Die Gliederung der Aachener Steinkohlenablagerung auf Grund ihres petrographischen und palaeontologischen Verhaltens.

Mit Tafel I.

Von

Heinr. Westermann,
Kgl. Bergreferendar in Dortmund.

Inhaltsübersicht.

		Seite
I.	Allgemeine Beschreibung des Aachener Karbons	2
	Geschichtliches und Literatur	2
	Orographisch-hydrographische Übersicht	3
	Kurze stratigraphische Darstellung	4
II.	Petrographische Untersuchung des produktiven Steinkohlengebirges	9
III.	Palaeontologische Beschreibung der Schichten	18
	Animalische Fossilien	19
	Pflanzliche Reste	21
IV.	Geologische Resultate	43

I. Allgemeine Beschreibung des Aachener Karbons.

Geschichtliches und Literatur.

Der Aachener Kohlendistrikt, nach der inmitten desselben liegenden Stadt Aachen so benannt, birgt einen in seiner Ausdehnung noch nicht zu übersehenden Schatz an Steinkohlen in sich, welcher schon seit alters her den Gegenstand wirtschaftlicher Gewinnung gebildet hat. Naturgemäß fand die erste Ausbeutung der Kohlenlager an ihrem Ausstreichenden statt, und erst später, nachdem die zutage anstehenden Kohlen abgebaut waren, ging man zum Stollen- und Tiefbau über. Die ersten Anfänge dieser bergbaulichen Tätigkeit reichen weit in frühere Jahrhunderte zurück, und aus den Jahrbüchern der alten Abtei Klosterrath läßt sich nachweisen, daß schon im Jahre 1113 im Wurmtale Kohlengräbereien, in der Sprache der Zeit „Kalkulen“ genannt, bestanden haben. Auch in der Gegend von Eschweiler ist der Steinkohlenbergbau sehr alt; er reicht mit großer Wahrscheinlichkeit bis in die erste Hälfte des 15. Jahrhunderts zurück. Der Aachener Steinkohlenbergbau kann sich somit eines Alters von acht Jahrhunderten rühmen; er ist damit der älteste Kohlenbergbau des Kontinents; denn die nächst älteren Bergbaubetriebe, die von Westfalen und die von Obernkirchen in der Grafschaft Schaumburg, lassen sich nur bis zum Jahre 1302 bezw. 1523 urkundlich verfolgen. Die Entwicklung des Aachener Kohlenbergbaues ging jedoch sehr langsam vor sich. Erst in den letzten Jahrzehnten hat derselbe größere wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Die Aachener Gruben fördern zur Zeit bei einer Belegschaft von ca. 9000 Mann rund 2 Millionen Tonnen jährlich. Wenn diese Produktion auch im Verhältnis zu der unserer großen Kohlendistrikte gering erscheint, so besitzt der Aachener Steinkohlenbergbau doch eine nicht zu unterschätzende wirtschaftliche Bedeutung für die weitere Umgebung, deren Industrie und deren Verkehrsmittel.

Bei dem hohen Alter und der großen Wichtigkeit des Aachener Steinkohlenbeckens muß es wundernehmen, daß, namentlich in Ansehung der schwierigen tektonischen Verhältnisse, welche später noch berührt werden, das Gebiet so wenig Gegenstand geologischer Betrachtungen geworden ist. Außer einer kleinen veralteten, aus dem Jahre 1824 stammenden Beschreibung von C. von Oynhausen rührt die einzige eingehende Bearbeitung des Gebiets von von Dechen her, welcher seine Beobachtungen in den S. 63 u. 64 angeführten vortrefflichen Werken niedergelegt hat. Außerdem finden sich kurze Skizzen über den Aufbau des Aachener Karbons in den Beschreibungen der Bergreviere Düren und Aachen. Die Hauptstörungen des Gebiets hat J. Jacob beschrieben, und eine Bearbeitung der Pflanzenreste findet sich in dem Werk von Andrae: Vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preußischen Rheinlande und Westfalen. Eine Fixierung des Horizontes des produktiven Karbons, seine geologische Stellung zu den benachbarten Gebieten, insbesondere zu dem rheinisch-westfälischen Becken, ist bisher nicht versucht worden.

Orographisch-hydrographische Übersicht.

Das Aachener Karbonbecken bildet den nordöstlichen Abhang des hohen Venn, der Hochebene, welche sich im Norden dem rheinischen Schiefergebirge vorlagert. Dieses Hochplateau fällt in östlicher Richtung gegen das Roertal steil ab, während sich auf der Nordwestseite ein hügeliges Vorland anlehnt, das den Raum bis zur belgischen Grenze einnimmt. Gegen Norden senkt sich dieses Hügelland in der Linie Merode-Laurensberg stufenförmig zu der großen Niederung herab, welche dem norddeutschen Tieflande angehört und schon den Übergang zu der belgisch-niederländischen Küstenebene bildet. Im Westen gehen diese Hügelzüge in ein hügeliges Plateau über, gebildet aus dem isolierten Lousberg, dem Aachener Wald, den Erhebungen

von Orsbach und Vaels und den sich nach Holland hineinziehenden Kreidebergen. Dieses Terrain, das nach Westen steil ins Geultal abfällt, geht nach Osten in sanften Terrassen in das erwähnte Flachland über, so daß sich in der ganzen Oberfläche des Kohlenbezirkes ein allgemeines Senken in nordöstlicher Richtung bemerkbar macht.

Hydrographisch gehört der Aachener Karbonbezirk zum Stromgebiet der Maas. Die Entwässerung des Distrikts besorgt der wichtigste östliche Nebenfluß derselben, die Roer, welche das eigentliche Karbongebiet in breitem, nach Westen geöffnetem Bogen umfließt. Die Roer empfängt aus dem Gebiete zwei Zuflüsse, die Wurm und die Inde mit zahlreichen Nebenbächen, welche tief in den Untergrund einschneiden und zum Teil gute geologische Aufschlüsse bieten. Auf der Westseite fließen die Wasserläufe, die Geul und die Vesdre, unmittelbar in die Maas, bez. in deren Nebenfluß, die Ourthe.

Kurze stratigraphische Darstellung.

Die geognostischen Verhältnisse stehen in engem Zusammenhang mit den Oberflächenerscheinungen. Den Grundstock der geologischen Formationen bilden die kambrischen Ablagerungen des hohen Venn, auf welche sich diskordant in langgestreckten Bändern devonische Schichten auflagern, welche den erwähnten terrassenförmigen, nordwestlichen Abhang des hohen Venn bilden. Das Silur ist nicht zur Ausbildung gelangt, so daß eine bedeutende Lücke in der Reihenfolge der Schichten vorhanden ist. Auf das Devon folgt das Steinkohlengebirge, das sich ebenfalls in langen Streifen an dem Aufbau der nordwestlichen Hügelzüge beteiligt. Das Karbon, das in zwei Abteilungen, dem Kohlenkalk und dem oberen oder produktiven Karbon, entwickelt ist, stellt das letzte Glied der paläozoischen Formationsgruppe dar. Dasselbe wird gegen Westen von senonen Schichten überdeckt, welche in dem Hügelterrain des Aachener Busches und in den holländischen Höhenzügen

in die Erscheinung treten. An dem Rande des hügeligen Vorlandes im Norden und Osten entziehen unter weitverbreiteter diluvialer Decke mitteltertiäre Ablagerungen das Karbon dem Blick. Dieselben entwickeln sich bis zu einer Mächtigkeit von 600 m und darüber und zeichnen sich durch starke Wasserführung aus, gegen welche das Steinkohlengebirge der Wurmmulde durch eine tonige, wohl durch Verwitterung der karbonischen Schichtenköpfe entstandene Schicht, „Baggert“ genannt, geschützt ist. Nach zahlreich zu findenden Bruchstücken von typisch tertiären Sandsteinen und Konglomeraten zu schließen, scheint die ganze Indemulde früher auch von Tertiär bedeckt gewesen zu sein. Durch die allmähliche erodierende Wirkung der Wasserläufe wurde ihre Oberfläche, ebenso wie die Täler der Worm und der Geul, von der Bedeckung des jüngeren Gebirges entblößt.

Das Aachener Steinkohlenbecken setzt sich aus zwei Mulden zusammen. Die eine befindet sich im südöstlichen Teile des Gebietes und stellt sich, abgesehen von kleineren Spezialmulden, als eine große, 10 bis 12 km breite, von Südwest nach Nordost einschiebende Mulde dar. An diese schließt sich in der Linie Moresnet, Aachen, Neusen die zweite ebenfalls von Südwest nach Nordost einfallende Mulde an, welche ihrerseits in nordwestlicher Richtung in eine dritte Mulde, das Becken von Holländisch-Limburg, überzugehen scheint. Die beiden ersten hier in Frage kommenden Mulden sind durch einen oberdevonischen Sattel, der auf der Nordseite ein widersinniges, nach Südosten gerichtetes Einfallen der Schichten zeigt, getrennt. Während sich auf der südöstlichen Seite dieses in Aachen-Burtscheid, sowie zwischen Haal und Verlantenheide zutage tretenden Sattels die Karbonschichten in regelmäßiger Reihenfolge auflagern, fehlt auf der nordwestlichen Seite desselben der Kohlenkalk, so daß produktives Karbon unmittelbar auf das Devon folgt. Diese offenkundige Dislokation findet, da ein Auskeilen des Kohlenkalks bei der guten Ausbildung desselben auf der Südseite nicht

anzunehmen ist, eine Erklärung nur in der Annahme einer gewaltigen Überschiebung, welche das Oberdevon über das Karbon überschoben hat, so daß am Südrand dieser nordwestlichen Mulde der Kohlenkalk unter dem Oberdevon liegt. Der Verwurf dieser Überschiebung ist mangels jeglicher Kenntnis des Einfallens nicht festzustellen, ist aber jedenfalls sehr beträchtlich. Der weitere Verlauf der Überschiebung läßt sich nicht verfolgen. Obwohl im Geultale nicht mehr festzustellen, steht die Überschiebung möglicherweise bei der Ähnlichkeit der Streichungs- und Einfallrichtung mit der sogenannten *faille eifelienne* oder *faille du midi* in Zusammenhang, welche sich durch Belgien und Nordfrankreich bis nach Pas de Calais verfolgen läßt.

Während nun die nordwestliche oder Wormmulde in ihrer ganzen Ausdehnung von produktiven Schichten erfüllt ist, war die andere, die sogenannte Eschweiler oder Inde-Mulde, welche sich gegen Westen in verschiedenen langgestreckten Spezialmulden entwickelt, nur im Tale der Inde tief genug, um das obere Karbon in sich aufzunehmen. Die Ausdehnung dieser beiden Mulden, welche die Grundlage des Aachener Steinkohlenbergbaues bilden, ist nicht genau festzulegen. Die Indemulde hebt im Westen, zutage tretend, aus; die Muldeflügel sind jedoch nur bis Weisweiler zu verfolgen, so daß die östliche, unter jüngerem Gebirge verborgene Fortsetzung nicht bekannt ist. Die Wurmmulde scheint sich im Westen in der Linie Aachen, Bocholtz, Simpelfeld auszuheben; die östliche Muldenwendung ist nicht bekannt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich der Südflügel dieser Mulde in seinem Fortstreichen mit dem Nordflügel der Eschweiler Mulde unter dem mächtigen Deckgebirge vereinigt, vorausgesetzt, wie es den Anschein hat, daß die Wirkung der Aachener Überschiebung sich abschwächt, bez. ganz verschwindet. Der Nordflügel der Wurmmulde ist unter den gewaltigen tertiären Ablagerungen bisher nicht festzustellen gewesen. Jedoch haben die zahlreichen Bohrungen der letzten Jahre eine weite Ausdehnung der Wurmmulde nach Norden bez.

Nordwesten in der Linie Adelhoven-Teveren ergeben, so daß ein Zusammenhang der Wurmmulde mit dem Becken von Holländisch-Limburg angenommen werden muß.

Die Lagerungsverhältnisse der beiden Mulden sind sehr verschieden. Während die Wurmmulde infolge eines von Süden kommenden, wahrscheinlich mit der Aachener Überschiebung in Zusammenhang stehenden Druckes stark zusammengepreßt worden ist, so daß die Hauptmulde, analog der Lagerung in Belgien und Nordfrankreich, in scharf geknickte kleinere Mulden und Sättel zerlegt worden ist, welche weiter nach Norden in den Grubenfeldern von Anna, Nordstern und in Holländisch-Limburg an Schärfe abnehmen und in schwach wellenförmige Lagerung der Schichten übergehen, bildet die Indemulde eine einzige, regelmäßige, nach Osten offene Mulde, welche nur die Eigentümlichkeit aufweist, daß ihr Südflügel überkippt ist.

Verwerfungen, sowohl streichende wie querschlägige, treten in beiden Revieren sehr zahlreich auf. Während die Überschiebungen, welche, wie fast überall, im Streichen der Schichten auftreten, im allgemeinen einen geringen Verwurf im Gefolge haben, abgesehen von der großen Aachener Überschiebung und einigen anderen nicht in den produktiven Schichten zur Wirkung kommenden, ist dies um so mehr bei den Querverwerfungen, den Sprüngen, der Fall. Dieselben zerlegen die beiden Mulden in terrassenförmig gegen einander verschobene Partien und bereiten dadurch dem Bergbau große Schwierigkeiten. Verschiedene Sprünge zeichnen sich durch bedeutende Verwurfshöhe bis zu mehreren 100 m aus und drei derselben, die Sandgewand, der Feldbiß mit seiner südlichen Fortsetzung, der Münstergewand, und eine etwa 2000 m östlich von Weisweiler nach Tevern verlaufende, wie die beiden erstgenannten nach Osten einfallende Verwerfung, durchqueren unter großem Verwurfe das ganze Aachener Karbongebiet. Die Sprünge sind wesentlich jüngeren Alters als die Überschiebungen. Während letztere vermutlich vor der Ablagerung des rheinischen Bundsandsteines entstanden sind, sind die Quer-

verwerfungen in ihrer jetzigen Form tertiären Alters, wie dies durch Bohrlochfunde nachgewiesen ist[1]).

Beide Mulden bergen einen großen Reichtum an Steinkohlenflözen, welche, im einzelnen selten über 1 m mächtig, in der Eschweiler Mulde etwa 14 m, in dem westlichen Teil der Wurmmulde etwa 12 m und in dem bisher aufgeschlossenen Teil derselben östlich des Feldbisses etwa 20 m abbauwürdige Kohle liefern. Die Flöze in diesen drei Gebietsteilen, in der Eschweiler Mulde und in den beiden Teilen der Wurmmulde westlich und östlich des Feldbisses, zeigen eine auffallende Verschiedenheit in dem chemischen Charakter der Kohle, so daß bezüglich des Zusammenhangs der einzelnen Flözgruppen in bergmännischen Kreisen die widersprechendsten Meinungen entstanden sind. Die herrschende Ansicht ist die, daß die Eschweiler Binnenwerke ein Äquivalent der Flözgruppe westlich des Feldbisses seien, daß mithin Flöz Padkohl und Flöz Steinknipp identisch seien, und daß andrerseits diese Flözpartie der Wurmmulde mit der Schichtengruppe östlich des Feldbassins zum Teil äquivalent sei, derart, daß das Flöz Gr.-Langenberg dem Flöz Nr. 10 der Grube Maria entspräche. von Dechen äußert sich nicht näher über den Zusammenhang der Inde- und Wurmmulde, bemerkt jedoch bezüglich der zerrissenen Teile der letzteren, gegensätzlich zu der oben erwähnten Ansicht[2]):

„ — — Ebenso darf angenommen werden, daß die liegendsten Schichten der Grube Maria noch nicht mit den hangendsten Schichten westlich vom Feldbiß im Felde Gouley zusammenfallen, sondern daß auch hier noch ein unbekanntes Gebirgsmittel dazwischen liegt.“

Einen Beitrag zur Klarstellung dieser wirtschaftlich hochbedeutsamen Fragen soll den Gegenstand der nachfolgenden Abhandlung bilden. Gleichzeitig soll darin die

---

[1]) Jacob: Die Hauptstörungen im Aachener Becken.

[2]) von Dechen: Orographisch-geognostische Übersicht des Regierungsbezirkes Aachen, pag. 159.

Stellung der Aachener Karbonablagerung zu dem westfälischen Becken berücksichtigt werden.

Da bei der Unbeständigkeit des Gesteinscharakters durch petrographische Studien allein diese Frage nicht geklärt werden konnte, so habe ich versucht, neben der petrographischen durch palaeontologische Untersuchungen eine Lösung derselben zu ermöglichen.

