Verbrauch gesondert gefördert.

Liegendes: Ton.

## 6. Roddergrube

Der alte Tagebau östlich der Reichsbahn ist längst aufgelassen und verstimmt, so daß keine Aufschlüsse mehr vorhanden sind.

Der neue Tagebau liegt westlich der Reichsbahn und ist jetzt auch ausgekohlt.

6—7 m Deckgebirge, Mächtigkeit stark schwankend. Im nördlichen Teil des Abraumstoßes herrscht feiner, grauer und gelber Sand, weiter südlich stellt sich grober Kies ein. Ungefähr in der Mitte des Stoßes reicht eine Auswaschung tief in die Kohle hinein, deren Mächtigkeit um mehrere Meter herabsetzend. Das Deckgebirge gehört in seiner ganzen Mächtigkeit der Hauptterrasse an, die Kieseloolithstufe ist nicht mehr vorhanden.

Rd. 40 m Braunkohle; ein Tonmittel ist nicht vorhanden. Die Kohlenoberfläche weist zahlreiche Rinnen und Furchen auf; es ist eine echte Erosionsfläche.

Liegendes: Ton mit Einlagerungen von unreiner und holziger Kohle.

#### 7. Grube Gruhlwerk (Bleibtreu)

10—12 m Deckgebirge unter einer dünnen Lehmdecke. Es besteht aus grobem, sandigem Kies mit Sandnestern und Geröllen — Hauptterrasse.

Rd. 45 m Braunkohle. Die Oberfläche der Kohle ist eine sehr unregelmäßige Erosionsfläche. 13—14 m vom Liegenden ist ein schwaches Tonmittel eingelagert, dessen Mächtigkeit im S 30—40 cm, im N nur noch 5 cm beträgt. Im nördlichen Teil etwa 16 m vom Liegenden liegt eine dünne Schicht von weißem, feinem Quarzsand, die nach S auskeilt.

Liegendes: weißer Ton; darüber folgt etwa 0,5 m Ton mit Kohlenstreifen, dann folgt eine 0,3 m starke Schicht von meist zersplittertem Holz.

#### 8. Grube Hürtherberg

Der alte Tagebau westlich der Römerstraße an der Villenhöhe ist aufgelassen und verstürzt; Aufschlüsse sind nicht mehr vorhanden.

Der neue Tagebau liegt östlich der Römerstraße südlich Kranzmaar.

10—13 m Deckgebirge, besteht ausschließlich aus Ablagerungen der Hauptterrasse. Die unteren Kies- und Sandschichten, besonders in den Rinnen und Furchen der Kohlenoberfläche, haben eine reinweiße Farbe, die auf die Bleichwirkung der Humussäuren zurückzuführen ist.

Rd. 15 m Braunkohle. Ein Mittel ist nicht vorhanden.

Liegendes: unreiner, kohliger, dann weißer Ton.

#### 9. Grube Kendenich

Der Tagebau ist aufgelassen und verschüttet; Aufschlüsse sind nicht mehr vorhanden. Es sollen noch einige kurze Angaben über die früheren Grubenverhältnisse gegeben werden:

Die Kohle war geringmächtig; der Abbau war zum größten Teil auf die Gewinnung des im Liegenden befindlichen Tones gerichtet. Die Kohle hatte dazu noch wechselnde Mächtigkeit infolge der Erosionserscheinungen, denen hier der größte Teil des Flözes zum Opfer gefallen ist. Die Kohle war stark holzig und enthielt viele parallele

Stämme. Diese Holzmenge war namentlich in den unteren Partien verbreitet, während gegen das Hangende hin mehr eine gleichmäßige Rieselskohle auftrat.

Unter der Kohle lagerten:

2—3 m plastischer Ton, oben an der Grenze gegen die Kohle stellenweise mit zerbrochenen Holzresten durchsetzt und mit senkrecht stehenden Stämmen, die gerade hier auf dieser Grube gut die Wurzelrhizome erkennen ließen.

0—1,7 m toniger Sand, linsenartig eingelagert.

Bis 2,5 m fetter, grauer, auch etwas bituminöser Ton, zuweilen mit einzelnen, stellenweise angereicherten pflanzlichen Bestandteilen (Früchte von Juglansarten).

Darunter Magerer Ton mit Konkretionen von gelblich-grünlichem Spateisenstein.

#### 10. Grube Theresia

Auch von diesen stillliegenden Bauen sind keine Aufschlüsse mehr vorhanden. Es folgen einige Angaben über die früheren Verhältnisse:

Deckgebirge aus diluvialem Kies, z. T. auch aus Löß bestehend. Die Oberfläche der Kohle selbst wieder sehr unregelmäßig, mit zahlreichen Kesseln.

Zwischen 18 und 13 m Kohle, nach oben hin Feinkohle, mit einer Sandeinlagerung von höchstens 25 cm. Mit vielen liegenden Stämmen, die bis zu 30 m Länge erreichten. Nach unten hin feste Knabbenkohle.

3 m holzige Kohle.

1 m sehr feine Kohle.

1—1,5 m sehr holzreiche Kohle.

13 m wechselnd fette und magere Tone, in den oberen Horizonten letztere vorwaltend, wogegen nach unten hin die Tone plastischer werden.