Die oberirdischen Aufschlüsse waren sehr gering und boten nur für die unteren Teile der Eschweiler Mulde Material. Für die Untersuchung der eigentlichen flözführenden Schichten war ich auf die unterirdischen Aufschlüsse angewiesen. Das Material aus der Eschweiler Mulde lieferte mir die einzige dort betriebene Grube, die „Eschweiler Reserve-Grube", welche in dem zwischen Münstergewand und Sandgewand abgesunkenen Muldenteil die sogenannten „Binnenwerke", d. h. die Flöze von Padtkohl an aufwärts, baut. Die Flöze unter Padtkohl, die sogenannten „Außenwerke" der Eschweiler Mulde, sind seit langen Jahren nicht mehr zugänglich, konnten daher leider nicht untersucht werden.

In dem Wurmbecken untersuchte ich westlich des Feldbisses die Gruben Gouley, Neu-Laurweg, Kämpchen und Langenberg, östlich des Feldbisses die Gruben Maria und Anna, deren Flöze sich zum Teil entsprechen, so daß der Flöz Nr. 1 der Mariagrube äquivalent ist dem Flöze G der Annagrube, und infolgedessen die Flöze von Nr. 5 ab aufwärts der Annagrube auf der Mariagrube nicht mehr vorhanden sind.

II. Petrographische Untersuchung der produktiven Schichtenfolge.

Das Aachener Steinkohlengebirge besteht aus zwei petrographisch scharf zu trennenden Abteilungen: einer unteren, kalkigen, dem Kohlenkalk, und einer oberen, aus Konglomeraten, Sandsteinen, Schiefertonen und Steinkohlen-

flözen zusammengesetzten, dem produktiven Karbon. Der Kohlenkalk tritt im ganzen Aachener Bezirk als liegendes Schichtenglied des Karbons auf; er zieht sich im Westen weit nach Belgien und Frankreich hinein und scheint sich auch nach Osten unter der Tertiärablagerung der Kölner Bucht fortzusetzen, um bei Ratingen wieder zutage zu treten. Ein weiteres Eingehen auf die Beschaffenheit des Kohlenkalks erübrigt sich mit Rücksicht auf die Zwecke dieser Arbeit, für welche hauptsächlich das produktive Karbon in Betracht kommt.

Wenn auch von der petrographischen Charakterisierung der einzelnen Schichten nicht viel für eine Gliederung des Oberkarbons zu erhoffen steht, da die Beschaffenheit derselben im Fortstreichen oft wechselt, so bietet der Gesteinscharakter von größeren zusammengefaßten Flözgruppen doch gewisse Anhaltspunkte für eine Einteilung. Schiefertone bilden das Hauptmaterial der Gebirgsschichten, namentlich im oberen Teil der Eschweiler Mulde und in der Wurmmulde. Dieselben zeigen die für die Steinkohlenformation charakteristische Beschaffenheit und weisen in den beiden Gebieten kaum Unterscheidungsmerkmale auf. Von graubrauner bis schwarzer Farbe stehen sie bankartig, oft auch plattenförmig an. In der Nähe der Flöze bilden sie infolge Einlagerung von dünnen Kohlenlagen die sogenannten Brandschiefer, welche sich beim Abbau oft in gefahrbringender Weise in großen Platten und Blöcken ablösen. In ihrer Färbung weisen die Schiefertone in dem Gebirgsmittel zwischen den Flözen Nr. 4 und Nr. 6 der Grube Maria Sonderlichkeiten auf. Sie erscheinen schmal bandartig, bunt angelaufen und wechseln in der Färbe zwischen hellgrau, bläulich und grünlich. In Westfalen sind derartige streifenweise gefärbte Schiefertone auch bekannt. Die Entstehung dieser Färbung erklärt man sich hier so, „daß längs einer Störungszone der Schieferton (durch emporsteigende Dämpfe?) gebleicht worden ist. Dabei verhielten sich die verschiedenen Schichten den Einwirkungen der bleichenden Reagentien gegenüber ver-

schieden, so daß eine bandartige Zeichnung entstehen mußte“ [1]).

Wie schon von Dechen betont, bilden Schiefertone die stete, wenn oft auch nur schwach entwickelte Einkleidung der Flöze. Dieser Umstand ist von großer Bedeutung für den Bergbaubetrieb der Eschweiler Mulde, wo die Kohlensandsteine infolge des Fehlens der „Baggert“-Schicht am Grunde des Deckgebirges sehr wasserreich sind. Hier spielen die Schiefertone die Rolle von wassertragenden Schichten. Bei schwacher Entwickelung derselben und bei größerer Entblößung des Hangenden durch den Abbau sind die Schiefertone oft nicht imstande, den Wasserdruck aufzunehmen, so daß der Bergmann die zusitzenden Wasser, um einen gewaltsamen Durchbruch derselben zu verhüten, mittels Bohrloches abzapfen muß.

Durch längere Berührung mit Wasser verwandelt sich der Tonschiefer häufig zu einer weichen fettigen Masse; er „quillt“, wie der Bergmann sagt, und ruft, wie dies namentlich in dem wasserreichen Eschweiler Revier zur Geltung kommt, eine kostspielige Druckhaftigkeit des ganzen Grubengebäudes hervor. Auch am Ausgehenden der Schichten zerfallen die Schiefertone unter dem Einfluß der Atmosphärilien zu plastischem, graubraunem Ton, welcher stellenweise zu feuerfesten Produkten verarbeitet wird. Bei großer Entblößung, wie im Innern der Indemulde, bilden die Schiefertone eine mehrere Meter dicke Verwitterungsrinde, welche bisweilen eine täuschende Ähnlichkeit mit diluvialem Lehm annimmt.

Mineralführend sind die Schiefertone im allgemeinen nicht; nur in den Eschweiler Binnenwerken wurden zuweilen schmale Klüfte beobachtet, welche derben, bei unvollständiger Ausfüllung auch krystallisierten Kalkspat führten. An einer Stelle trugen diese Kalkspatkrystalle bunt angelaufene Pyritkryställchen, wie sie sonst im Kohlensandstein aufzutreten pflegen.

---

[1]) Sammelwerk Band 1, pag. 65.

Eine Eigentümlichkeit des Schiefertons bilden die häufig auftretenden Nieren und Knollen von tonigem Sphärosiderit. Am häufigsten sind dieselben in dem unteren Teil der Eschweiler Binnenwerke und in der Flözpartie westlich des Feldbisses; sie kommen jedoch auch im Felde der Gruben Maria und Anna vor. Sie besitzen die bekannten charakteristischen Eigenschaften. Von verschiedenartiger Form und Größe, zeichnen sie sich vor dem begleitenden Schieferton durch eine oft rötliche Färbung und durch eine größere Härte aus, welch letztere sich bei den bergmännischen Arbeiten unangenehm bemerkbar macht. Die in anderen Karbongebieten häufig zu beachtenden Einschlüsse von tierischen oder pflanzlichen Resten scheinen in dem Aachener Gebiet nicht oder doch äußerst selten vorzukommen, da die zahlreichen und an den verschiedensten Orten unternommenen Versuche resultatlos blieben. Es fanden sich inmitten der Sphärosiderite nur kleine weiße Kalkspatkörnchen, um welche die Konkretion in deutlich zu verfolgender Weise sich gebildet hatte. Zuweilen stellen die Sphärosiderite flözartige Einlagerungen im Gebirge dar. In guter Ausbildung, jedoch selten über einen halben Meter mächtig, finden sich dieselben in der Eschweiler Mulde als Begleiter der Flöze Schlemmerich, Bein, Kirschbaum, Großkohl und Kessel, in der Wurmmulde über den Flözen Fürth, Stinkert, Bruch, im Grubenfeld Anna über den Flözen Nr. $6^1/_2$ und Nr. 15. Relativ geringer Eisengehalt und starke Verunreinigung mit Kohle machen diese Toneisensteinflöze zu wirtschaftlichen Zwecken unbrauchbar.

Die Schiefertone gehen häufig durch Aufnahme von quarzigen Beimengungen in sogenannte Sandschiefer über. Unter dieser mehr oder weniger willkürlichen Bezeichnung hat man die mannigfaltigsten Übergänge zwischen Sandstein und Schieferton zusammengefaßt. Die Sandschiefer wechseln sehr in der Farbe und in der Härte. Sie sind in der Eschweiler Mulde wenig vertreten, ebenso nach meinen Beobachtungen im westlichen Teil der Wurmmulde. Im Felde der Grube Maria sind sie schon häufiger,

und in den Schichten der Annagrube spielen sie eine große Rolle. Im übrigen bieten die Sandschiefer keine charakteristischen Merkmale. Auch die Sandsteine der beiden Mulden zeigen in ihrem Auftreten und in ihrem petrographischen Verhalten wenig charakteristische Eigenschaften. Sie sind ähnlich beschaffen wie die Kohlensandsteine anderer Bezirke, so daß daher von einer mikroskopischen Untersuchung für vorliegende Arbeit keine nennenswerten Resultate zu erhoffen waren.

Über die Verbreitung der Sandsteine läßt sich allgemein sagen, daß dieselben in der Eschweiler Mulde einen größeren Anteil an der Zusammensetzung der Gebirgsschichten haben, als im Wurmrevier. Vorwiegend sind es die Außenwerke und die liegendste Partie der Binnenwerke, welche sich durch mächtige Sandsteinlagen auszeichnen, während in den oberen Schichten Schiefertone vorwalten. In der Wurmmulde westlich des Feldbisses treten dickere, bis 12 m mächtige Sandsteinlagen nur über den Flözen Grauwerk, Meister, Gr. Langenberg und Hüls auf. In dem Gebiete östlich der Sandgewand tritt der Sandstein noch mehr zurück. Er erscheint in dickeren Packen in den Schichten der Mariagrube über den Flözen Nr. 10, Nr. 7 und K. Die dicke Sandsteinlage über Flöz K ist durch dünnere Schieferton- und Kohlenstreifen in mehrere Packen zerlegt; in den entsprechenden Schichten der Grube Anna (Flöz Nr. 4—5) ist dieselbe nicht mehr in dieser Mächtigkeit vorhanden. Im Felde der Grube Anna steht eine Sandsteinschicht von über 5 m Mächtigkeit nur über dem 1,43 m mächtigen Flöze an, welches mit dem Flöze Nr. 7 der Mariagrube identisch ist.

Um nun die Beschaffenheit der Sandsteine kurz zu betrachten, so besitzen diejenigen der Eschweiler Außenwerke fast ausschließlich quarzitischen und arkoseartigen Charakter. Sie sind von heller, oft rein weißer Farbe, welche bisweilen durch sekundäre Einwirkungen rötlich geflammt erscheint. Ihre große Härte und der glatte Bruch machen sie zu Pflaster- und Wegebaumaterial vor-

züglich geeignet, weshalb sie am Ausgehenden in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen werden. Wegen ihres hohen Kieselsäuregehaltes und ihrer geringen alkalischen Beimengungen finden sie bei der Fabrikation von feuerfesten Produkten vielfach Anwendung.

Die Sandsteine in dem inneren Teil der Eschweiler Mulde sind ebenfalls feinkörniger, quarzitischer Natur, enthalten jedoch keine Kaolinkörnchen. Sie sind von mittlerer Festigkeit und von dunkelgrauer bis grauschwarzer Farbe. Abweichender Natur sind nur die Sandsteinlagen im Hangenden und Liegenden von Flöz Gyr und im Hangenden von Flöz Schlemmerich. Diese zeichnen sich durch größere Härte, hellere Farbe und gröbkörnigeres Gefüge vor den anderen aus.

Mineralien habe ich, abgesehen von geringen Pyriteinsprenglingen und kleinen Quarzkrystallen in den Eschweiler Sandsteinen nicht beobachtet.

Die Sandsteine der Wurmmulde sind von fast gleicher Beschaffenheit wie die der Binnenwerke, scheinen jedoch noch feinkörniger in ihrer Struktur zu sein. Sie sind von gelbbrauner bis aschgrauer Farbe und nähern sich zum Teil den devonischen Quarziten. Auf den Klüften finden sich meist kleinere Krystalle von Quarz, Schwefelkies, Blende und Kupferkies. Wegen ihrer ziemlich großen Härte werden sie, namentlich der Sandstein über Flöz Hüls, im Wurmtal zu Werk- und Pflastersteinen gebrochen.

Östlich des Feldbisses treten die Sandsteine ebenfalls feinkörnig und dunkelgefärbt auf. Sie sind von mittlerer Festigkeit. Grobkörnigere und festere Lagen treten mit hellgrauer Färbung über den Flözen Nr. 17 und Nr. 10 der Grube Maria auf. Dieselben besitzen große Ähnlichkeit mit den grobkörnigen Sandsteinen der Binnenwerke (über Schlemmerich und Gyr), unterscheiden sich jedoch dadurch von diesen, daß sie nicht die schwarzen Lyditkörnchen und die grünlichen Chloriteinsprenglinge führen, durch welche sich diese auszeichnen.

Auf Klüften und Schnitten sind dieselben Mineralien

zu beobachten, wie jenseits des Feldbisses. Bemerkenswert ist für dieses Gebiet das Erscheinen von Millerit, der nicht selten in strahligen und haarförmigen Krystallen auftritt.

Die größte Wichtigkeit von allen Gesteinen besitzen die Konglomerate. Dieselben bieten durch ihr typisches Auftreten das beste Mittel für eine Trennung der Schichten auf petrographischer Grundlage. Während die Konglomerate in der Wurmmulde weder unterirdisch diesseits und jenseits des Feldbisses, noch in den im Wurmtale vorhandenen oberirdischen Aufschlüssen festzustellen waren, finden sich dieselben im unteren Teil der Eschweiler Mulde in verschiedenen Zonen. Holzapfel sagt darüber [1]: „Am meisten in die Augen fallend sind die Konglomerate, welche vorwiegend aus völlig gerundeten Geröllen von Quarz, Quarzit und Kieselschiefer bestehen, die durch ein Sandsteinbindemittel verkittet sind, welches oft hart und fest ist, so daß das Gestein in Felsmauern aus den Gehängen hervortritt, oft aber auch weich und mürbe, so daß das Konglomerat leicht zu einem mittelgroben Kies zerfällt. An einigen Stellen kommen Kalkgerölle vor, durch deren Auswitterung das Gestein ein zelliges Aussehen erhält. Während von Dechen ausdrücklich betont, daß Konglomerate in der Indemulde nur in einem Horizonte auftreten, finden sie sich tatsächlich in fünf verschiedenen Niveaus.“ „Besonders deutlich sind sie auf dem Südflügel der Eschweiler Mulde bei Stollberg entwickelt, halten aber nicht alle im Streichen weit aus.“

„Die tiefste Lage liegt dicht über dem Kohlenkalk, noch unter den Wilhelmineflözchen. Nach Südosten hin keilt sie aus und fehlt bei Cornelimünster schon. Die nächste Konglomeratzone, die bei Gedan besonders schön zu sehen ist, liegt etwa in der Mitte zwischen den Flözen Wilhelmine und Traufe, die dritte dicht über dem Flöz

---

[1]) Beschreibung des Bergreviers Düren, pag. 17 ff.

Kleinkohl, die vierte ziemlich unregelmässig ausgebildete im Liegenden von Breitgang und das höchste, ziemlich kleinkörnige Konglomerat liegt nicht tief unter Flöz Padtkohl."

Bezüglich der Binnenwerke bemerkt der Autor an gleicher Stelle: „Konglomeratlagen scheinen zu fehlen."

Diese Ansführung bedarf wegen der Bedeutung der Konglomerate für vorliegende Arbeit noch einiger ergänzenden Einzelheiten.

Es sei zunächst erwähnt, daß es außer den fünf von Holzapfel angeführten Konglomeratlagen noch eine sechste gibt, und zwar in den Binnenwerken dicht unter dem Flöz Kessel. Dasselbe besitzt den gleichen petrographischen Charakter wie die übrigen Konglomerate, zeichnet sich vor diesen aber durch geringe Abrollung der oft eckig erscheinenden Bestandteile, sowie durch das häufigere Vorkommen von Bruchstücken von Toneisenstein aus. Es tritt auf dem Muldensüdflügel in 6 bis 7 m Mächtigkeit auf der 280-, 380- und 480-m-Sohle der Reserve-Grube auf und läßt sich ca. 1 km im Streichen verfolgen. Auf dem Nordflügel scheint das Konglomerat nicht so aushaltender Natur zu sein, da dasselbe mit dem Querschlag der 380-m-Sohle, dem einzigen zur Zeit zugänglichen Aufschluss, nicht durchfahren würde. Die übrigen Konglomerate erscheinen auf beiden Seiten der Eschweiler Mulde, so daß sie als durchgehende, selbständige Schichtenglieder die Muldung des Gebirges mitzumachen scheinen. Eine Schichtung der Konglomerate, welche reich an Querklüften sind, ist nur selten zu beobachten. In den einzelnen Lagen selbst werden dieselben von der Basis ab nach oben immer feinkörniger und gehen in Sandstein über. Die Mächtigkeit der Konglomerate läßt sich, abgesehen von dem hangendsten, nicht genau bestimmen, da einesteils die oberirdischen Aufschlüsse nicht ausreichen, andernteils die Risse der in der Hauptzone der Konglomerate, den Außenwerken, fristenden Gruben keine Angaben darüber enthalten. Das etwa 400 m unter Flöz Traufe

liegende Hauptkonglomerat wird gewöhnlich als 50 m mächtig angegeben; es scheint jedoch, nach dem Ausgehenden zu schließen, mächtiger zu sein.

Die Kohlenflöze bieten von allen Schichtengliedern des oberen Karbons die geringsten petrographischen Unterscheidungsmerkmale. Die Kohlen setzen sich, wie allenthalben, aus verschiedenen Packen von Glanz- und Mattkohle zusammen, denen sich untergeordnet in ganz dünnen Lagen dunkelschwarze Faserkohle zugesellt, welche sich an ihrer abfärbenden Eigenschaft gut erkennen läßt. Die Faserkohle, welche durch ihre Menge den Grad der Verkokbarkeit des Flözes bedingt, scheint sich namentlich im Wurmrevier westlich des Feldbisses stark an der Zusammensetzung der Flöze zu beteiligen. Kännelkohle ist bisher im Aachener Steinkohlenbezirk nicht beobachtet worden.

Große Unterschiede machen sich indessen, wie weiter oben schon angedeutet, in der chemischen Beschaffenheit der Kohle bemerkbar.

Die liegende Flözpartie der Eschweiler Mulde, die Außenwerke, von denen nur die Flöze Kleinkohl, Großkohl, Eule und Spließ gebaut worden sind, führen eine magere Flammkohle, oder, wie von Dechen sie bezeichnete, „flammende Sinterkohle“. Die Binnenwerke liefern dagegen eine vorzügliche Backkohle. Nach Versuchen von Brix besitzen die Kohlen der Indemulde einen sehr hohen Heizwert, den höchsten von allen preußischen Steinkohlen. Außer den Außen- und Binnenwerken kommen in der Eschweiler Mulde, nicht weit über dem Kohlenkalk, die Wilhelmineflözchen vor, drei schmale, zusammenliegende und unregelmäßig ausgebildete Flözstreifen, welche stark verunreinigt sind und eine sehr schlechte magere Kohle liefern. Auch in den kleineren Mulden westlich von Eschweiler finden sich diese Flözchen zum Teil und haben vorübergehend, wie bei Lontzen, Anlaß zum Versuchsbau gegeben.

Die Flöze des Wurmreviers westlich des Feldbisses

enthalten durchweg anthrazitische Magerkohle. Unmittelbar östlich dieses Verwurfes, im Felde Gemeinschaft und im Felde der Mariagrube, treten in der hangenden Partie — Flöz L bis C — Fettkohlen, in der unteren Partie — Flöz Nr. 4 bis Nr. 17 — Flammkohlen auf. Die übrigen Gruben dieses Gebietes bauen dieselben Flözgruppen, jedoch treten hier noch hangendere Fettkohlenflöze auf als auf der Grube Maria. Die Einteilung der Flöze in eine Fett- und Flammkohlengruppe ist mehr oder weniger willkürlich, da der Übergang der Flöze von der Flammkohlen- zur Fettkohlenbeschaffenheit sich naturgemäß allmählich vollzieht und charakteristische Trennungsmerkmale, wenn man nicht gerade die Flözarmut des etwa 100m starken Zwischenmittels als solches heranziehen will, nicht zu bestehen scheinen.

Die Verschiedenheit des chemischen Charakters der Kohle, welcher bekanntlich durch den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen bedingt wird, spricht sich in folgenden Durchschnittszahlen aus:

Flöze	Gasgehalt in %
Außenwerke	9
Binnenwerke	20—30
Magerkohlen der Wurmmulde	4—7
Flammkohlen „ „	15—19
Fettkohlen „ „	18—22

III. Palaeontologische Untersuchung.

Bei der bekannten Armut des produktiven Karbons an tierischen Resten wurde darauf Bedacht genommen, auch die viel zahlreicheren pflanzlichen Reste, deren Bedeutung für die Gliederung des Karbons erst in letzter Zeit, namentlich durch die verdienstvollen Arbeiten von

Potonié, erkannt worden ist, in dem zu betrachtenden Gebiete einer ausreichenden Bearbeitung zu unterziehen. Wenn die Pflanzen auch nicht so vortreffliche Leitfossilien abgeben wie beispielsweise gewisse marine Reste im westfälischen Karbon und dementsprechend zur Identifikation einzelner Flöze nicht herangezogen werden können, so bieten sie doch Dank der Forschungen der letzten Jahrzehnte ein zuverlässiges Mittel, beschränkte Flözgruppen in ihrer Altersfolge zu charakterisieren und gegeneinander abzugrenzen.

Animalische Fossilien.

Es sollen zunächst die tierischen Reste angeführt werden. Dieselben sind im Aachener Steinkohlengebirge sehr selten. Die besten Fundorte lieferten, namentlich für die untere Zone, die Aufschlüsse in der Eschweiler und den benachbarten kleineren Mulden. Aus diesen Schichten besitzt die geologische Sammlung der Aachener Hochschule eine Anzahl Stücke, durch welche ich in meinen Arbeiten wesentlich gefördert worden bin.

In den tieferen Schichten über dem Kohlenkalk kommen in einzelnen Lagen des Schiefertons zahlreiche marine Mollusken wie Produktiden und Goniatiten (*Glyphioceras* und *Dimorphoceras*) vor, deren schlechter Erhaltungszustand eine nähere Bestimmung kaum zuläßt. von Dechen führt von den hier auftretenden Goniatiten *Goniatites diadema List.* an, welcher vor Jahren in der Nähe der Hochöfen der Konkordia-Hütte bei Eschweiler in einem Exemplar gefunden worden ist. Ganz selten finden sich in diesen Schichten Reste von *Bellerophon* und *Chonetes*. Nach Holzapfel[1]) scheint hier noch *Posidonia Becheri Bronn.* vorzukommen, welche in Belgien im gleichen Niveau vorhanden ist. Die in dem unteren Horizonte zahlreich angelegten Sandsteinbrüche sind außerordentlich versteinerungsarm.

---

[1]) Beschreibung des Bergreviers Düren pag. 17 ff.

In der Wurmmulde scheinen in den unteren Schichten, welche in dem oberen Wurm- und Geultale aufgeschlossen sind, ähnliche marine Reste vorzukommen wie im Eschweiler Gebiet. In einem vor Jahren bei Kaisersruhe geschlagenen Versuchsschachte soll sich unter den darin gefundenen Versteinerungen eine *Aviculopecten*-Art gefunden haben. Von hier soll auch ein in der Aachener Hochschule aufbewahrtes Exemplar dieser Gattung, dessen Fundort nicht bezeichnet ist, herrühren. Jedoch lassen sich bei der Unsicherheit des Fundpunktes nicht bestimmte Vermutungen daran knüpfen. Auffallend ist, daß in einem Bohrloch bei Pützlohn, auf dem Nordflügel der Eschweiler Mulde, bei etwa 264 Meter Teufe derselbe *Aviculopecten* gefunden worden ist. Die durch den Bergbau erschlossene magere Flözpartie der Wurmmulde scheint sehr wenig animalische Fossilien zu führen. Ausser dem vereinzelten Vorkommen eines Süßwasserschneckchens, wahrscheinlich *Spirorbis carbonarius* (*Planorbis Caroli Ludw.?)* im hangenden Schieferton des Flözes Merl sind in dieser Schichtengruppe keine tierischen Reste beobachtet worden.

Östlich des Feldbisses treten dagegen in verschiedenen Horizonten tierische Versteinerungen auf.

Das Hangende von Flöz Nr. 6 der Mariagrube, das aus einem dunklen schwarzen Schieferton besteht, ist durch das zahlreiche Vorkommen von marinen Versteinerungen ausgezeichnet: *Aviculopecten papyraceus Sow.*, *Lingula mythiloides Sow.* und undeutlich erhaltene Goniatiten, welche nach den vorhandenen Kennzeichen zu der Art *Nautilus Vanderbecki Ludw.* gerechnet werden dürften. Die einzelnen Exemplare dieser Fossilien sind sehr häufig mit Schwefelkies überzogen und treten dadurch besonders scharf aus dem einschließenden Schieferton hervor.

Über dem nur etwa 40 Meter höher liegenden Flöz Nr. 5 befindet sich eine ca. 30 Centimeter dicke Schicht, welche ausschließlich aus Schalen von Süßwassermuscheln,

Anthracosien, besteht. Die Schalen sind großenteils in Schwefelkies metamorphosiert. Die einzelnen Tiere lassen sich infolge schlechter Erhaltung einer genaueren Bestimmung kaum unterziehen.

Auch über dem Flöz Nr. 4 kommen Anthracosien vor, jedoch weit weniger häufig als über dem Flöze Nr. 5.

Das Flöz C führt im Hangenden kleine muschelförmige Versteinerungen von Roggenkorngröße, welche der Gattung *Cypridina* angehören dürften.

Außer diesen Vorkommnissen sind auf der Grube Maria in zwei zusammenliegenden Flözen, welche nach der Durchörterung der Sandgewand auf der 630 m-Sohle im Streichen der Flöze Nr. 5 und Nr. 6 angefahren wurden, Anthracosien gefunden worden, welche neben zahlreichen Pflanzenresten, oft auf denselben Schiefertonplatten, auftreten.

Auf der Grube Anna, wo die Flöze mit typischen animalischen Resten noch nicht gebaut werden, sind keine weiteren Fossilien bekannt.

Auf der Grube Nordstern sind Cypridinenreste beobachtet worden, die, auf Haldenstücken konstatiert, nach ihrer Herkunft nicht näher bezeichnet werden können, aber vermutlich dem Horizonte des Flözes C angehören.

Pflanzliche Reste.

Die Pflanzenreste zeichnen sich im Gegensatz zu den tierischen Resten durch große Häufigkeit aus. Sie finden sich vorwiegend im Hangenden der Flöze, dicht über denselben, selten im Liegenden. Da Haldenmaterial für die vorliegende Arbeit nicht in Betracht kam, so war das Sammeln der Abdrücke, namentlich im Eschweiler Revier, wo infolge der starken Wasserführung des Gebirges der Schieferton sehr zum Zerfall neigt, mit Schwierigkeiten verknüpft. Die geologische Sammlung der Aachener Hochschule ist sehr arm an Pflanzenabdrücken des dortigen Karbons. Die vorhandenen Stücke waren zum Teil nach

ihrem Fundorte nicht genau bestimmt, so daß sie überhaupt nicht in Betracht gezogen werden konnten. Eine Ausnahme bildete eine Anzahl teilweise sehr schöner Abdrücke aus den unteren Schichten der Eschweiler Mulde, aus der Magerkohlenpartie des Wurmbeckens und aus dem Grubenfeld Gemeinschaft, unmittelbar östlich des Feldbisses. Diese Stücke, welche teils oberflächlich, teils gar nicht bestimmt waren, waren genau nach Flöz und Grube bezeichnet und gaben eine wertvolle Ergänzung meines Materials ab.

Eine Bearbeitung haben die pflanzlichen Reste des Aachener Karbons in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von Andrae in dem schon erwähnten trefflichen Buche: „Vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preußischen Rheinlande und Westfalens“ erfahren; leider hat dieser Autor bei seiner Untersuchung nur die palaeontologischen Momente berücksichtigt, wie aus folgendem hervorgeht.

Das Werk gibt bei den wichtigen Farnarten des Aachener Karbons als Fundort stets Eschweiler an. Nach mündlicher Überlieferung ist jedoch das Material teilweise auch im Wurmrevier gesammelt worden und dem Autor ohne nähere Bezeichnung der einzelnen Stücke vom „Eschweiler Bergwerks-Verein“, der in beiden Mulden Bergbaubetriebe unterhält, zugestellt worden. Vielleicht hat auch der Name „Eschweiler Bergwerks-Verein“ dem Autor Anlaß zu der Meinung gegeben, daß das Material aus Eschweiler stamme. Überdies ist es naheliegend, daß Andrae bei einer Bearbeitung der Aachener Karbonpflanzen naturgemäß auch diejenigen der Wurmmulde berücksichtigen mußte, weil hier die Grubenaufschlüsse viel älter und viel bedeutender waren als im Eschweiler Bezirk Da Andrae nach der ganzen Tendenz des Werkes lediglich eine palaeontologische Beschreibung der Pflanzenreste geben wollte, so ist mit der Bezeichnung Eschweiler als Fundpunkt wahrscheinlich im weiteren Sinne der ganze Aachener Montanbezirk gemeint. Denn nur auf diese

Weise lassen sich gewisse Widersprüche verstehen, welche sich zwischen dem obigen Werke und einer von Andrae aufgestellten, durch von Dechen auf Seite 170 und 171 der „Orographisch-geognostischen Übersicht des Regierungsbezirkes Aachen“ wiedergegebenen Übersicht der Pflanzenreste der Eschweiler Mulde herausstellen. Um ein Beispiel anzuführen, werden in dem erwähnten Werke vier verschiedene Spezies der Gattung *Lonchopteris* mit dem Fundorte Eschweiler angeführt, während in der Übersicht keine einzige genannt wird. Bei dieser Unzuverlässigkeit des Andraeschen Buches konnte dasselbe, unbeschadet seiner vorzüglichen Eigenschaften, zur Bestimmung von Pflanzenresten in geologischer Hinsicht bei der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt werden.

Um ein möglichst vollständiges Bild der Flora zu geben, wurden sämtliche gebaute Flöze untersucht. Die vorgefundenen Reste, deren Beschreibung zu weit führen würde und daher auf wenige Arten von besonderer Bedeutung beschränkt bleiben wird, sollen im folgenden entsprechend der Reihenfolge der Flöze von unten nach oben betrachtet werden.

Die Eschweiler Mulde.

Von den liegendsten Flözen des Eschweiler Beckens, den Wilhelmineflözchen, welche in einem Versuchsbau der Lontzener Mulde zeitweilig aufgeschlossen waren, besitzt die geologische Sammlung der Aachener Hochschule eine Anzahl Abdrücke, unter denen *Sphenopteris (Rhodea) Stachei Stur*, *Pecopteris aequalis Brongn.*, ferner *Pecopteris pennaeformis Brongn.* mehrfach vertreten sind. Weiter fanden sich in einzelnen Exemplaren:

Annularia radiata Brongn.
Palaeostachya sp.
Sphenophyllum saxifragaefolium Sternb.
Sphenopteris elegans Brongn.

Die Pflanzenführung der nicht mehr zugänglichen

Außenwerke kann wegen ungenügenden Materials nicht genau beurteilt werden. Die Beobachtungen müssen sich auf einige, von der Jamesgrube stammende Stücke der Aachener Hochschule beschränken, unter welchen das eine einen vollständigen kleinen Wedel von *Sphenopteris trifolialata Art.* darstellt. Zwei andere Stücke zeigen je einen kleinen Farnwedel, welche trotz schlechter Erhaltung als *Archaeopteris cf. Tschermaki Stur* anzusehen sind.

Die Binnenwerke bieten durch zahlreiche Aufschlüsse der Grube „Eschweiler Reserve" in den Flözen Padtkohl, Gyr, Kessel, Großkohl, Schlemmerich, Hupp, Mumm, Bücking, Nr. 9 = Makrel oder Macrille, Nr. 7 = Kleinkohl, Nr. 6 = Scholl und Nr. 4 = Furth ein ziemlich vollständiges Bild von der Flora der oberen Eschweiler Schichten.

Die Flöze Padtkohl und Gyr scheinen sehr arm an organischen Resten zu sein. Außer *Stigmaria ficoïdes Brongn.* kommen vereinzelt rhytidolepe Sigillarien und nicht näher zu bestimmende Kalamarien vor.