#### 11. Grube Vereinigte Ville

Nur der älteste Teil des Tagebaus liegt auf Blatt Brühl, die Aufschlüsse werden daher beim benachbarten Blatt Kerpen beschrieben.

#### 12. Grube Engelbert

Von dieser Grube liegen nur 2 Zipfel des alten aufgelassenen Tagebaues im Bereich des Blattes Brühl. Im nördlichen Zipfel wird der liegende Ton abgebaut und mit einer Drahtseilbahn nach dem Ribbertwerk in Hermülheim gefördert.

## H. Die Böden und ihre land- und forstwirtschaftliche Nutzung

Trotzdem im Bereich der vorliegenden Lieferung die Gunst des Klimas und der Absatzlage so intensive Nutzungsformen zulassen, daß der Einfluß des Bodens stark in den Hintergrund tritt, erscheint es auch für diesen Abschnitt der Erläuterungen zweckmäßig, die Dreiteilung: Rheintal, Vorgebirge und Erfttal beizubehalten. Da die klimatischen Verhältnisse in unserem Gebiet in erster Linie für die landwirtschaftliche Betriebsform bestimmend sind, sollen sie zunächst beschrieben werden, so daß sich folgende Einteilung ergibt:

1. Die Witterungsverhältnisse.
2. Die Böden und ihre Nutzung.
  - a) Im Rheintal.
  - b) Auf dem Vorgebirge.
  - c) Im Erfttal.

### I. Witterungsverhältnisse

Im Bereich der Kölner Bucht gelten, bei einer durchschnittlichen Seehöhe von etwa 80 m folgende Daten:

Jahresdurchschnittswärme:  $9,5^{\circ}\text{C}$ .  
 Durchschnittliche Wärme der Monate Mai, Juni, Juli:  $15,5^{\circ}\text{C}$ .  
 Tage mit einer Durchschnittstemperatur von über  $5^{\circ}\text{C}$ : 245.  
 „ „ „ „ „ „ „ „  $10^{\circ}\text{C}$ : 170.  
 „ ohne Frost . . . . . 200.  
 Jahresniederschlagsmenge: 660 mm.  
 Niederschlagsmenge der Monate Mai, Juni, Juli: 185 mm.  
 Jahresdurchschnitt der Luftfeuchtigkeit: 78 %.

Aus den Aufzeichnungen des akademischen Gutes Dikopshof bei Bonn und nach HENK (Die Landwirtschaft in der Erftniederung, 1924) ergeben sich für die Orte Dikopshof, Rheinbach und Köln folgende Daten:

## a) Durchschnittliche monatliche Regenmengen:

	Dikopshof (1905—1914)	Rheinbach (1900—0,6 08—21)	Köln (1900—21)
Januar . . . . .	42 mm	38 mm	51 mm
Februar . . . . .	46 „	33 „	42 „
März . . . . .	54 „	42 „	47 „
April . . . . .	37 „	41 „	44 „
Mai . . . . .	61 „	50 „	48 „
Juni . . . . .	79 „	58 „	62 „
Juli . . . . .	87 „	72 „	73 „
August . . . . .	67 „	66 „	69 „
September . . . . .	51 „	54 „	48 „
Oktober . . . . .	58 „	53 „	60 „
November . . . . .	57 „	40 „	51 „
Dezember . . . . .	55 „	46 „	64 „
Jahr . . . . .	694 mm	593 mm	659 mm

## b) Durchschnittliche monatliche Temperaturen:

	Dikopshof	Köln
Januar . . . . .	1,0° C	2,9° C
Februar . . . . .	3,0° C	3,6° C
März . . . . .	5,6° C	6,2° C
April . . . . .	8,8° C	9,4° C
Mai . . . . .	13,2° C	14,5° C
Juni . . . . .	16,2° C	16,9° C
Juli . . . . .	17,4° C	18,5° C
August . . . . .	17,4° C	17,8° C
September . . . . .	13,9° C	14,8° C
Oktober . . . . .	10,3° C	10,6° C
November . . . . .	5,4° C	5,7° C
Dezember . . . . .	3,6° C	4,1° C
Jahr . . . . .	9,6° C	10,4° C

Das Klima, das noch deutlich von der See her beeinflusst wird, muß als ausgeglichen gelten. Spät- und Frühfröste sind selten und der Winter ist mild; jedoch kommt es an heißen Tagen in der Köln-Bonner Bucht zu fast tropisch anmutendem Wetter. Trotz der hohen Niederschlagsmengen zur Erntezeit, die aber andererseits den Anbau von Stoppelfrüchten begünstigen, muß das Klima als ausgesprochen geeignet für intensiven Ackerbau bezeichnet werden. Die durchschnittliche Sonnenscheindauer beträgt nach Messungen des Dikopshofs 1107 Stunden.

Günstig ist auch das Zusammentreffen der Boden- und Klimaverhältnisse insofern, als ausgesprochen schwere, tonige Böden im Bereich der Lieferung nicht vorkommen, Böden also, die ohne Winterfurche

und scharfen Frost nicht in den Zustand der Gare zu bringen wären. Die Böden unseres Gebietes können in den meisten Fällen den ganzen Winter hindurch gepflügt werden, sogar die Ernte der Zuckerrüben kann sich unter Umständen bis in den Dezember hinziehen, und anschließend noch Winterweizen bestellt werden.

Das Klima gestattet eine Weidedauer von ca. 180 Tagen.