Im Flöz Kessel finden sich sowohl im Hangenden als auch im Liegenden viel sehr schön erhaltene, vollständige Abdrücke von *Stigmaria ficoïdes Brongn.*, an denen trotz der großen Häufigkeit eine dichotome Teilung der Appendices nicht wahrgenommen werden konnte. Neben diesen Resten treten hier rhytidolepe Sigillarien auf, die keine zu einer näheren Bestimmung erforderlichen Merkmale boten. In ihrer nächsten Umgebung fanden sich sehr viel die typischen, schmal lanzettförmigen Blätter. Das spärliche Auftreten der Sigillarien wirkt im Gegensatz zu der großen Häufigkeit der Stigmarien, welche nach Ansicht der meisten Autoren als Rhizomorgane von Lepidophyten zu betrachten sind, sehr befremdend.

Das Flöz Großkohl bietet hinsichtlich seiner Pflanzenführung den größten Formenreichtum von allen Flözen der Eschweiler Mulde. Die Flora wird beherrscht durch Kalamarien und favulare Sigillarien, welch letztere die rhytidolepen Arten fast ganz verdrängen. Ferner wurden *Filices*, hauptsächlich von der Gattung *Sphenopteris*,

nicht selten beobachtet. Stigmarien finden sich in der gleichen Häufigkeit und derselben vollkommenen Ausbildung wie im Flöz Kessel. Die *Calamariaceae* sind vertreten durch die Arten:

Calamites Suckowi Brongn.
Calamites Cisti Brongn.
Calamites ramosus Artis.
Calamitina varians Sternb.

Während die drei ersten Arten in gleicher Häufigkeit und zum Teil in schöner Erhaltung vorkommen, scheint die letzte äußerst selten zu sein. Entsprechend der Menge der Kalamarien finden sich auch, meist isoliert, die Fruktufikationen:

Asterophyllites longîfolius Sternb.
Asterophyllites grandis Sternb.
Palaeostachya elongata Presl.
Palaeostachya (Macrostachya) arborescens Sternb. sp.
Calamostachys (Stachannularia) tuberculata Sternb.
Calamostachys Ludwigi Carr.

Die Beblätterung der Kalamarien war vertreten durch *Annularia radiata Brongn.*

Die bezüglich ihrer Stellung im Pflanzensysteme zweifelhafte, von den meisten Autoren zu den Kalamarien gerechnete Gattung *Sphenophyllum* ist durch eine beschränkte, aber ziemlich häufig auftretende Anzahl Arten vertreten, unter denen folgende hervorzuheben sind:

Sphenophyllum saxifragaefolium Sternb.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
(= Sph. erosum Lindl et Hutt.)

Die *Sigillariaceae* treten häufig und zwar als favulare Arten auf. Einfache Gabelungen der Stammenden sind daran nicht selten zu beobachten. Bei der Menge des Materials ließen sich folgende Spezies unterscheiden:

Sigillaria elegans Brongn.
Sigillaria elegans Brongn. var. communis Weiss.

Sigillaria elegans Brongn. var. squamea Weiss.
Sigillaria elegantula Weiss var. regularis.

An rhytidolepen Formen fanden sich in vereinzelten Exemplaren:

Sigillaria subrotunda Brongn.
Sigillaria alternans Lindl et Hutt.

Die Gattung der *Lepidodendraceae* ist durch *Lepidodendron aculeatum Sternb.* vertreten. Jedoch scheinen Lepidodendren im Flöz Großkohl nicht häufig zu sein, da ich außer einem schlecht erhaltenen *Lepidostrobus* nur einen allerdings sehr großen und schönen Abdruck der vorgenannten Art fand.

Die Farne werden hauptsächlich durch häufig auftretende Sphenopteriden von der Art *Sphenopteris Höninghausi Andr.* repräsentiert, welche in großen Wedeln vorkommt. Obwohl wegen der Zartheit der Blättchen und der Feuchtigkeit des Schiefertons nicht immer leicht zu erkennen, stellte sich diese Art auf frisch gespaltenen Schichtflächen stets als *Sphenopteris Höninghausi Andr.* heraus. Ich betone die Sicherheit der Bestimmung deswegen, weil die Wedelreste häufig, auf größeren Platten fast stets, mit stammartigen Gebilden vorkommen, welche durch ihre Oberflächenskulptur ungemein an die Stengelteile von *Lepidodendron selaginoides Lindl. et Hutt.* erinnern, die aber bei näherer Betrachtung sich unzweifelhaft als Hauptachsen von *Sphenopteris Höninghausi Andr.* herausstellten. Potonié gibt in seinen „Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen“ Lieferung I, 1903, eine genaue Beschreibung und Abbildung solcher Stämme für *Sphenopteris Bäumleri Andr.*, welche aber auch in allen Teilen für die Stammreste von *Sphenopteris Höninghausi Andr.* gelten. In einer Anmerkung sagt Potonié l. c.: Kidston bildet Fig. 44 Taf. IV. „On the fructification and internal structure of carboniferous ferns, 1890“ ein Stück ab, das ganz wie ein Achsenrest von *Sphen. Bäumleri Andr.* aussieht. Kidston rechnet den Rest zu *Sphenopteris Höninghausi*, bei dem ich aber diese Skulptur

nicht kenne.“ Diese von Kidston gemachte Beobachtung findet sich durch die ziemlich häufigen Funde im Flöz Großkohl vollauf bestätigt, so daß demnach die beiden *Sphenopteris*-Arten: *Höninghausi* und *Bäumleri*, durch die eigenartig gestaltete Oberfläche der Stämme ausgezeichnet sind.

Außer *Sphenopteris Höninghausi* kommt noch *Sphenopteris obtusiloba Brongn.* im Flöz Großkohl, allerdings sehr selten, vor.

Etwas häufiger, aber auch nur als losgelöste Fiederchen vorletzter Ordnung, fand ich *Mariopteris nervosa Brongn.* In gleicher Menge bemerkte ich *Alethopteris lonchitica Schloth.*

Außer diesen Resten wurde eine Kordaitenfrucht beobachtet, welche wegen der vorspringenden Kanten und anderer Kennzeichen als *Trigonocarpus Noeggerathi Brongn.* angesprochen wurde.

Auch das Flöz Schlemmerich ist reich an Abdrücken. Die *Sigillariaceae* sind hauptsächlich durch rhytidolepe Arten vertreten, welche meistens als nicht näher zu bestimmende Steinkerne erhalten waren. Zuweilen kommt auch eine tesselate Art, *Sigillaria tesselata Brongn.* vor.

Lepidodendraceae finden sich hin und wieder in der Art *Lepidodendron elegans Lindl. et Hutt.* als kleine, flachgedrückte Stammstücke. Auch ährenförmige Sporangienstände der Lepidodendren, *Lepidostroben*, bemerkte ich zu verschiedenen Malen.

Die Familie der Kalamarien wird ziemlich häufig durch die Formen:

Calamites Suckowi Brongn.
Calamites Čisti Brongn.

repräsentiert. An Befruchtungs- und Beblätterungsorganen waren zu beobachten:

Asterophyllites longifolius Sternb.
Annularia radiata Brongn.

Die Gattung *Sphenophyllum* findet sich als:

Sphenophyllum cuneifolium Sternb.

Die *Filices* werden hauptsächlich durch Neuropteriden und Mariopteriden vertreten. Bestimmbare Formen waren folgende:

Neuropteris gigantea Brongn.
Neuropteris flexuosa Brongn.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Neuropteris Schlehani Btur.
Mariopteris muricata Schloth.
Mariopteris nervosa Brongn.
Mariopteris acuta Brongn.

Die drei letztgenannten *Neuropteris*-Arten treten weit weniger häufig auf als die *Neuropteris gigantea.* Die Mariopteriden finden sich, namentlich die letzte Art, nicht gerade selten als kleinere Wedel.

Die Gattung *Sphenopteris* ist selten. Die beobachteten Formen, welche sich nur als einzelne Fiederchen vorletzter Ordnung fanden, sind:

? *Sphenopteris (Rhodea) Stachei Stur.*
Sphenopteris Höninghausi Andr.
Sphenopteris obtusiloba Brongn.

Von *Sphenopteris Höninghausi* kommen in diesem Flöz auch die typischen Stämme vor.

Als weitere, nur vereinzelt bemerkte Farnreste sind anzuführen:

Alethopteris Serli Brongn.
Dityopteris neuropteroides Gutb.
Aphlebia.

Ferner fand sich eine Kordaitenfrucht, *Trigonocarpus Noeggerathi Brongn.*

Das Flöz Hupp besitzt im Liegenden sehr viel Stigmarien von der Art *Stigmaria ficoides Brongn.* Im Hangenden erscheinen rhytidolepe und favulare Sigillarien, ferner Kalamarien. Lepidodendren und namentlich Farne sind sehr selten. Es wurden folgende Arten bestimmt:

Sigillaria trigona Sternb.
Sigillaria alveolaris Brongn.
Sigillaria squamata Weiss.

Calamites sp.
Stachannularia sp.
Calamostachys Ludwigi Carr.
Lepidophloios laricinus Sternb.
? *Sphenopteris rutaefolia Gutb.*
(= *Sphenopteris stipulata Gutb.?*)
Pecopteris sp.

Das Flöz Mumm führt außer Stigmarien in geringer Verbreitung Sigillarien (Rhytidolepis), Lepidodendren und Kalamarien. Auch kommen Bruchstücke von Kordaitenblättern vor. Farne scheinen gänzlich zu fehlen. Es ergaben sich bei der Bestimmung folgende Arten:

Lepidodendron obovatum Sternb.
Aspidiaria sp.
Lepidophloios sp.
Lepidostrobus sp.
? *Calamites cannaeformis Schloth.*
Calamites Suckowi Brongn.
Cordaites principalis Germ.

Das Flöz Bücking ist noch ärmer an Abdrücken wie das vorhergehende. Außer einigen Stigmarien und rhytidolepen Sigillarien war an pflanzlichen Resten im Hangenden nichts zu bemerken. Im Liegenden treten nicht selten aufrecht stehende Sigillarien von der Art *Rhytidolepis* auf, deren kohlige Epidermis zuweilen noch erhalten ist. Dieselben schneiden im Niveau des Flözes glatt ab und erreichen zum Teil eine beträchtliche Stärke. Es wurden Stämme bis zu 70 Centimeter Durchmesser beobachtet. Über etwaige Wurzelbildungen habe ich an diesen Stammresten keine Wahrnehmuugen machen können, da dieselben zu weit in das Liegende hineinreichten.

Die Flora des Flözes Makrel besteht fast nur aus rhytidolepen Sigillarien, welche nach der Größe und Zahl der zum Teil wohlerhaltenen Abdrücke in üppiger Entwickelung gestanden haben müssen. Außer den Formen:

Sigillaria trigona Sternb.
Sigillaria elliptica Brongn.

tritt besonders die Art:

Sigillaria alternans Lindl. et Hutt.

hervor. Diese Sigillarie, welche nach den vorgefundenen Resten zu beurteilen, eine bedeutende Größe erreicht haben muß, ist hinsichtlich ihrer Oberflächenform als sehr variabel bekannt. Im Flöz Makrel findet sie sich vorwiegend mit einreihig gestellten Blattnarben, seltener mit den als normal geltenden doppelten Narbenreihen. Die Narben, welche bei doppelter Reihe eine bikonvexe Form haben, besitzen bei der einreihigen Stellung bei guter Ausbildung eine birnförmige Gestalt, ähnlich wie die Blattnarben von *Sigillaria rugosa Brongn.*, jedoch voller, gerundeter. Bei den einreihigen Blattnarben ist des öfteren ein Zusammendrängen derselben in der Längsrichtung zu beobachten, so daß sie eine zusammenhängende Kette bilden. Bei der doppelreihigen Stellung ist eine seitliche Verschmelzung der Narbenpaare zu einzelnen Narben nicht selten zu beobachten, jedoch läßt sich die Zusammensetzung immer noch erkennen. Während bei den doppelnarbigen Formen die narbentragenden Rippen durch narbenfreie getrennt sind, schließen sich bei den einreihigen Formen die narbentragenden, ziemlich hochgewölbten Rippen unmittelbar aneinander an.

Alle diese Umstände lassen die Vermutung aufkommen, daß die beschriebenen Formen der *Sigillaria alternans* zwei verschiedenen, wenn auch sehr verwandten Arten angehören.

Als weitere floristische Reste finden sich ganz untergeordnet Lepidodendren von der Species:

Lepidodendron Sternbergi Brongn.

Im Flöz Nr. 7 oder Kleinkohl dominieren wieder rhytidolepe Sigillarien von folgenden bestimmbaren Formen:

Sigillaria Sillimanni Brongn.
Sigillaria alternans Lindl. et Hutt.
Sigillaria tesselata Brongn.

Lepidodendren sind selten. Außer einigen Aspidiarien fand sich:

Lepidodendron aculeatum Sternb.

Kalamarien erscheinen lokal in großer Menge, die Sigillarien fast ganz verdrängend. Es ließen sich folgende Formen erkennen:

Calamites Suckowi Brongn.
Calamitas Cisti Brongn.
Annularia radiata Brongn.

Farne treten spärlich in folgenden Arten auf:

Sphenopteris cf. nummularia Gutb.
Neuropteris gigantea Brongn. (etwas häufiger)
Neuropteris heterophylla Brongn.
Dictyopteris cf. neuropteroides Gutb.

Ferner seien noch erwähnt eine Aphlebie, ein großes fladdriges Blatt, wahrscheinlich *Aphlebia elongata sp.* und ein zur Gattung *Caulopteris* gehörender Farnstamm.

Im Flöz Nr. 6 oder Scholl finden sich, außer häufig vorkommenden Steinkernen von ryhtidolepen Sigillarien, Stigmarien und Lepidodendren in schöner Erhaltung. Von letzteren kommt *Lepidodendron Veltheimii Brongn.* ziemlich häufig, *Lepidodendron elegans Lindl et Hutt.* weniger oft vor. Auch als *Knorria* finden sich die Lepidodendren. An weiteren Resten scheint noch *Sphenophyllum sp.* vorzukommen.

Das hangendste gebaute Flöz der Eschweiler Mulde, Nr. 4 oder Furth, führt viel unbestimmbare rytidolepe Sigillarien, untergeordnet Lepidodendren und Kalamarien in den Formen:

Lepidodendron Sternbergi Brongn.
Calamites Cisti Brongn.

Filices sind auch hier sehr selten. Einige spärliche Reste ließen sich bestimmen als:

Sphenopteris cf. obtusiloba Brongn.
? Pecopteris Miltoni Art.
Pecopteris pennaeformis Brongn.
Neuropteris gigantea Brongn.

Die Pflanzenreste der Wurmmulde: Magerkohlenpartie.

Die Wurmmulde, welche ebenso wie die Eschweiler Binnenwerke durch zahlreiche Flözaufschlüsse einen guten Einblick in die Flora der Schichten gestattet, ist wesentlich reicher an pflanzlichen Resten, insbesondere an Farnen, als die Indemulde. Die Pflanzenführung soll auch in diesem Gebiet flözweise, bei der Schichtengruppe westlich des Feldbisses beginnend, betrachtet werden. Nur soll, um die nicht zu vermeidenden Wiederholungen tunlichst einzuschränken, bezüglich der geologisch unwichtigen Stigmarien vorausgenommen werden, daß dieselben bei weitem nicht so häufig sind wie in einzelnen Flözen der Indemulde.

Das Flöz Steinknipp ist reich an rhytidolepen Sigillarien und Kalamarien; von ersteren kommen zuweilen auch favulare Arten vor. Ziemlich häufig finden sich Sigillarienblüten. Die Farne treten untergeordnet auf. Es waren folgende Arten zu bestimmen:

Sigillaria mammilaris Brongn.
Sigillaria elegans Brongn.
Sigillariostrobus sp.
Calamites Cisti Brongn.
Calamites Suckowi Brongn.
Calamites cannaeformis Schloth.
Asterophyllites grandis Sternb.
Annularia radiata Brongn.
Sphenopteris sp.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Cordaites sp.

Im Flöz Merl wurden wenig organische Reste beobachtet. Es fanden sich bei geringem Aufschluß:

Lepidodendron Sternbergi Brongn.
Stigmaria ficoides Brongn.
Neuropteris sp.

Das ebenfalls nur wenig aufgeschlossene Flöz Barsch führt:

Lepidodendron elegans Lindl. et Hutt.
Lepidodendron Sternbergi Brongn.
Aspidiaria sp.

Im Flöz Kl. Athwerk stehen neben wenig rhytidolepen Sigillarien Lepidodendren und Kalamarien in großer Entwicklung. Die *Lepidodendraceae* erscheinen häufig in beblätterten Stammenden und gegabelten Stücken mit dünnen, ährenförmigen Zweigen; auch Lepidostroben finden sich oft. Die Kalamarien wurden hier in großem Formenreichtum beobachtet. Die Farne, welche gegen die Lepidodendren und Kalamarien sehr zurücktreten, beschränken sich fast ganz auf die Familie der Neuropteriden; selten kommen Sphenopteriden und Odontopteriden vor.

Es finden sich folgende Arten:

Sigillaria tesselata Brongn.
Lepidodendron Sternbergi Brongn.
Ulodendron sp. (selten).
Lepidostrobus sp.
Calamites Suckowi Brongn.
Calamites cannaeformis Schloth.
Calamites Cisti Brongn.
Calamites ramosus Art.
Calamites cruciatus Sternb.
Calamites approximatus Brongn.
Annularia radiata Brongn.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Neuropteris gigantea Sternb.
Neuropteris flexuosa Brongn.
Neuropteris heterophylla Brongn.
? Neuropteris plicata Sternb.
Sphenopteris sp.
Odontopteris Reichiana Gutb.
? Pecopteris Miltoni Art.

Die Flora des Flözes Gr. Athwerk wird beherrscht durch rhytidolepe Sigillarien, welche auch in der Form

Polleriana in die Erscheinung treten; Lepidodendren und Kalamarien treten nicht so hervor wie in dem vorigen Flöze. Hier wurde auch die in ihrer Stellung zweifelhafte, teils zu den Lepidodendren, teils zu den Sigillarien gerechnete Gattung *Bothrodendron* zum ersten Mal beobachtet. Die Farne erreichen eine große Artenzahl; insbesondere ist das ziemlich häufige Auftreten von netzadrigen Arten bemerkenswert, unter denen die Lonchopteriden zum ersten Mal erscheinen. Zu den letzteren möchte ich an dieser Stelle bemerken, daß die von Andrae unterschiedenen Arten: *Lonchopteris Bauri* und *Lonchopteris Eschweileriana* trotz des großen Materials aus diesem und aus hangenden Flözen nicht als selbständige typische Pflanzenarten erkannt werden konnten, da sich die beschriebenen Kennzeichen mehr oder weniger deutlich auch an größeren Wedeln von *Lonchopteris rugosa* und *Lonchopteris Bricei* feststellen ließen. Aus dem Gesamtmaterial sind folgende Formen anzuführen:

Sigillaria Voltzii Brongn.
? Sigillaria pachyderma Brongn.
Sigillaria alternans Lindl et Hutt.
Sigillaria reniformis Brongn.
Bothrodendron cf. punctatum Lindl. et Hutt.
Bothrodendron cf. semicircularis Weiss.
Lepidodendron elegans Lindl. et Hutt.
Lepidodendron aculeatum Sternb.
Lepidodendron Sternbergi Brongn.
Lepidophyllum sp.
Calamites Suckowi Brongn.
Calamites Cisti Brongn.
Calamites ramosus Art.
Calamites cannaeformis Schloth.
Annularia radiata Brongn.
Calamostachys Ludwigi Carr.
Asterophyllites grandis Sternb.
Sphenopteris nummularia Gutb.
Sphenopteris rotundifolia Andr.

? Sphenopteris Essinghi Andr.
Neuropteris gigantea Sternb.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Mariopteris nervosa Brongn.
Alethopteris decurrens Art.
Pecopteris cf. dentata Brongn.
Pecopteris cf. Miltoni Art.
Dictyopteris sp.
Odontopteris Reichiana Gutb.
Lonchopteris rugosa Brongn.
Lonchopteris Bricei Brongn.
Cyclopteris sp.
Caulopteris sp.
Cardiocarpus cf. Kühnsbergi Gutb.

Im Flöz Rauschenwerk wurden vorwiegend rhytidolepe Sigillarien und Lepidodendren beobachtet. Letztere erscheinen wie im Flöz Kl. Athwerk als reich beblätterte Zweig- und Stammenden. Kalamarien wurden weniger, und Farne fast gar nicht beobachtet. Folgende Spezies ließen sich bestimmen:

Sigillaria elongata Brongn.
Syringodendron sp.
Lepidodendron Sternbergi Brongn.
Lepidodendron elegans Lindl. et Hutt.
? Lepidodendron rimosum Sternb.
Calamites ramosus Art.
Neuropteris sp.

Im Flöze Kl. Meister liess der geringe Aufschluss keine ausreichenden Beobachtungen zu. Es fanden sich folgende Arten:

Sigillaria (Rhytidolepis) sp.
Lepidodendron elegans Lindl et Hutt.
Calamites ramosus Art.
Calamostachys sp.
Asterophyllites sp.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Neuropteris gigantea Sternb.

Mariopteris muricata Schloth.
Dictyopteris sp.

Das Flöz Meister ist reich an Kalamarien und Farnen. Namentlich letztere scheinen in üppiger Entfaltung gestanden zu haben, wo hingegen die Lepidodendren und noch mehr die Sigillarien zurücktreten. Unter den *Filices* wiegen besonders *Mariopteris muricata Schloth.*, *Neuropteris heterophylla Brongn.* und *Alethopteris decurrens Art.* vor; auch die Pekopteriden und Cyclopteriden erscheinen ziemlich häufig. Es waren folgende Arten vorhanden:

Sigillaria (Rhytidolepis) sp.
Lepidodendron elegans Lindl. et Hutt.
Knorria sp.
Lepidostrobus variabilis Lindl. et Hutt.
Lepidophyllum sp.
Calamites Suckowi Brongn.
Stachannularia sp.
Neuropteris gigantea Sternb.
? Neuropteris flexuosa Brongn.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Mariopteris muricata Schloth.
Odontopteris Coemansi Andr.
? Odontopteris obtusa Brongn.
Alethopteris decurrens Art.
Pecopteris plumosa Brongn.
Pecopteris aequalis Brongn.
? Lonchopteris Defrancei Weiss.
? Cyclopteris orbicularis Brongn.
Cyclopteris trichomanoides Brongn.
Aphlebia sp.

Im Flöz Kl Langenberg kommen neben Kalamarien zahlreiche Farne vor. Sigillarien wurden selten beobachtet. Es ließen sich folgende Reste bestimmen:

Calamites sp.
Asterophyllites grandis Sternb.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.

Sphenopteris trifolialata Art.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Lonchopteris rugosa Brongn.
Lonchopteris Bricei Brongn.

Das Flöz Gr. Langenberg ist ziemlich reich an Kalamarien, neben denen Lepidodendren und Farne auftreten. Sigillarien scheinen selten zu sein. Bei der Untersuchung ergaben sich folgende Arten:

Sigillaria (Rhytidolepis) sp.
Lepidodendron obovatum Sternb.
? Lycopodites sp.
Ulodendron sp.
Calamites ramosus Art.
Sphenopteris trifolialata Art.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Odontopteris britannica Guth.

Flamm- und Fettkohlenpartie.

Das Flöz Nr. 17, das liegendste der Grube Maria, scheint arm an organischen Resten zu sein. Es ließen sich nur unterscheiden:

Calamites sp.
Neuropteris sp.

Von dem Flöz Nr. 13, das auf der Maria-Grube nur querschlägig durchfahren, aber in dem Felde Gemeinschaft früher unter dem Namen Meister gebaut worden ist, besitzt die geologische Sammlung der Aachener Hochschule eine Anzahl Stücke, unter denen bemerkenswerterweise favulare Sigillarien vertreten sind. Die Abdrücke ergaben folgende Formen:

Sigillaria acarifera Weiss.
Sigillaria elegans Brongn.
Sigillaria tesselata Brongn.
Lepidodendron obovatum Sternb.
Calamites Cisti Brongn.
Calamites Suckowi Brongn.
Calamitina varians Sternb.
Annularia radiata Brongn.

Annularia sphenophylloides Zenk.
Asterophyllites sp.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Neuropteris gigantea Sternb.
Mariopteris muricata Schloth.
Mariopteris nervosa Brongn.

Im Flöz Nr. 11 der Mariagrube finden sich ziemlich viel Abdrücke: Sigillarien, Kalamarien und Farne. Unter letzteren kommen vorwiegend Sphenopteriden, Mariopteriden und Lonchopteriden vor. Lepidodendren wurden nicht beobachtet. Näher bestimmt wurden die Spezies:

Sigillaria (Rhytidolepis) sp.
Sigillaria tesselata Brongn.
Calamites sp.
? Asterophyllites grandis Sternb.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Sphenopteris furcata Brongn.
(= *Palmatopteris furcata Pot*).
Neuropteris sp.
Mariopteris muricata Schloth.
Mariopteris nervosa Brongn.
Lonchopteris Bricei Brongn.

Das Flöz Nr. 11 ist im Grubenfelde Gemeinschaft früher unter dem Namen Kl. Langenberg gebaut worden und ist durch einige Farnabdrücke in der erwähnten geologischen Sammlung vertreten, welche sich folgendermaßen bestimmen liessen:

Sphenopteris obtusiloba Brongn.
Sphenopteris trifolialata Art.
? Sphenopteris macilenta Lindl. et Hutt.
Neuropteris gigantea Sternb.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Mariopteris muricata Schloth.
Mariopteris nervosa Brongn.
Lonchopteris rugosa Brongn.

Das Flöz Nr. 10, das mächtigste der Grube Maria, wird ohne Nachreißen des Hangenden gewonnen und liefert

daher wenig Material. Ausser rhytidolepen Sigillarien und nicht näher zu bestimmenden Kalamarien scheint *Mariopteris muricata Schloth* nicht selten vorzukommen.

Das Flöz Nr. 8 ist das an Pflanzenabdrücken ergiebigste unter den Flözen der Mariagrube. Es fanden sich viel rhytidolepe Sigillarien, Lepidodendren und Kalamarien. In gleicher Häufigkeit treten *Filices*, hauptsächlich in der Gattung: *Neuropteris*, *Mariopteris* und *Alethopteris* auf. Es sind folgende Spezies vorhanden:

Sigillaria tesselata Brongn.
Sigillaria rugosa Brongn.
Lepidodendron elegans Lindl. et Hutt.
Lepidodendron Sternbergi Brongn.
Aspidiaria undulata Sternb.
Lepidostrobus sp.
Calamites ramosus Art.
Calamites Suckowi Brongn.
Calamites Cisti Brongn.
Asterophyllites longifolius Sternb.
Sphenopteris sp.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Mariopteris muricata Schloth.
Mariopteris nervosa Brongn.
Mariopteris latifolia Brongn.
Alethopteris decurrens Art.

Im Flöz Nr. 7 der Grube Maria waren bei schlechtem Aufschluß außer einem aufrechtstehenden Sigillarienstamm im Liegenden zu bemerken:

Sigillaria (Rhytidolepis) sp.
Calamites Suckowi Brongn.
Neuropteris gigantea Sternb.

Die durch ihre animalischen Reste ausgezeichneten Flöze Nr. 6, Nr. 5 und Nr. 4 der Mariagrube sind außerordentlich arm an Pflanzenabdrücken. Die spärlichen, schlecht erhaltenen Reste, welche fast nur aus rhytidolepen Sigillarien bestehen, finden sich im Liegenden. Näher zu bestimmen waren im Flöz Nr. 6:

Sigillaria alternans Lindl. et Hutt.
Sigillaria rugosa Brongn.,

im Flöz Nr 5:

Lepidodendron elegans Lindl. et Hutt.

Das Flöz C der Mariagrube = Flöz D der Annagrube, das die Fettkohlengruppe des Wurmreviers eröffnet, besitzt neben den angeführten Cypridinenresten ziemlich viel Pflanzenabdrücke. Neben schlecht erhaltenen rhytidolepen Sigillarien und Kalamarien treten Farne in folgenden Arten auf:

Sphenopteris obtusiloba Brongn.
Sphenopteris cf. nummularia Gutb.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Mariopteris muricata Schloth.
? Pecopteris Miltoni Brongn.
? Lonchopteris Defrancei Brongn.
Aphlebia sp.

In dem stark verdrückten und wulstigen Hangenden des Flözes D der Mariengrube = Flöz C der Annagrube fanden sich folgende Pflanzenreste, über deren Verbreitung die Beschaffenheit des Hangenden kein bestimmtes Urteil zuliess:

Sigillaria (Rhytidolepis) sp.
Lepidodendron elegans Lindl. et Hutt.
Calamites sp.
Calamitina varians Sternb.
Lonchopteris rugosa Brongn.
Lonchopteris Bricei Brongn.

Das Flöz E der Mariagrube = B der Annagrube führt schön ausgebildete Abdrücke, unter denen rhytidolepe Sigillarien, großpolstrige Lepidodendren und Farne hervortreten; von letzteren sind die unten angeführten Spezies in gleicher Häufigkeit verbreitet. Folgende Arten waren unter dem gesammelten Material bestimmbar:

Sigillaria elliptica Brongn.
Sigillaria alternans Lindl. et Hutt.
Lepidodendron aculeatum Sternb.

Aspidiaria sp.
Calamites sp.
Sphenopteris obtusiloba Brongn.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Mariopteris muricata Schloth.
Lonchopteris rugosa Brongn.
Lonchopteris Bricei Brongn.

Die Flöze Nr. 7 und Nr. 9 der Annagrube besitzen in ihrem dickbankigen Hangenden außerordentlich wenig Abdrücke. Bemerkenswert sind nur undeutlich erhaltene Steinkerne von Sigillarien, von denen sich im Liegenden des Flözes Nr. 7 auch aufrecht stehende, ziemlich umfangreiche Stämme finden. Im Flöz Nr. 9 kommen auch noch undeutlich erhaltene Kalamarien und Neuropteriden vor

Das Flöz Nr. 12 der Annagrube ist wieder ziemlich reich an Abdrücken. Es finden sich hauptsächlich rhytidolepe Sigillarien, ferner Kalamarien, Lepidodendren und Farne. Bezüglich der Kalamarien ist das nicht seltene Erscheinen der Art *Kalamitina* zu erwähnen. Unter den Farnen sind die Neuropteriden und Mariopteriden ziemlich zahlreich; auch Pekopteriden wurden häufiger als früher beobachtet. Ferner finden sich Kordaitenblätter, meist in Bruchstücken, nicht selten. Lonchopteriden scheinen dagegen hier, wie auch in den höher liegenden Flözen, nicht mehr vorzukommen. Es wurden folgende Arten festgestellt:

Sigillaria (Rhytidolepis) sp.
Lepidodendron elegans Lindl. et Hutt.
Calamites Suckowi Brongn.
Calamitina varians Sternb.
Asterophyllites longifolius Sternb.
? Asterophyllites equisetiformis Brongn.
Stachannularia sp.
Calamostachys Ludwigi Carr.
Annularia radiata Brongn.
Sphenopteris sp.
Neuropteris heterophylla Brongn.

? Neuropteris flexuosa Brongn.
Mariopteris muricata Schloth.
Pecopteris sp.
Cordaites sp.

Das Flöz Nr. 15 der Annagrube führt ebenfalls viel fossile Reste, unter denen rhytidolepe Sigillarien, großnarbige Lepidodendren und Kalamarien sich in gleicher Häufigkeit finden. Von den wenig verbreiteten Farnen fallen die Neuropteriden am meisten in die Augen; die Gattung *Sphenopteris* findet sich vereinzelt in großblätterigen Fiederchen vorletzter Ordnung. Es sind folgende Spezies anzuführen:

Sigillaria alternans Lindl. et Hutt.
Sigillaria rugosa Brongn.
Sigillaria tesselata Brongn.
Sigillata elliptica Brongn.
Sigillaria Sillimanni Brongn.
Lepidodendron aculeatum Sternb.
Calamites Suckowi Brongn.
Calamites ramosus Art.
Annularia sphenophylloides Zenk.
Sphenopteris cf. obtusiloba Brongn.
Neuropteris heterophylla Brongn.
Neuropteris flexuosa Brongn.
Mariopteris muricata Schloth.

Die nur wenige Meter auseinanderliegenden Flöze, welche östlich der Sandgewand aufgeschlossen sind, führen außer Anthracosien ziemlich viel Pflanzenreste: rhytidolepe Sigillarien und Farne. Hervorzuheben ist das Auftreten von *Annularia longifolia Brongn.*, welche allerdings nicht häufig gefunden wurde. Es wurden folgende Formen bestimmt:

Sigillaria elliptica Brongn.
Calamites Suckowi Brongn.
Calamostachys sp.
Annularia longifolia Brongn.
(= Annularia stellata Schloth.)

Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Sphenophyllum saxifragaefolium Sternb.
Neuropteris sp.
Mariopteris muricata Schloth.
Alethopteris decurrens Art.
Pecopteris sp

IV. Geologische Resultate.

Die geologischen Resultate der petrographischen und palaeontologischen Untersuchung sollen zunächst im einzelnen dargestellt werden.