## II. Die Böden und ihre Nutzung<sup>3)</sup>

### a) Im Rheintal

Trotz der betriebswirtschaftlich ausgleichenden Wirkung von Klima und Marktnähe bleiben in dem Gebiet zwischen Rhein und Vorgebirge die bodenkundlichen Unterschiede zwischen Niederterrasse und Mittelterrasse noch sichtbar. Die Mittelterrasse ist, dank des hier vorherrschenden Lösses in ihrem Aufbau im großen und ganzen gleichmäßiger als die Niederterrasse, die nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Schichtenaufbau des Bodenprofils einen häufigeren Wechsel der Bodenart zeigt.

Das starke Verschießen der Niederterrassenböden wirkt sich auf Pflanzenwachstum und Anbauverhältnisse aus. Rüben werden z. B. erfahrungsgemäß leicht wurzelbrandig, eine Folge des häufig ungünstigen Untergrundes, so daß man sie nur an solchen Stellen baut, wo diese Gefahr gering ist. Ihre Anbaufläche muß also hinter der der Mittelterrasse zurückbleiben. Hafer andererseits wird bei Wachstumsstockungen leicht von der Fritfliege befallen, wie überhaupt alle Schädigungen und Schädlinge nachhaltiger auf die anfälligeren Pflanzen der Niederterrasse, als auf die widerstandsfähigeren des Lößgebietes wirken.

Mit der Ausbildung des Bodenprofils steht auch der Wasserhaushalt der Böden der Niederterrasse in engstem Zusammenhang. Obwohl Drainagen sich im allgemeinen erübrigen, sind die strenglehmigen Böden oft zu naß, so daß die Bearbeitung hohen Aufwand erfordert.

Andererseits treten bei den schweren Lehmen auch leicht Trockenschäden auf, so daß eine schnelle Reife die Regel und Notreife nichts seltenes ist. So liegen nicht nur in der Ungleichmäßigkeit der Profile der Kies- und Lehm Böden, sondern auch in der Auswirkung der klimatischen Faktoren die Ursachen für die geringere Leistungsfähigkeit

---

<sup>3)</sup> Wegen der physikalischen und chemischen Zusammensetzung der Bodenarten wird auf die Erläuterungen der 1. Auflage verwiesen.

dieser Böden gegenüber denen der Mittelterrasse. Dementsprechend verlangen sie auch stärkere Düngung. Man düngt:

bei Stickstoff etwa im Verhältnis 70 : 100,

bei Phosphorsäure und Kali etwa im Verhältnis 80 : 100

auf der Niederterrasse stärker als auf der Mittelterrasse. Trotzdem liegen die Erträge im Durchschnitt um etwa 10—20 % niedriger.

In wie starkem Maße die Bewirtschaftung dieser Böden den wirtschaftlichen Bedingungen der nächsten Umgebung unterliegt, zeigt die Tatsache, daß es selbst auf diesen Böden durchaus möglich ist, in der Nähe der Ortschaften Feldgemüsebau zu treiben. Auf den geringsten kiesigen Böden herrscht der Anbau von Roggen, Hafer und Kartoffeln vor, aber sowohl das Beispiel der Wirtschaften auf der Mittelterrasse als auch die Nähe Kölns erlauben noch die Kultur auch anspruchsvollerer Früchte. Klee, der in der Form von Rotklee und Inkarnatklee angebaut wird, gedeiht fast überall, in den Senken (ag) finden sich nicht selten Weideflächen.

Der Bedarf an Kalk ist auf den bisher besprochenen Böden höher als auf der Mittelterrasse, was sich leicht daraus erklärt, daß in dem einen Falle kalkfreie oder doch mindestens kalkarme bzw. entkalkte Massen zum Absatz kamen, während der auf der Mittelterrasse verbreitete Löß zur Zeit seiner Entstehung noch durchweg einen beträchtlichen Anteil von kohlen-saurem Kalk enthielt, der ihm im Laufe der Zeit durch die Einwirkung der Atmosphärien nur z. T. entzogen worden ist. Sodann muß auch hier wieder in Betracht gezogen werden, was über die Gunst und Ungunst des Wasserhaushalts der einzelnen Bodenarten gesagt wurde.

Im Bereich der Mittelterrasse müssen zwei Gebiete auseinandergehalten werden: das Gemüsebaugbiet am Ostrande des Vorgebirges und das übrige Gebiet intensiver, aber nicht gartenmäßiger Nutzung. Das erstere liegt in dem Teil der Mittelterrasse, der durch das Vorgebirge gegen den Einfall kalter Westwinde geschützt ist. Ein etwa 500—800 m breiter Streifen am Fuße der Ville gilt als frostfreies Gemüseland. Zu der Gunst der Lage kommt noch die Tatsache, daß sich hier die besten Böden des Gebietes befinden, erreicht doch der Löß unter Umständen 4 m und mehr Mächtigkeit. Jedoch ist er nicht gleichmäßig, sondern an einzelnen Stellen ziemlich schwer, an anderen wiederum bis dicht unter die Oberfläche mergelig und infolgedessen etwas hitzig und humusarm. Diese Stellen sind für den Gemüse- und Obstbau nicht so unbedingt geeignet.