Wie schon in der Beschreibung betont, bilden Konglomerate und dicke Sandsteinlagen das eigentümliche Gepräge des unteren Teiles der Eschweiler Mulde. Dieselbe unterscheidet sich dadurch wesentlich von der Wurmmulde, in welcher Schiefertone und Sandschiefer vorherrschen, während Konglomerate ganz fehlen und Standsteine nur in dünneren Lagen erscheinen. Da man annehmen muß, daß bei der relativ großen Beständigkeit und Mächtigkeit der Konglomerate auch die nur etwa 5 Kilometer entfernte Wurmmulde von der Ablagerung derselben betroffen werden mußte, so liegt der Gedanke nahe, daß die den Konglomeratzonen entsprechenden Schichten in der Wurmmulde noch nicht aufgeschlossen sind und vermutlich unter den bisher gebauten Flözpartien liegen.

Vergleicht man den Schichtenaufbau des Aachener Karbons mit den westfälischen Verhältnissen, so findet man augenfällige Berührungspunkte zwischen beiden Gebieten. Die Werkstein- und Konglomeratschichten in dem Gebirgsstück von der Grenze des Kohlenkalks bis zum Flöz Traufe im Eschweiler Becken zeigen ein ähnliches Verhalten wie diejenigen des Flözleeren in Westfalen. Die Sandsteine sind in beiden Gebieten sehr quarzitisch und von weißer bis gelblicher Färbung. Die westfälischen Konglomerate zeigen im allgemeinen die gleiche Zusammensetzung wie die von Eschweiler und sind wie diese kieselig-

quarzigen Charakters. Ob die Zwischenmittel zwischen den Werkstein- bezw. Konglomeratbänken bei Eschweiler auch aus abwechselnden dünnen Schieferton- und Sandsteinlagen bestehen wie in Westfalen, entzieht sich leider einer bestimmten Beurteilung, da das Gebirge von dicker Verwitterungsrinde überdeckt wird, welche auf einen tonigen Untergrund schließen läßt. Das Auftreten einiger dünnen Kohlenstreifen, der Wilhelmineflözchen, in dieser Schichtengruppe würde nicht von großer Bedeutung sein, da auch in Westfalen im Flözleeren Kohle vorkommt, wie dies durch ein bei Halden östlich von Hagen gestoßenes Bohrloch erwiesen worden ist. Die Mächtigkeit dieser untersten Schichtenfolge des Aachener Oberkarbons beträgt an den bekannten Stellen rund 800 m und würde in dieser Beziehung ungefähr dem Flözleeren entsprechen, welcher an seinem westlichen Ende, in der Herzkämper Mulde ca. 900 Meter mächtig ist.

Faßt man die untersten Schichten des eigentlichen kohleführenden Gebirges von Flöz Traufe bis Flöz Kessel einschließlich zusammen, weil einerseits das Flöz Kessel wegen seiner geringen Backfähigkeit als das hangendste der mageren Flöze anzusprechen ist, anderseits hier die obere Grenze der Konglomerate liegt, so zeigen sich nicht zu verkennende Ähnlichkeiten dieser Schichtenfolge mit der westfälischen Magerkohlenpartie. Abgesehen von der Gleichartigkeit der Kohlebeschaffenheit, auf welche, wie später erläutert wird, nicht allzu großes Gewicht gelegt werden darf, ist das in beiden Gebieten für die unterste flözführende Partie typische Auftreten verschiedener Konglomeratlagen von wesentlicher Bedeutung. Auch in den in diesem Horizonte beider Ablagerungen auftretenden dicken Sandsteinlagen, vielleicht auch in dem gegenüber den hangenderen Schichten größeren Reichtum an Toneisenstein, zeigt sich eine Übereinstimmung. Die Mächtigkeit dieser korrespondierenden Schichtenfolgen verhalten sich wie 700 bis 750 m bei Aachen zu durchschnittlich 750 m in Westfalen (nach Runge).

Die Schichten über Flöz Kessel der Eschweiler Mulde und die Schichten der Indemulde bieten in ihrer petrographischen Zusammensetzung keine charakteristischen Kennzeichen. Es scheint sich, wenn man an die hangendsten Schichten der Eschweiler Mulde die Schichten der Wurmmulde westlich des Feldbisses und an diese diejenigen östlich des Feldbisses anschließt, eine allmähliche Abnahme des Sandsteins und umgekehrt eine Zunahme des Sandschiefers nach oben bemerkbar zu machen. Die Schichten gleichen darin der westfälischen Fett- und Gaskohlenpartie, welche den gleichen petrographischen Habitus zeigen, abgesehen davon, daß an der unteren Grenze der Fettkohlenpartie über Flöz Sonnenschein zuweilen, aber durchaus nicht auf allen Gruben, eine Konglomeratschicht von 0 bis 1 m Stärke auftritt. Die oberen Schichten der Annagrube zeigen schon durch das starke Vorwalten der Sandschiefer einige Ähnlichkeit mit den untersten Gasflammkohlenschichten Westfalens. Während nun aber in der Eschweiler Mulde die Binnenwerke in ihrem chemischen Charakter den westfälischen Eß- bezw. Fettkohlenflözen entsprechen, zeigen die Flöze der Wurmmulde ganz gegensätzliche Abweichungen gegenüber den zum Vergleich herangezogenen westfälischen Flözen. Die Flöze westlich des Feldbisses zeigen durchweg eine anthrazitische Beschaffenheit, wie sie selbst in der Magerkohlenpartie Westfalens nur ausnahmsweise beobachtet wird. Auch die Flöze östlich des Feldbisses bleiben in ihrem Gasgehalte weit hinter dem der angezogenen westfälischen Flöze zurück und erreichen noch nicht denjenigen der Eschweiler Binnenwerke.

Wenn auch die Entfernung der Wurmflöze, insbesondere der westlichen, vom Kohlenkalk nicht bekannt ist, und somit ein Rückschluß auf das Alter derselben auf stratigraphischer Grundlage nicht angängig ist, so ergibt doch, wie später des näheren erläutert wird, die palaeontologische Untersuchung mit ziemlicher Sicherheit, daß die Wurmflöze eine jüngere Ablagerung darstellen

als die Eschweiler Flöze. Diesen Umständen entsprechend müßten die Flöze der Wurmmulde einen großen Gasreichtum, einen größeren als die Binnenwerke, besitzen.

Wie erklärt sich aber der vorhandene Gasmangel?

Für diese Frage bleibt angesichts der komplizierten tektonischen Verhältnisse der Wurmmulde nur die Erklärung, daß durch sekundäre geologische Einwirkungen eine Entgasung der Kohle bewirkt worden ist. Man hatte schon lange in bergmännischen Kreisen die Empfindung, wie dies auch aus der angeführten Identifizierung der Flöze Steinknipp und Padtkohl hervorgeht, daß man in der Magerkohlenpartie der Wurmmulde kein Äquivalent der westfälischen Magerkohlen vor sich habe, und erklärte sich die magere Beschaffenheit durch Entgasung, welche am Ausgehenden und unter der verhältnismäßig geringen jüngeren Bedeckung vor sich gegangen sei. Wenn diesem Umstand im allgemeinen nicht eine gewisse Berechtigung abgesprochen werden kann, so erscheint die Anwendung desselben auf die Aachener Verhältnisse widersprechend, da einerseits die Entblößung des Karbons westlich des Feldbisses nur gering ist, und auch hier zum Teil schon beträchtliche Tertiärablagerungen vorhanden sind, anderseits die benachbarte Eschweiler Kohlenmulde bei vollständigem Mangel eines Deckgebirges in dem Teile westlich der Münstergewand Fettkohlen und Magerkohlen führt. Diese Erklärung kann also die Frage nicht befriedigend lösen.

Der wahre Grund der Entgasung wird vielmehr in der metamorphen Einwirkung des von Süden kommenden, gewaltigen Horizontaldruckes zu suchen sein, der das ganze Karbon der Wurmmulde in die charakteristischen engen Faltenzüge zusammengepreßt hat. Während die Eschweiler Mulde sich, abgesehen von den Querverwerfungen, die regelmäßige Form während der postkarbonischen Epochen bewahren konnte, und dementsprechend hier die Flöze in aufsteigender Richtung an Gasgehalt zunehmen, wurde die Wurmmulde, welche in ihrer ursprünglichen Gestalt

vermutlich ein flaches Becken dargestellt hat, dieser starken und mannigfachen Faltung ausgesetzt. Und zwar ist da, wo die Falten am engsten sind, wo also der Druck am gewaltigsten gewirkt hat, die Entgasung am stärksten eingetreten, und es haben sich infolgedessen anthrazitische Kohlen gebildet, während in dem Gebirgsteile östlich des Feldbisses der Druck offenere, weniger scharfe Falten erzeugt hat, so daß die Flöze entsprechend der geringeren Druckwirkung und unter Berücksichtigung des infolge jüngeren Alters von vornherein größeren Gasgehaltes ihre heutige Flamm- bezw. Fettkohlennatur erhalten konnten. Die Wurmablagerung entspricht in dieser Beziehung dem Kohlenvorkommen in Nordamerika, wo die Flöze in den scharf gefalteten Alleghanies einen nur auf druckmetamorphe Einwirkung zurückzuführenden anthrazitischen Charakter besitzen, den sie aber beim Übergang in die flachen Mulden von Pennsylvania, Ohio, Virginia vollständig verlieren und gute bituminöse Kohle liefern. Ebenso wird sich das Vorkommen der anthrazitischen bezw. mageren Flözablagerungen des Piesberges und von Ibbenbüren erklären, die als sattelförmige Erhebungen des nach Osten fortsetzenden westfälischen Karbons aufzufassen sind und welche geologisch in, vielleicht auch noch über den bekannten Teil der Gasflammkohlenpartie Westfalens gehören. Bei diesen Flözen wird, abgesehen von anderen Umständen, die durch die Emporfaltung hervorgerufene Spannung der Schichten in der Hauptsache die Entgasung verursacht haben.

Im übrigen ist auf die chemische Beschaffenheit der Kohlenflöze bei der Horizontbestimmung nicht allzugroßes Gewicht zu legen, da dieselbe sich mannigfach ändert. So nehmen beispielsweise die erwähnten Ibbenbürener Flöze im östlichen Felde den Charakter verkokungsfähiger Flammkohle an. Ebenso treten in Westfalen nicht selten in der Magerkohlenpartie backende und gut verkokbare Kohlen auf, anderseits liefert auch die Kohle einiger Gaskohlenflöze im Norden einen durchaus brauchbaren Koks. Und wie erklärt sich das Verkommen von gasreicher, fetter

Kohle in dem schon erwähnten Bohrloche im Flözleeren östlich von Hagen?

Ungleich wichtiger und zuverlässiger als eine Differenzierung der Schichten nach petrographischen Kennzeichen, ist eine solche auf palaeontologischer Grundlage.

Werden zunächst die tierischen Reste in Betracht gezogen, so scheinen die auf den Kohlenkalk folgenden Schichten äquivalent mit denjenigen des gleichen Niveaus in Belgien zu sein, welche Chokier dem Kulm gleichgestellt hat. Das Verhalten des letzteren in Westfalen befürwortet diese Gleichstellung, da sich bei Aufschlüssen des Selbeck-Lintorfer Erzbergbaues der Kulm als hangendes Schichtenglied des Kohlenkalks erwiesen hat, also eine jüngere Ablagerung darstellt als diese. Wenn der Vergleich Chokiers richtig ist, muß man für den Aachener Bezirk die Nichtausbildung des Flözleeren annehmen, wogegen wieder die petrographischen Ähnlichkeiten sprechen. Inwieweit die erste oder zweite Gleichstellung der Schichten berechtigt ist, muß eingehenden Lokalstudien vorbehalten bleiben.

Die über Flöz Traufe liegenden Schichten des Eschweiler Beckens und diejenigen der Wurmmulde westlich des Feldbisses sind, abgesehen von dem Vorkommen von Süßwasser- bezw. Brackwasserbewohnern, welche nur wenig Anhalt für einen Vergleich mit anderen Gebieten bieten, nach den bisherigen Ermittelungen der charakteristischen animalischen Versteinerungen bar.

In dem östlichen Teil der Wurmmulde findet sich dagegen über dem Flöz Nr. 6 der Mariagrube eine typische marine Schicht, welche eine auffallende Ähnlichkeit mit derjenigen über Flöz Catharina, dem Leitflöz der westfälischen Fettkohlenpartie, besitzt. Die Fossilien, unter denen *Aviculopecten papyraceus Sow.* besonders bezeichnend ist, zeigen eine unverkennbare Übereinstimmung in beiden Gebieten, so daß der Schluß nicht zu gewagt erscheinen dürfte, daß das Flöz Nr. 6 der Mariagrube dem oberen Horizont der westfälischen Fettkohlenpartie ent-

spricht, so daß also die in ganz Westfalen zu verfolgende Meeresüberflutung der damaligen Karbonepoche sich auch über das jetzt von der Cölner Bucht unterbrochene Gebiet nach Aachen erstreckt hat. Diese Folgerung findet eine weitere Bestätigung in den verhältnismäßig zahlreich auftretenden Süßwasser- bezw. Brackwassermollusken über den beiden identifizierten Flözen. In Westfalen sind etwa 40 m über dem Flöz Katharina drei ziemlich nahe zusammenliegende und zwischen 100 und 180 m über demselben Flöze fünf weitere Süßwasser- bez. Brackwasserschichten bekannt. Im Aachener Bezirk scheint die Schichtenausbildung eine ähnliche zu sein; denn etwa 40—50 m über dem Flöz Nr. 6 liegen die beiden mit zahlreichen Molluskenresten erfüllten Schichten über Flöz Nr. 4 und Nr. 5, und die ca. 120 m über dem Flöz Nr. 6 liegende Cypridinenschicht des Flözes C entspricht vielleicht der zweiten brackischen Zone der westfälischen Fettkohlenpartie. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich weitere Brackwasserschichten zwischen den Flözen Nr. 6 und D finden lassen, welche das Bild vervollständigen würden.

Die Anthrakosien der östlich der Sandgewand angefahrenen Flöze gehören in ein anderes Niveau, das vermutlich mehrere 100 m höher liegt und vielleicht noch über die hangendsten aufgeschlossenen Schichten der Annagrube gehört. Dies ist die vierte bekannte brackische Schicht in dem östlich des Feldbisses gelegenen Muldenteile.

Mit den bis hierher gewonnenen geologischen Resultaten stehen diejenigen der palaeophytologischen Untersuchung in voller Übereinstimmung und ergänzen die ersteren in verschiedenen Punkten.

Faßt man zunächst allgemeine Gesichtspunkte ins Auge, so gibt die Art des Vorkommens der Pflanzenreste Aufklärung über die Bildung der Flöze. Die mehrfach in verschiedenen Horizonten gefundenen aufrecht stehenden Stämme von Sigillarien legen den Gedanken an eine autochthone Bildung der Aachener Steinkohlenflöze nahe. Andrerseits sprechen die in vielen Flözen parallel der

Schichtung kreuz und quer übereinander liegenden, flachgedrückten Stämme der Lepidophyten und Kalamarien für eine allochthone, durch Treibholzanhäufung entstandene Bildung. Beide Entstehungsarten haben vermutlich an dem Aufbau der Steinkohlenflöze mitgewirkt, so daß man die Aachener Steinkohlenablagerung unter Berücksichtigung der Molluskenreste als eine Küstenbildung aufzufassen hat, wie dieselbe Lottner, Runge und andere auch für das westfälische Becken erkannt haben.

Geht man auf die geologische Bedeutung der Pflanzenreste ein, so zeigt sich schon bei oberflächlicher Betrachtung ein großer Unterschied in der vertikalen Verbreitung derselben in den beiden Mulden: im Eschweiler Becken relative Pflanzenarmut, in der Wurmmulde weite Verbreitung und große Artenzahl der Pflanzen, insbesondere der Farne (s. Tabelle Seite 64 und Tafel I).