Die wärmebedürftigsten Pflanzen, wie Birnen, Äpfel, Bohnen, Frühkartoffeln und Erdbeeren haben ihren Standort unmittelbar am Fuße des Vorgebirges, weiter nach außen, nach O zu, folgen dann Spinat,

Rosenkohl und schließlich Feldfrüchte. Wertvollere Gemüse werden bevorzugt. Die Erbse gehört hier schon zu den Feldfrüchten und wird in die Fruchtfolge eingegliedert.

Wie hochintensiv der Gemüsebau gehandhabt wird, mag die Tatsache erläutern, daß z. B. auf ein und demselben Felde zunächst vorgekeimte Frühkartoffeln angebaut werden, zwischen die man Gurken auslegt, die, wenn die Frühkartoffeln das Feld geräumt haben, die ganze Fläche einnehmen; dann folgt Spinat, der nach einer Ernte überwintert und schon im zeitigen Frühjahr eine zweite Ernte gestattet. Auch sieht man häufig weitgesteckte Frühkartoffeln und Rosenkohl zwischen den Reihen. Das Beispiel eines größeren Feldgemüsebaubetriebes möge erläutern, in welchem Verhältnis die Anbauflächen der einzelnen Kulturpflanzen zu einander stehen:

Zuckerrüben . . . . .	21 %
Weizen . . . . .	27 %
Hafer . . . . .	11 %
Gerste . . . . .	8 %
Kohlarten . . . . .	11 %
Kartoffeln . . . . .	8 %
Sellerie . . . . .	2 %
Hülsenfrüchte . . . . .	2 %
Klee . . . . .	10 %

ferner als Zwischenfrüchte:

Inkarnatklee . . . . .	10 %
Wirsing . . . . .	2 %
Spinat . . . . .	14 %

Nicht nur für das Gedeihen der Gemüse im allgemeinen, sondern auch für die Erzielung einer früheren Reife ist ein ganz loser Boden Haupterfordernis. Gelingt es, dem Boden ein großes Hohlraumvolumen zu geben, d. h. ein wirksames wärmestauendes Luftpolster zu schaffen, so nimmt der Boden am leichtesten und schnellsten die Temperatur der Außenluft an, erwärmt sich am raschesten. Gerade die Lößböden eignen sich besonders zur Schaffung des großen Hohlraumvolumens, lassen sie sich doch bei geschickter Bearbeitung so lose lagern, daß die bearbeitete Schicht um ein Drittel höher ist als die unbearbeitete. Damit steigt gleichzeitig die Wasserkapazität, während die Verschlammungsgefahr verringert wird.

Als charakteristisch für diejenigen Betriebe, die zwar auf der Mittelterrasse, aber nicht mehr im Bereiche des windgeschützten Gemüsebaulandes liegen, mögen einige Daten folgen, die von der Leitung des akademischen Gutes Dikopshof freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurden.



Zunächst seien die bei einstündigem Kochen in 25 %iger Salzsäure ermittelten Kalkgehalte der Böden mitgeteilt. Es wurden festgestellt:

Milder Lehm Boden, in der Krume . . . .	0,51 %
im Untergrund . . . .	3,02 %
Feinsandiger Lehm Boden, in der Krume . .	0,41 %
im Untergrund . .	0,55 %
Toniger Sandboden, in der Krume . . . .	0,70 %
im Untergrund . . . .	0,31 %

Trotzdem der Kalkgehalt nicht hoch ist, sind bisher alle Kalkungen ohne Erfolg gewesen. Pflanzenphysiologisch ist zweifellos ausreichend Kalk im Boden vorhanden, die Reaktion ist durchweg neutral, so daß eine Wirkung nach dieser Richtung nicht erwartet werden kann. Dank der an sich guten Struktur des Lösses vermag der Kalk auch physikalisch nicht verbessernd zu wirken, so daß der negative Ausfall der Versuche erklärlich ist.

Trotzdem befriedigt der Luzernebau nicht. Diese Tatsache deckt sich mit den Erfahrungen, auf denen sich die rheinische Fruchtfolge aufbaut. Die Ergebnisse der langjährigen Feldversuche auf dem Dikopshof bestätigen, daß

1. Wintergetreide nach Klee nicht befriedigt,
2. Weizen und Roggen unverkennbar höhere Erträge nach Rüben oder Kartoffeln geben,
3. Roggen nach Weizen sehr gut lohnt,
4. Hafer nach Klee im allgemeinen sehr gut steht.

Dem trägt der rheinische Fruchtwechsel in vollem Umfange Rechnung:

1. Zuckerrüben,
2. Weizen,
3. Roggen mit Kleeuntersaat,
4. Rotklee,
5. Hafer.

Ein Blick auf die geologische Karte zeigt, daß als Liegendes des Lösses der Kies außerordentlich verbreitet ist. Das bedeutet für die tiefwurzelnden Kulturpflanzen nicht nur eine einschneidende physiologische Wachstumsstörung, sondern der Kies ist auch diejenige Bodenschicht, in der sich alle mit dem Grundwasser in Zusammenhang stehenden Erscheinungen auswirken: seien es die sich auf dem Vorberge sammelnden und ostwärts im Untergrund abfließenden Tagewässer, oder sei es der bei Hochwasser des Rheines erfolgende Rückstau. Es besteht also die Möglichkeit, die Tatsache des unbefriedigenden Luzernebaues damit zu erklären, daß die tiefgehenden Wurzeln der Luzerne in eine kiesige Zone gelangen, in der sie durch wechselnden

Grundwasserstand oder stauende Nässe geschädigt werden. Bei dem nur zweijährigen Klee braucht diese Schädigung nicht so augenfällig in Erscheinung zu treten, wie bei der Luzerne, wird aber indirekt dadurch deutlich, daß die nach ihm angebauten Halmfrüchte nun ihrerseits den Wurzelgängen des Klees folgen und damit auch in die Gefahrenezone geraten.

Der Hafer als feuchtigkeitsliebende Pflanze dagegen ist vielleicht dankbar für die Erschließung tieferer Schichten und lohnt sie mit besonders hohen Erträgen. Daß Weizen und Roggen nach Hackfrüchten bessere Ernten bringen, erklärt sich dann so, daß sie in diesem Falle nur eine weniger mächtige, aber gut bearbeitete und gedüngte Schicht durchwurzeln. Die auf dem Dikopshof gebräuchliche Fruchtfolge ist folgende:

#### Hauptrotation:

1. Zuckerrüben in Stallmist,
2. Weizen,
3. Roggen mit halber Stallmistgabe,
4. Rotklee bzw. Klee gras,
5. Hafer,
6. Futterrüben in Stallmist,
7. Sommergerste,
8.  $\frac{1}{2}$  Bohnen,  $\frac{1}{2}$  Inkarnatklee, dann Wicken, Mais u. ä.
9. Weizen,
10. Rotklee bzw. Futterpflanzen,
11. Hafer,
12. Zuckerrüben in Stallmist,
13. Weizen,
14. Kartoffeln mit halber Stallmistgabe,
15. Hafer.

#### Nebenrotation:

1. Kartoffeln bzw. Feldgemüse in Stallmist,
2. Weizen,
3. Luzerne,
4. Luzerne bzw. Futterpflanzen,
5. Hafer,
6. Futterrüben bzw. Kartoffeln in Stallmist,
7. Roggen.

Die einzelnen Fruchtarten verteilen sich der Fläche nach etwa folgendermaßen:

Wintergetreide . . . . .	40 %	der Fläche
Hafer . . . . .	8 %	„ „
Hackfrüchte . . . . .	30 %	„ „
Blattfrüchte und Futterpflanzen . . . . .	21 %	„ „
Andere Kulturen (Gemüse usw.) . . . . .	1 %	„ „

## b) Auf dem Vorgebirge

Die Bodenverhältnisse sind für das ganze Revier ungefähr die gleichen. Das Normalprofil ist etwa folgendes:

Humusdecke (milder Humus)	10—20 cm
darunter grauer Lößlehm	30—50 cm
„ gelber Lößlehm	50 cm
„ verlehmt, z. T. stark eisenschüssiger Kies.	

Der Wurzelraum für die Hölzer ist also verhältnismäßig schwach, so daß Buche und Eiche kaum Pfahlwurzeln bilden und bei Freistellung gegen W — oft bedingt durch fortschreitende Braunkohlentagebaue — unter Windwurf leiden. Der Boden ist Buchenboden 2. bis 3., an wenigen Stellen 1. Klasse. Die herrschende Holzart ist die Buche. Sie zeigt häufig ausgezeichneten Wuchs und hohe Leistungen. In gleichaltrigen Buchen- und Eichenmischbeständen wird die Buche vorwüchsig, so daß man bei Verjüngungen erst die Eichenheister einstuft und dann den Buchenaufschlag folgen läßt. Die Verjüngungsfreudigkeit für Buche ist groß. Sie schlägt bei Lichtstellung selbst auf solchen Böden sofort aus, die oberflächlich stark mit aufgewehtem Braunkohlenstaub durchsetzt sind.

An einzelnen Stellen finden sich in erster Generation Fichten, die nach anfänglich mastigem Wuchs schon nach 30 bis 40 Jahren keinen rechten Zuwachs mehr zeigen, dadurch stark abholzig und schon in diesem Alter rotfaul werden, besonders in reinen Beständen. Eingesprengte Fichtenhorste weisen besseren Wuchs auf. Kiefer kommt nur an einzelnen Stellen ganz untergeordnet vor. Bei den Eichen wird — besonders bei Pflanzungen — der Traubeneiche der Vorzug gegeben. An feuchten Stellen finden sich Erle und Esche, die guten Wuchs zeigen.

Der Bodenzustand ist überall befriedigend, nirgends bildet sich Rohhumus in nennenswerten Mengen, und bei Lichtstellung kommt sofort die Begrünung: Farne, Gräser, auch Erdbeere, Heidelbeere usw.

Bei dem ständig sich ausbreitenden Braunkohlenbergbau stehen einzelne Revierteile nicht mehr in regulärer forstlicher Nutzung. Der Hauungsplan wird in solchen Fällen durch den Geländebedarf der Gruben bestimmt. Nur die jüngeren Bestände werden dann systematisch durchforstet.

Die starke Vermischung der Bodendecke mit Braunkohlenstaub hat vielfach zu schweren Bränden geführt. Die Brandflächen sind nicht mehr aufgeforstet, sondern z. T. an die Gruben verpachtet worden und werden landwirtschaftlich genutzt.