Die Sigillarien erscheinen in der Eschweiler Mulde in ihrer ältesten Form als favulare Arten, in ziemlicher Häufigkeit, während die letzteren im Wurmrevier auf kleinere Vorkommen im Flöz Steinknipp und im Grubenfelde Gemeinschaft beschränkt sind. Die für höhere Horizonte charakteristischen rhytidolepen Formen scheinen im Wurmrevier häufiger zu sein als im Eschweiler Revier und erreichen hier jedenfalls einen größeren Formenreichtum. Während dort nur 6 verschiedene Arten bestimmt wurden, fanden sich hier 10 verschiedene, unter denen die Formen *Tesselata* und *Polleriana*, welche beide ein höheres Niveau einnehmen als die Mehrzahl der gerippten Sigillarien, ziemlich verbreitet sind. Ob die *Sigillaria alternans Lindl. et Hutt.*, welche im Flöz Makrel so ungemein häufig auftritt, jedoch auch in den anderen Flözen, allerdings sehr vereinzelt, gefunden wurde, eine Bedeutung zur Horizontbestimmung besitzt, wie es den Anschein hat, muß vorläufig eine offene Frage bleiben.

Die Lepidodendren, welche ihre Hauptentwicklung in den unteren und mittleren Schichten des Karbons hatten,

sind zur Horizontbestimmung von allen fossilen „Bäumen“ am wenigsten brauchbar.

Sie sind in der Artenzahl in beiden Revieren ungefähr gleich vertreten; die größere Verbreitung scheinen dieselben jedoch im Wurmrevier zu besitzen.

Dagegen scheint das Vorkommen von *Lepidodendron Veltheimii Sternb.*, welches nach Potonié ein gutes Leitfossil der Steinkohlenflora III oder des unteren Oberkarbons ist, auf die Eschweiler Mulde beschränkt zu sein.

Die Gattung *Lepidophloios*, sowie die verschiedenen Erhaltungszustände der Lepidodendren, sollen wegen ihrer geringen Bedeutung für die Horizontbestimmung nicht berücksichtigt werden.

Die Familie *Bothrodendron*, welche im Flöz Gr. Athwerk in zwei Arten gefunden wurde, liefert Vertreter der Flora IV oder der Schatzlarer bezw. unteren Saarbrücker Schichten. Zur genaueren Fixierung der Schichten ist dieselbe anscheinend nicht geeignet.

Die *Sphenophyllaceae* liefern wenig Leitfossilien; die gefundenen Arten, namentlich die häufiger beobachtete: *Sphenophyllum cuneifolium Sternb.*, gehören hauptsächlich dem mittleren produktiven Karbon an.

Die *Calamariaceae*, welche in beiden Mulden recht häufig sind, weisen wie die *Sigillariaceae* im Wurmrevier eine größere Mannigfaltigkeit der Formen auf als im Eschweiler Gebiet, wodurch sie wie jene auf ein jüngeres Alter hinweisen. Die Spezies *Calamophyllites Gr. Eury* = *Calamitina Weiss*, welche allerdings auch im Flöz Großkohl ganz vereinzelt beobachtet wurde, im übrigen aber häufiger in der Wurmmulde und zwar östlich des Feldbisses vorzukommen scheint, ferner die Arten *Calamites cruciatus* und *Calamites approximatus*, welche nur in der Wurmmulde festgestellt wurden, sind Vertreter der V. und höherer Floren.

Was die Beblätterung der Kalamarien anbetrifft, so finden sich in beiden Revieren im allgemeinen Annularien und Asterophylliten der gleichen Gattung. Die

nach Potonié für das obere produktive Karbon charakteristische Form *Asterophyllites equisetiformis* scheint vereinzelt in dem östlichen Teil der Wurmmulde vorzukommen. Besondere Wichtigkeit hat nur das Vorkommen von *Annularia longifolia Brongn.* (= *Ann. stellata Schloth.*) in den östlich der Sandgewand liegenden Flözen; dieselben scheinen nach diesem für Potoniés Flora V maßgebenden Pflanzenrest einem höheren Niveau anzugehören als die hangendsten Annagrubenflöze, wodurch der in bergmännischen Kreisen als sehr bedeutend (über 400 Meter) angenommene Verwurf der Sandgewand eine Bestätigung erführe.

Die Kalamitenblüten: *Calamostachys Schimper* (= *Stachannularia Weiß*) und *Palaeostachya Weiß*, sind ebenso wie die Stigmarien von der Art *Stigmaria ficoides* zur Horizontbestimmung nicht geeignet.

Den prägnantesten Unterschied in der Flora der beiden Mulden zeigen die *Filices*, welche von allen Pflanzenarten für die Altersbestimmung der Schichten am wertvollsten sind, da sie floristisch wie geologisch am eingehendsten bearbeitet sind. Während die Eschweiler Flöze relativ sehr arm an Farnabdrücken sind, finden sich dieselben in der Wurmmulde westlich wie östlich des Feldbisses in zahlreichen Formen. Die Sphenopteriden sind in der Indemulde wenig häufig und durch kleinblättrige Arten: *Sphen. Höninghausi*, *Sphen. Stachei*, *Sphen. trifoliata*, welche, namentlich die beiden ersteren, die tieferen Schichten des produktiven Karbons charakterisieren, vertreten. In der Wurmmulde sind dieselben weit häufiger und erscheinen in andern, das mittlere und obere produktive Karbon kennzeichnenden Arten: *Sphen. obtusiloba*, *Sphen. rotundifolia*, *Sphen. furcata*. Dasselbe Verhalten zeigen die Neuropteriden, Mariopteriden und Pekopteriden einschließlich Alethopteriden. Die in geologischer Hinsicht hoch bedeutsamen Gattungen der netzadrigen Farne, welche typische Erscheinungen des mittleren und oberen Oberkarbons und jüngerer Schichten

sind, sind in der Eschweiler Mulde nur durch das vereinzelte Vorkommen der Familie *Dictyopteris* vertreten, während sie in der Wurmmulde in großer Entwicklung stehen in den Arten: *Lonchopteris*, *Odontopteris* und *Dictyopteris*. Die in ihrer Stellung noch nicht genau fixierte, z. T. zu den Neuropteriden zu rechnende Gattung *Cyclopteris*, welche im mittleren Karbon ihre Hauptverbreitung hat, scheint nur in der Wurmmulde vorzukommen.

Dieses ganze Verhalten der Flora: die reiche Entwicklung der Lepidophyten, Kalamarien und Farne in der Wurmmulde, die verhältnismäßig geringe Entfaltung derselben in der Indemulde, beweist mit Sicherheit, daß die Eschweiler Schichten älter sind als die Schichten der Wurmmulde, wenn auch nicht zu verkennen ist, daß die liegendsten Flöze der Wurmmulde keine wesentlichen Unterschiede in der Pflanzenführung aufweisen gegen die hangendsten der Indemulde. Es scheint sich vielmehr zwischen beiden ein floristischer Übergang zu vollziehen, sodaß vielleicht die Eschweiler Schichten stratigraphisch unmittelbar an diejenigen der Wurmmulde westlich des Feldbisses anzureihen sind.

Versucht man nach dieser generellen Feststellung des Altersverhältnisses der beiden Mulden die Flöze auf Grund der Pflanzenführung zu Gruppen zusammenzuziehen, so sind die Wilhelmineflözchen, welche schon nach ihrem Vorkommen als älteste und isolierte Flözausbildung des Aachener Karbons erscheinen, für sich zu betrachten. Unter den hier gefundenen Pflanzenresten sind *Sphenopteris Stachei*, *Sphenopteris elegans* Formen, welche die liegendsten Schichten des Oberkarbons, die Ostrauer und die Waldenburger Schichten, kennzeichnen. Die übrigen Fossilien: *Annularia radiata*, *Sphenophyllum saxifragaefolium* und die kleinblätterigen Pekopteriden sind zwar eigentümliche Vertreter der Flora IV, gehen aber auch tiefer herab zur Flora III und II.

Über das Alter der Außenwerke des Eschweiler

Beckens ist mangels hinreichenden pflanzlichen Materials ein abschließendes Urteil nicht zulässig. Auf die drei angeführten spärlichen Reste Schlüsse aufzubauen, hat seine berechtigten Bedenken gegen sich, so daß die Gleichstellung der Außenwerke mit der westfälischen Magerkohlenpartie eine palaeontologische Grundlage nicht erhalten kann. Immerhin kennzeichnet das Vorkommen von Archaeopteriden, die eine charakteristische Form der Flora II sind, dieselben als sehr alte Schichten. Berücksichtigt man zu diesem Umstande noch den, daß die Außenwerke die liegendste Flözgruppe über dem Kohlenkalk sind innerhalb einer regelmäßigen, lückenlosen Schichtenablagerung und zieht ferner die Ähnlichkeit der petrographischen Verhältnisse in Betracht, so erhält die Identifizierung mit der westfälischen Magerkohlenpartie eine gewisse Berechtigung. Jedenfalls sind die Außenwerke nach den Pflanzenresten noch nicht zu den Saarbrücker Schichten zu ziehen.

Die Binnenwerke sind gemäß der ziemlich großen Verbreitung von favularen Sigillarien, von *Lepidodendron Veltheimii*, *Sphenopteris Höninghausi*, *Neuropteris Schlehani*, wozu noch das vereinzelte Auftreten von *Sphenopteris Stachei* kommt, an die untere Grenze der von Potonié unter Flora IV zusammengefassten Schichten zu stellen. Sie sind demnach noch nicht zu den Saarbrücker Schichten zu rechnen, sondern scheinen ein Äquivalent der unteren westfälischen Fettkohlenpartie oder Eßkohlenpartie zu sein. Für die letztere Annahme spricht besonders das Verhalten von *Neuropteris Schlehani* und *Sphenopteris Höninghausi*, welche nicht über die Mitte der Binnenwerke hinausgehen, und welche nach Kremer in Westfalen auf die Magerkohlen- und untere Fettkohlenpartie beschränkt sind. Auch die Farnart *Mariopteris acuta*, welche nur im Flöz Schlemmerich in ziemlicher Häufigkeit beobachtet wurde, liefert einen gewissen Beleg für die Identifikation; dieselbe „ist durch ihr häufiges Vorkommen in hohem Maße für die magere Partie charakteristisch. In der

Fett- und Gaskohlenpartie ist sie weit weniger häufig"[1]). Diese Mariopterisspezies, die *Sphenopteris Höninghausi*, die *Neuropteris Schlehani*, und ebenso *Rhodea Stachei*, welche sämtlich nicht über die Mitte der Binnenwerke hinausgehen, haben entsprechend ihrer Verbreitung in Westfalen vermutlich in den unteren Flözen, den Außenwerken, ihre reichste Entwicklung gehabt und erscheinen nach oben hin als letzte, aussterbende Glieder der Familien.

Betrachtet man in gleicher Weise die Wurmmulde, so liefern auch hier die Farne das Material zu einer genaueren Charakterisierung der Schichten. Allgemein entsprechen die Filices wie die übrigen floristischen Reste der Wurmmulde denen der unteren Saarbrücker Schichten. Vergleicht man die Wurmablagerung mit dem westfälischen Karbonbecken, das ja von der Fettkohlenpartie an aufwärts den Saarbrücker Schichten entspricht, so bieten die Verbreitung und Entwickelung der Farne manche Ähnlichkeiten, auf Grund deren eine weitere Differenzierung der Schichten möglich ist.

Die eigentliche Entfaltung der Farnflora nimmt erst vom Flöze Gr. Athwerk an ihren Anfang, so daß die untersten Flöze der Wurmmulde zusammen mit den Eschweiler Binnenwerken etwa der Übergangsflora der Kremerschen Einteilung des westfälischen Karbons entsprechen, in welcher an der unteren Grenze die kleinblättrigen Sphenopteriden vom Typus *Höninghausi*, ferner die Spezies *Neuropteris Schlehani* verschwinden, während nach oben hin das Erscheinen von Sphenopteriden von der Art *obtusiloba*, Neuropteriden von den Arten *heterophylla*, *flexuosa* und Mariopteriden von den Arten *muricata*, *nervosa* auf den Beginn der farnreichen Epoche vorbereiten. Unter diesem Gesichtspunkte würden die untersten Flöze der Wurmmulde und die hangendsten des Eschweiler Reviers, ohne natürlich eine scharfe Grenze ziehen zu können, der unteren Hälfte der Fettkohlenpartie Westfalens entsprechen.

---

[1]) Kremer l. c. Seite 20.

Die Flöze über Gr. Athwerk der Wurmmulde zu beiden Seiten des Feldbisses gehören nach dem Vorkommen von zahlreichen netzadrigen und großblättrigen Farnen schon in das Niveau der oberen Fett- und der Gaskohlenpartie Westfalens. Bestimmend für die Äquivalenz dieser Schichten ist das beiden Gebieten gemeinsame Auftreten von *Lonchopteris*, *Cyclopteris* und anderen Arten.

Die Lonchopteriden, welche nach Kremer ein gutes Leitfossil der oberen Fettkohlenpartie und der Gaskohlenpartie Westfalens sind, die nach von Roehl und Achepohl bis in die mittlere Fettkohlenpartie hinabgehen, die Cyclopteriden, welche nach dem erstgenannten Autoren in der oberen Fettkohlenpartie ab und zu, in der Gaskohlenpartie etwas häufiger auftreten, haben in der Wurmkohlenablagerung vom Flöz Gr. Athwerk an aufwärts eine beträchtliche Verbreitung. Die ebenfalls in diesen Schichten nicht seltenen Odontopteriden, welche in der Kremerschen Abhandlung nicht berücksichtigt sind, sind spezifische Erscheinungen des mittleren und oberen produktiven Karbons und sind auch im Rotliegenden noch zahlreich. Die Sphenopteriden treten als *Sphenopteris furcata*, *Sphenopteris obtusiloba* und andere in Formen auf, welche für den zum Vergleiche angezogenen Horizont durchaus charakteristisch sind. Dasselbe Verhalten zeigen, wenn auch nicht so prägnant, die Neuropteriden und Mariopteriden.

Nach dem ganzen Auftreten der Pflanzen, insbesondere der Farne, stellt sich die Wurmablagerung zu beiden Seiten des Feldbisses als eine zusammenhängende Schichtengruppe dar, in welcher eine etwaige, durch den Verwurf entstandene Lücke nicht zu bemerken ist. Andrerseits gestatten die vorgefundenen Pflanzenreste auch keine weitere Spezialisierung der Schichtenfolge über Flöz Gr. Athwerk. Hier müssen die palaeozoologischen Resultate ergänzend eingreifen. Vielleicht ermöglichen noch die Lonchopteriden, welche vom Flöz Gr. Athwerk aufwärts bis zum Flöz E der Mariagrube auftreten, aber nicht höher vorzukommen scheinen,

eine Abtrennung der hangenden Schichten der Annagrube. Diese Farngattung geht nach Kremer in Westfalen nicht über die obere Grenze der Gaskohlenpartie hinaus, so daß analog diesen Verhältnissen die hangenden Flöze der Annagrube, welche nach meiner Untersuchung keine Lonchopteriden mehr führen, den liegendsten Flözen der unteren Gasflammkohlenpartie Westfalens zuzurechnen sind, was auch dem ähnlichen petrographischen Verhalten entspricht.

An dieser Stelle möchte ich betonen, daß alle diese auf floristische Merkmale sich stützenden Äquivalenzbeziehungen der Aachener und westfälischen Karbonschichten durch neue Pflanzenfunde, die sich bei weiteren Aufschlüssen des Aachener Steinkohlengebirges ohne Zweifel ergeben werden, Verschiebungen erleiden können. Andrerseits ist es natürlich, daß entsprechend den bedeutend geringeren Grubenaufschlüssen nicht alle Pflanzenreste, insbesondere Farne, gefunden werden konnten, welche das westfälische Becken aufweist. Auch wird möglicherweise die räumliche Entfernung der beiden Bezirke kleine Veränderungen der Flora in horizontaler Richtung bewirkt haben, da solche sich schon innerhalb wenig ausgedehnter Gebiete, wie z. B. in der Eschweiler Mulde, wahrnehmen lassen. Jedoch läßt die allgemeine Übereinstimmung der Pflanzenreste, insbesondere der wichtigen Farnarten, mich hoffen, daß die aufgestellten Altersbeziehungen zwischen beiden Ablagerungen im großen und ganzen richtig sind. Ein erwähnenswerter Unterschied in dem Verhalten der beiden Floren hat sich nur bezüglich des Auftretens der *Mariopteris latifolia* herausgestellt. Diese Art, welche nach Kremer in Westfalen nur in der Magerkohlenpartie vereinzelt vorkommt, nach Zeiller in der „*Zone supérieure*“ des Beckens von Valenciennes auftritt, scheint in ihrem Vorkommen noch nicht hinreichend bekannt zu sein, da im übrigen die Farne dieser beiden Gebiete eine auffallende Übereinstimmung in ihrer vertikalen Verbreitung besitzen. Das ziemlich häufige Vorkommen dieser Farnart im Flöz Nr. 8 der Mariagrube würde dem Auftreten bei Valen-

ciennes entsprechen. Jedoch dürfte diese anscheinende Abweichung in der Verbreitung dieser einen Mariopterisart die Richtigkeit der Gesamtheit der Resultate nicht beeinträchtigen.