Ein wesentlich anderes Bild bietet der nördliche Revierteil, der Forstort Königsdorf (Blatt Frechen). Hier ist nur ein kleiner Teil durch den Bergbau in Mitleidenschaft gezogen worden, der übrige zeigt

z. T. ganz hervorragende Bestände, die auf Buchen-Eichenmischbestände verjüngt werden. Da Sameneichen fehlen, wird Eiche als Heister eingestuft. Die Buche hat selbst im Abtriebsalter noch einen lebhaften Lichtungszuwachs.

### c) Im Erfttal

Das, was die Erftniederung und die westlich anschließenden Flächen grundlegend von den bisher beschriebenen Gebieten unterscheidet, ist die Höhe des Grundwasserstandes. Während sich auf der Nieder- und Mittelterrasse ein Einfluß des Grundwassers unmittelbar nur auf die tiefwurzelnden Pflanzen auswirkt, haben wir hier nicht nur eine direkte Einwirkung auf die Nutzung der einzelnen Bodentypen, sondern auch eine mittelbare insofern, als sich bei dem herrschenden Grundwasserstand und unter dem Einfluß der durch ihn bedingten Formen der Wildvegetation besondere Bodentypen entwickelten.

Hierher gehört in erster Linie der graue Löß. Geologisch genau so alt wie der normale Löß der Mittelterrasse, verdankt er seine Entstehung dem ursprünglich an allen Stellen mit nahem Grundwasser üppig wuchernden Laubwalde. Der Wald schuf unter den herrschenden Bedingungen ein ganz besonders geartetes Bodenklima, das zusammen mit den reichlich anfallenden Humusmengen zur Ausbildung dieses grauen Lösses führte. Wie eng der graue Löß mit dem Walde zusammenhängt, geht schon daraus hervor, daß schon verhältnismäßig kurze Zeit, nachdem ein solcher Boden in landwirtschaftliche Kultur genommen wurde, die graue Farbe erst in der Krume, dann auch im Untergrund schwindet und der normalen Lößfarbe Platz macht. Auch im Ertrage bleibt er dann kaum hinter dem unveränderten Löß zurück.

Der im Erftgebiet ebenfalls vorkommende braune Löß ist im Untergrund vielfach unverwittert und hat noch den Kalkgehalt des ursprünglichen Materials. Im Überschwemmungsgebiet der Erft kommen schwere Tone vor, die in der Ausbildung ihres Bodenprofils einer ähnlichen Einwirkung unterlegen haben wie der graue Löß. Auch hier ist der Einfluß von Humussäuren unverkennbar, hinzu kommt eine die Bodenatmung verhindernde Wasserüberstauung. So entstehen kalte, zähe, kalkfreie und schwer zu bearbeitende Böden, die am vorteilhaftesten mit Wald oder Dauerfutterflächen bestanden sind. Auch sie verlieren bei landwirtschaftlicher Nutzung ihre fahle Farbe und nehmen die Braunfärbung und die strukturellen Eigenschaften der schweren Lehm Böden an.

Die Auelehme der Erftniederung sind häufig stark humos, jedoch des hohen Grundwasserstandes wegen selten als Acker genutzt, sondern liegen als Dauerfutterflächen oder tragen Wald, Pappelanpflanzungen und ähnliches.

Zu den alluvialen Bildungen gehören auch die Sande der Erftniederung. Sie sind, wie die vereinzelt auftretenden Kiese, meist oberflächlich verlehmt, so daß sie zwar leicht zu bearbeiten sind, aber doch einer gewissen Bindigkeit nicht entbehren.

Der landwirtschaftlich einschneidendste Faktor dieses Gebietes ist also das Grundwasser, dessen Regulierung schon seit fast einem Jahrhundert angestrebt worden ist und zu Meliorationsplänen geführt hat, deren Ausführung sich in erster Linie auf die Regulierung der Erft und ihrer Zuflüsse erstreckte, deren restlose Durchführung aber durch den Krieg verhindert wurde.

Hieraus ergibt sich, daß in diesem Teil der Blätter das Landschaftsbild durch das Vorherrschen der Viehhaltung, d. h. durch Futterflächen, Weiden und Wiesen eine andere Prägung hat als auf der Ostseite des Vorgebirges.

---

## K. Schriftenverzeichnis

- BREDDIN, H.: Die jungtertiäre und diluviale Entwicklungsgeschichte des Bergischen Landes. — Verh. nathist. Ver. Rheinl. Westf., 84, S. XI—XXV, Bonn 1927.
- Die Höhenterrassen von Rhein und Ruhr am Rande des Bergischen Landes. — Jb. preuß. geol. L.-A., 49, I, S. 501—550, Berlin 1928.
  - Eine neue Deutung der geologischen Verhältnisse des Braunkohlengebietes der Ville bei Köln. — Braunkohle, 29, S. 897—900; 922—928. Halle 1930.
  - Die Gliederung des tertiären Deckgebirges im niederrheinischen Bergbaugebiet. — Glückauf, 67, S. 249—255, Essen 1931 (1931a).
  - „Mitteloligozäner Septarienton“ und „oberoligozäner Meeressand“ als altersgleiche Ablagerungen im Niederrheingebiet. — Cbl. Min. usw. 1931, B, S. 116—136, Stuttgart 1931 (1931b).
  - Zur Geologie des Braunkohlengebietes der Ville bei Köln. — Braunkohle, 30, S. 271—272, Halle 1931 (1931c).
  - Über die Gliederung und Altersstellung des niederrheinischen Braunkohlentertiärs. — Z. deutsch. geol. Ges., 84, S. 257—279, Berlin 1932 (1932a).
  - Das Braunkohlentertiär am Ost- und Südrande der Kölner Bucht. — Ber. ü. Vers. niederrhein. geol. Ver., S. 23—58, Bonn 1932 (1932b).
  - Die Feuersteingerölle im niederrheinischen Tertiär, ein Beweis für die paralische Natur der Braunkohlenflöze. — Cbl. Min. usw. 1932, B, S. 395—404, Stuttgart 1932 (1932c).
  - Neues zur Geologie der niederrheinischen Braunkohle. — Techn. Blätter, Wochenschrift zur deutsch. Bergwerkszeitung, Nr. 15, 1932, S. 198—199, Düsseldorf 1932 (1932d).
  - Das tertiäre Deckgebirge im Aachener Steinkohlenbezirk. — Glückauf, 69, S. 97—102, 124—127, Essen 1933 (1933a).
  - Köln steht auf Braunkohle. Geologie der Kölner Bucht. — Stadtanzeiger der Kölnischen Zeitung, 1933, Nr. 440 (1933b).
  - Die paralische Entstehung der niederrheinischen Braunkohle. — Braunkohle, 34, S. 857—862, Halle 1935.
- FAUJAS ST.-FOND: „Beschreibung der Turfgruben bei Brühl und Liblar, wo die braune kölnische Erde oder die sogenannte kölnische Umbraerde gegraben wird“. — Annalen der Physik, 14, S. 433, 1803.

- FLIEGEL, G.: Pliozäne Quarzschotter in der Niederrheinischen Bucht. — Jb. preuß. geol. L.-A., **28**, I, S. 92—121, Berlin 1907.
- Die Tektonik der Niederrheinischen Bucht in ihrer Bedeutung für die Entwicklung der Braunkohlenformation. — Internat. Kongreß f. Bergbau u. angewandte Geologie, Düsseldorf 1910 (1910a).
  - Die miozäne Braunkohlenformation am Niederrhein. — Abh. preuß. geol. L.-A., **61**, S. 1—78, Berlin 1910 (1910b).
  - Die Beziehungen zwischen dem marinen und dem kontinentalen Tertiär im Niederrheinischen Tieflande. — Z. deutsch. geol. Ges., **63**, Mon.Ber., S. 509—529, Berlin 1911.
  - Neue Beiträge zur Geologie des Niederrheinischen Tieflandes. — Jb. preuß. geol. L.-A., **33**, II, S. 418—452, Berlin 1913.
  - Der geologische Bau der Gegend von Köln. — Ber. niederrhein. geol. Ver., S. 8—20, Bonn 1914.
  - Über das Grundwasser des Rheintales bei Köln und die darin auftretenden Mineralquellen. — Z. prakt. Geol., **28**, S. 5—12, Halle 1920.
  - Der Untergrund der Niederrheinischen Bucht. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., **92**, S. 1—155, mit geol. Karte, Berlin 1922.
  - Die Kalkmulde von Paffrath. — Jb. preuß. geol. L.-A., **43**, S. 364—410, Berlin 1923 (1923a).
  - Geol. Spezialk. v. Preußen. Bl. Mülheim a. Rhein, Berlin 1923 (1923b).
  - Die Fließrichtung des Grundwassers in großen Tälern. — Jb. preuß. geol. L.-A., **47**, S. 458—480, Berlin 1926.
  - Die Braunkohlen des Niederrheingebietes. — Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau. III. Auflage, I, S. 108—118, Halle 1927.
  - Rheinisches Schiefergebirge und Niederrheinisches Tiefland. — „Der Rhein, sein Lebensraum, sein Schicksal“, 1. Buch, 1. Teil, S. 43—72, Berlin 1928.
  - Der Flözgraben der Ville. — Braunkohle, **30**, S. 21—28, Halle 1931 (1931a).
  - Zur Geologie des Braunkohlengebietes der Ville bei Köln. — Braunkohle, **30**, S. 272, Halle 1931 (1931b).
  - Das alte Gebirge im Untergrund der Niederrheinischen Bucht. — Jb. preuß. geol. L.-A., **53**, S. 397—407, Berlin 1932.
  - Das Braunkohlenbecken des Erfttales. — Braunkohle, **35**, S. 275—284, Halle 1936.
- FLIEGEL, G., und STOLLER, J.: Jungtertiäre und altdiluviale pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet. — Jb. preuß. geol. L.-A., **31**, I, S. 227—257, Berlin 1913.
- GOTHAN, W.: Über Braunkohlenhölzer des rheinischen Tertiärs. — Jb. preuß. geol. L.-A., **30**, I, S. 516—532, Taf. 17 u. 18, Berlin 1911.
- Neue Arten der Braunkohlenuntersuchung. VI. — Braunkohle, **22**, H. 36/37, Halle 1923.
  - Neue Ansichten über die Bildung von Braunkohlenflözen. — Ber. deutsch. bot. Ges., **42,2**, S. 76—82, 1924.
  - Weiteres über Palmenreste in der niederlausitzer Braunkohle. — Braunkohle, **32**, S. 869—872, Halle 1933.

- HOLZAPFEL, E.: Neue Beobachtungen in der niederrheinischen Braunkohlenformation. — Ber. Vers. niederrhein. geol. Ver., 1910, S. 7, Bonn 1910 (1910a).
- Die Geologie des Nordabfalles der Eifel und der Gegend von Aachen. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., 66, S. 1—218, 1 Karte, 2 Taf., 15 Abb., Berlin 1910 (1910b).
- JURASKY, K. A.: Paläobotanische Braunkohlenstudien. I. Palmen in der „pliozänen“ Braunkohle des Rurtalgrabens. Die Unhaltbarkeit der heutigen Altersstellung der Kieseloolithstufe. — Senckenbergiana, 10, S. 10—15, Frankfurt a. M. 1928 (1928a).
- Paläobotanische Braunkohlenstudien. II. Die Vorstellung vom Braunkohlenwald als irrtümliches Schema. — Senckenbergiana, 10, S. 111 bis 118, Frankfurt a. M. 1928 (1928b).
- Aufgaben und Ausblicke für die paläobotanische Erforschung der niederrheinischen Braunkohle. — Braunkohle, 27, S. 436, Halle 1928 (1928c).
- Die Palmenreste der niederrheinischen Braunkohle. — Braunkohle, 29, H. 51/52, Halle 1930.
- Deutschlands Braunkohlen und ihre Entstehung. S. 1—165. — Berlin 1936.
- KAISER, E.: Das akademische Gut Dikopshof. — Herausgegeben von der preuß. geol. L.-A., S. 1—54, Berlin 1906.
- KIRCHHEIMER, F.: Zum Vorkommen von Palmenresten in der niederrheinischen Braunkohle. — Cbl. Min. usw., Jg. 1931, B, S. 305—316, Stuttgart 1931.
- KLÜPFEL, W.: Zur Geologie des Neuwieder Beckens und der Niederrheinischen Bucht. — Ber. niederrhein. geol. Ver., 24/25, Jg. 1932, S. 101 bis 115, Bonn 1932.
- KRAUSE, P. G.: Einige Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des westlichen Niederrheingebietes. — Jb. preuß. geol. L.-A. f. 1911, 32, II, S. 126—159, Berlin 1912.
- MENZEL, P.: Beitrag zur Flora der niederrheinischen Braunkohlenformation. — Jb. preuß. geol. L.-A., 34, I, S. 1—98, Berlin 1913.
- MORDZIOL, C.: Über das jüngere Tertiär und das Diluvium des rechtsrheinischen Teiles des Neuwieder Beckens. — Jb. preuß. geol. L.-A. f. 1908, 29, I, S. 349—430, Berlin 1909.
- OPPENHEIM, P.: Referat über H. BREDDIN: „Über die Gliederung und Altersstellung des niederrheinischen Braunkohlentertiärs“ und die anderen neueren Niederrheinarbeiten von BREDDIN. — N. Jb. f. Min., 1933, III, S. 257—266, Stuttgart 1933.
- PHILIPP, H., und STERN, W.: Tektonik und Abbau im rheinischen Braunkohlenrevier. — Geol. Rundsch., 23a, S. 304—315, Berlin 1932.
- PHILIPP, H., und WEYLAND, H.: Zur Altersstellung der rheinischen Braunkohlenformation. — Braunkohle, 33, S. 65—70, Halle 1934.
- PHILIPP, H. und WEHRLI, H.: Bohrlöcher von Pholadiden in Ligniten aus dem Dach und dem Hangenden der Grube Fischbach (Ville). — Cbl. Min. usw., Jg. 1936, S. 15—20, Stuttgart 1936.



- POTONIE R., und VENITZ, H.: Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils der Niederrheinischen Bucht. — Arbeiten Instit. Paläobot. Petrogr. Brennsteine, 5, S. 3—53, Berlin 1934.
- QUIRING, H.: Die Schrägstellung der westdeutschen Großscholle im Känozoikum in ihren tektonischen und vulkanischen Auswirkungen. — Jb. preuß. geol. L.-A., 47, 1, S. 486—558, Taf. 18—20, Berlin 1926.
- RUTSATZ, E.: Die Wasserversorgungsanlagen der Rheinischen Wasserwerksgesellschaft. — Journal f. Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung, 1907.
- SCHMITZ, H.: Die Abbaumöglichkeit tiefliegender Braunkohle westlich des Höhenrückens der Ville. — Doktordissertation der Technischen Hochschule Aachen, S. 1—43, Anhang 8 S. mit 5 Bl. Anlagen, Würzburg 1932 [4].
- WAHL, K.: Vorarbeiten und Projekte für das Wasserwerk Hochkirchen der Stadt Köln. — Journal für Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung, 1903. Höhenschichtpläne des Grundwassers, Fig. 562, 563 und 3 Tafeln.
- VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT & MOLENGRAAFF: Die Niederlande. — Handb. region. Geol. 1, 3, Heidelberg 1913.
- WEYLAND, H.: Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., 161, S. 1—122, mit 22 Taf. Berlin 1934.
- WÖLK, E.: Mächtigkeit, Gliederung und Entstehung des niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes. — Sitzungsber., herausgeg. vom naturh. Ver. Rheinl.-Westf., C, S. 81—163, Bonn 1935.
- WUNSTORF, W., und FLIEGEL, G.: Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., 67, S. 1—172, Berlin 1910.
- 