Um nun auf die eingangs der Abhandlung hervorgehobenen Ansichten über den Zusammenhang der Eschweiler und der Wurmmulde einerseits, und denjenigen der beiden durch den Feldbiß getrennten Teile der letzteren andrerseits zurückzukommen, so haben sich dieselben nach den Untersuchungen als nicht zutreffend erwiesen.

von Dechens Annahme, daß zwischen den tiefsten Schichten der Grube Maria und den hangendsten der Grube Gouley ein unbekanntes Gebirgsmittel liege, ist gemäß der palaeophytologischen Untersuchung, nach welcher beide Teile der Wurmmulde eine lückenlose Schichtenfolge darzustellen scheinen, kaum berechtigt. Jedenfalls müßte das Zwischenmittel wenig mächtig und palaeophytologisch nicht erkennbar sein.

Die Irrigkeit der Ansicht, daß die Eschweiler Binnenwerke und die Magerkohlenpartie des Wurmbeckens idente Schichten seien, dürfte durch die Ergebnisse sowohl der petrographischen als palaeontologischen Untersuchung hinreichend erwiesen sein, so daß weitere Erklärungen sich erübrigen.

Ebenso kann die Identifizierung der Flöze Gr. Langenberg der Magerkohlenpartie und Nr. 10 der Mariagrube vom palaeontologischen Gesichtspunkte aus nicht gutgeheißen werden; denn entsprechend dem Verhalten der Mariagrubenschichten hätte etwa 50 Meter über dem Flöze Gr. Langenberg die marine Schicht des Flözes Nr. 6 gefunden werden müssen, welche naturgemäß einen aushaltenden Charakter zeigt, wie dies auch die Erfahrungen in Westfalen bestätigen. Gegenüber diesem Umstande dürfte die Identifizierung nach markscheiderischen Merkmalen (Flözabstände, Mächtigkeit und Beschaffenheit der Gebirgsmittel), welche überdies wesentliche Unterschiede aufweisen, hinfällig sein. Demnach sind die mageren Flöze der Wurmmulde unter das Flöz Nr. 6 der Grube Maria

zustellen, so daß die Flöze Nr. 7 bis 17 der Mariagrube vielleicht den hangenden Flözen der Magerkohlenpartie entsprechen.

Übersieht man die gesamten Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen, so findet man eine solche Übereinstimmung und gegenseitige Erzänzung derselben, daß die mehrfach betonte Identität des Aachener und westfälischen produktiven Karbons eine sichere Unterlage erhält. Im Aachener Bezirk dürften demnach, abgesehen von der zweifelhaften Stellung der untersten Schichten über dem Kohlenkalk zum Flözleeren, die Schichten des Steinkohlengebirges der westfälischen Ablagerung in folgender Weise entsprechen:

Aachen.		Westfalen. (nach Runge).
Kohlenkalk	=	Kulm
Schichten vom Kohlenkalk bis zum Flöz Traufe Mächtigkeit: ca. 800 m	=	? dem Flözleeren Mächtigkeit ca. 900 m
Außenwerke bis Flöz Kessel einschließlich. Mächtigkeit: ca. 650 m	=	Magerkohlenpartie Mächtigkeit: ca. 770 m
Binnenwerke, Flöze der Magerkohlenpartie und Flöze der Mariagrube bis Flöz Nr. 6. Mächtigkeit: ca. 800 m	=	Fettkohlenpartie (einschließlich Eßkohlenpartie). Mächtigkeit: ca. 731 m
Flöz Nr. 6 der Mariagrube bis etwa Flöz Nr. 1 d. Annagrube. Mächtigkeit: ca. 260 m	=	Gaskohlenpartie. Mächtigkeit: ca. 225 m
Flöz Nr. 1 der Annagrube bis? und die angefahrenen Flöze östl. der Sandgewand. Mächtigkeit: ?	=	Gasflammkohlenpartie. Mächtigkeit: ca. 621 m.

Das gesamte Aachener flözführende Karbon würde nach den bisherigen Aufschlüssen eine Schichtenfolge von etwa 2000 Meter Mächtigkeit darstellen.

Bei der petrographischen und palaeontologischen Ähnlichkeit der Aachener und westfälischen Schichten liegt

der Gedanke nahe, daß die beiden Gebiete früher in Verbindung gestanden haben, bez. jetzt noch in Verbindung stehen. Dieser Zusammenhang, den von Dechen noch von der Hand weist, ist übrigens von anderen Geologen schon länger gemutmaßt worden und durch die in den letzten Jahren zahlreich unternommenen Tiefbohrungen der Wahrscheinlichkeit näher gerückt worden. Die Bohrungen haben die Fortsetzung der kohleführenden Aachener Schichten bis nach Erkelenz, Aldekerk, Venlo und die der westfälischen Schichen bis nach Krefeld festgestellt und nur noch eine flözleere Lücke von 23 Kilometern offen gelassen. Die Grenze der flözführenden und flözleeren Gebirgsschichten verläuft in einem nach Nordwesten geschlossenen, ziemlich scharfen Bogen, so daß bei München-Gladbach eine breite Aufwölbung der Schichten vorzuliegen scheint, „auf deren Kamm die produktiven Karbonschichten erodiert sind“ [1]). Entsprechend dieser Begrenzungslinie wird sich der im westlichen Teil des westfälischen Karbonbeckens auftretende Kohlenkalk unter der Kölner Bucht nach Westen hinziehen, um, etwa 70 Kilometer von den rechtsrheinischen Aufschlüssen entfernt, bei Stolberg sich aus der Tertiärüberdeckung hervorzuheben und den Untergrund der Aachener Steinkohlenablagerung zu bilden.

Verfolgt man die Aachener Karbonschichten nach Westen, so scheinen die Becken von Mons, Lüttich, Valenciennes die unmittelbare Fortsetzung derselben zu bilden. Für einen Vergleich mit den Aachener und westfälischen Schichten bietet das Becken von Valenciennes, das von Zeiller genau erforscht ist, die notwendigen palaeophytologischen Unterlagen. Kremer hat diesen Vergleich in der angeführten Abhandlung eingehend durchgeführt und dabei eine auffallende Ähnlichkeit der Farnfloren festgestellt, aus welcher er die Gleichzeitigkeit der beiden Ablagerungen und die Zugehörigkeit zu einem und demselben Vegetationsgebiet folgert [2]). Das Aachener

[1]) Sammelwerk Band 1 pag. 38 ff.

[2]) Kremer l. c. pag. 41 ff.

Kohlenbecken würde demnach als gleichaltriges Zwischenglied die Beziehungen zwischen den westfälischen und Valenciennner Schichten noch enger gestalten. Zieht man ferner die von Kidston aufgestellte, in Potoniés „Floristische Gliederung des deutschen Karbons und Perm“ im Anhang wiedergegebene floristische Einteilung des englischen Karbons in Betracht, so sind auch hier durch das Vorkommen bestimmter Pflanzenarten, insbesondere Farne, und deren Beschränkung auf bestimmte Zonen grosse Ähnlichkeiten mit den Schichten von Aachen, Westfalen bezw. Valenciennes gegeben. Die Vermutung Kremers läßt sich also dahin ausdehnen, dass die Steinkohlenablagerungen von Westfalen, Aachen, Belgien, Nordfrankreich und England das Material für ihre Flöze aus dem gleichen ausgedehnten Vegetationsgebiet erhalten haben, welches in späteren Epochen durch mannigfache, geologische Einwirkungen in seinem Zusammenhang gestört worden ist.

Um zum Schlusse der Abhandlung noch kurz die praktischen Folgerungen der Untersuchungen zu berühren, so erscheinen folgende Schlüsse zulässig:

Die Eschweiler Mulde wird da, wo sie tiefer liegt als in den bisher erschlossenen Teilen, also östlich der erwähnten großen, etwa 2 Kilometer östlich von Weisweiler verlaufenden Verwerfung, hangendere Flöze als die bis jetzt bekannten, allerdings unter bedeutender jüngerer Bedeckung, in sich aufnehmen. Auch ist anzunehmen, daß sich die Indemulde, wenn die Wirkung der Aachener Überschiebung sich in östlicher Richtung vermindern sollte, wie es den Anschein hat, unter dem Deckgebirge mit der Wurmmulde vereinigt.

In der Magerkohlengruppe der Wurmablagerung ist, nach dem petrographischen Verhalten und der Pflanzenführung der Schichten zu urteilen, die liegendste Flözgruppe noch nicht erreicht. Es müssen vielmehr unter dem Flöz Steinknipp in dem gänzlich unbekannten Mittel bis zum Kohlenkalk eine Reihe von Flözen auftreten, welche in Westfalen als Mager- und Eßkohlen in die Er-

scheinung treten. Dieselben sind nach den mehrere 100 Meter und noch tiefer unter Flöz Steinknipp liegenden Aufschlüssen bei Haal, Berensberg, Soerser Hochkirchen, Wolfsfurth, am Pauliner Wäldchen, im Geultale bei Siepenacken und in Aachen selbst, sowie nach der schlechten, verschmälerten Ausbildung des Südflügels des Flözes Steinknipp zu schließen, am südlichen Rande der Wurmmulde nicht abbauwürdig, sind vielleicht z. T. durch die Aachener Überschiebung unterdrückt worden. Nach Nordwesten werden dieselben jedoch edler und bilden vermutlich, indem sie in der Gegend von Kerkrade in ganz flachem Sattel nach Nordwesten weiterstreichen, die Hauptflözgruppe des Beckens von Holländisch-Limburg, wo sie in wellenförmige Lagerung übergehen und anscheinend auch gasreicher werden, als in der Wurmmulde. Ob diese Flöze auch im Innern und an der westlichen Wendung der Wurmmulde abbauwürdig auftreten, muß weiteren Bohraufschlüssen überlassen bleiben.

In dem Gebiete östlich des Feldbisses wird man nach Norden und Nordosten das Auftreten hangenderer und gasreicherer Flöze als der bisher bekannten zu gewärtigen haben. Wie tief diese Flöze unter den jüngeren Formationen verschwinden werden, läßt sich über die durch die letzten Bohrungen gesteckten Grenzen hinaus auch nicht annäherungsweise schätzen. Möglicherweise treten in der Fortsetzung des Steinkohlengebirges Sprünge mit westlichem Einfallen auf, welche eine Verminderung in der Mächtigkeit des Deckgebirges bewirken.

Nach der Teufe zu werden die östlich des Feldbisses bauenden Gruben außer der ganzen bekannten Flözreihe der Magerkohlenpartie westlich des Feldbisses noch die unter Steinknipp auftretende Flözgruppe zu erwarten haben, so daß eine Erschöpfung des unterirdischen Aachener Steinkohlenvorrats auf Jahrhunderte hinaus nicht abzusehen ist.

Benutzte Literatur.

C. J. Andrae: Vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preußischen Rheinlande und Westfalens.

Beschreibung des Bergreviers Düren, herausgegeben vom Königlichen Oberbergamt zu Bonn.

Beschreibung des Bergreviers Aachen, herausgegeben vom Königlichen Oberbergamt zu Bonn.

H. von Dechen: Orographisch-geognostische Übersicht des Regierungsbezirkes Aachen.

— Geologische und palaeontologische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden.

Der niederrheinisch-westfälische Steinkohlenbergbau am Ende des 19. Jahrhunderts. Sammelwerk, herausgegeben vom Verein für die bergbaulichen Interessen. Band 1. Geologischer Teil.

Hoffmann und Ryba: Leitpflanzen.

J. Jacob: Die Hauptstörungen im Aachener Becken. Zeitschr. f. pr. Geol. Jg. 1902.

L. Kremer: Über die fossilen Farne des westfälischen Karbons und ihre Bedeutung für eine Gliederung des letzteren.

H. Potonié: Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

— Floristische Gliederung des deutschen Karbons und Perm.

— Die Silur- und die Kulmflora des Harzes und des Magdeburgischen.

— Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste der palaeozoischen und mesozoischen Formationen. Lieferung I und II.

C. von Roehl: Fossile Flora der Steinkohlenformation Westfalens einschließlich Piesberg bei Osnabrück. Palaeontographica. Band 18.

W. Runge: Das Ruhr-Steinkohlenbecken.

A. Schenk: Die fossilen Pflanzenreste.

B. Regnault: Etudes des Gîtes minéraux de la France.

B. Regnault et M. R. Zeiller: Flore houillère de Commentry.

W. Ph. Schimper: Traité de Palaeontologie végétale.

D. Stur: Die Kulmflora.

— Die Karbonflora der Schatzlarer Schichten.

Ch. E. Weiß: Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fruktifikationen.
— Flora der Steinkohlenformation.
— I. Die Favularien.
— und T. Sterzel: II. Die Gruppe der Subsigillarien.
M. R. Zeiller: Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile.
K. A. von Zittel: Handbuch der Palaeontologie.

Benutzte Kartenwerke.

H. von Dechen: Geologische Karte von Rheinland und Westfalen. Sektion Aachen.
Holzapfel u. Siedamgrotzky: Berg- und Hüttenmännische Exkursionskarte für die Umgegend von Aachen.
Übersichtskarte des Aachener Bergwerks-Bezirks. Herausgegeben vom Verein der Steinkohlenbergwerke zu Aachen.
Normalprofile der Aachener Steinkohlengruben.

Erklärung der nebenstehenden Tabelle und der Tafel I.

Die Tabelle kennzeichnet die floristisch-geologische Stellung des Aachener Karbons zu den übrigen Steinkohlenablagerungen des Kontinents. Als Grundlage für diese Tafel diente die Zusammenstellung, welche Petonié am Schluss seiner „Floristische Gliederung des deutschen Karbons und Perm“ gibt.

Die Tafel I gibt eine Übersicht über die ungefähre Verbreitung der Pflanzen des Aachener Karbons in vertikaler Richtung. Für die Zone der Außenwerke der Eschweiler Mulde mußte, um keine Lücken zu lassen, das wahrscheinlichste Vorkommen der pflanzlichen Reste angenommen werden. Die Dicke der Striche kennzeichnet die Menge der betreffenden Pflanzenart, punktierte Striche deuten die wahrscheinliche Verbreitung der Pflanzen über die festgestellten Grenzen hinaus an. Die Horizonte der Schichten sind durch die wichtigsten Flöze, deren saigere Entfernung im Maßstab 1:20000 dargestellt ist, angegeben.

Florist.-Geologische Stellung des Aachener Karbons.

Zu Seite 64.

Floren Nr.	Einige typische Fossilien	Oberschlesien	Niederschl.-böhmisches Becken: Preuß. Flügel	Niederschl.-böhmisches Becken: Böhm. Flügel	Ruhr-Revier	Saar-Rhein-Geb.	Aachen. Geb.	Valenciennes	England	Allg. Bez
X — VII	Von hier ab Callipteridium u. Walchia		7. Rotliegendes	7. Rotliegendes						Rotliegend.
VI	Zahlr. Pekopteriden Von hier ab Sig. Brardii.		6	Radowenzer S. Hang. (Idastollner) Flözzug d. Schwadowitzer S.		3 Ob. / Unt. — Ottweiler S.			Upper	Ob.
V	Flora sehr ähnlich der vorigen, aber von hier ab: An. stellata.		5 Hang. Partie v. d. Rubengrube (v. Fl. 7 ab)	Lieg. (Xaveristollner) Flözzug d. Schwadowitzer S.	6. Piesberg u. Ibbenbüren. 5. Hang d. — Gasflammkohlen-Partie.	2 Ob. / Mittl. — Saarbr. S.	? Fl. östl. Sandgewand	Zone supérieure	Transition — Coal-measures	Mittl.
IV	Artenreichste Flora. Viele Rhytidolepen, Lonchopteris, viele echte Sphen. Arten, Palmatopteris furcata. Bis hierher Neuropteris Schlehani.	8. Sohrauer S. / 7. Nikolaier S. / 6. Rudaer S. — Karwiner S.-Orzescher S.	4 Hangend-Zug (exkl. 5)	Schatzl. S. (exkl. 5).	1 Unt. — 4 Liegend. d. / Gaskohl.-Partie / Fettkohl.-Partie — 3 Eß- od. Flammk.-Partie		Hang. Fl. d. Annagrube Fl. d. Mariagr. v. Fl. 6 ab Fl. d. westl. Wurmmulde Eschw. Binnenwerke.	Zone moyenne	Middle / Lower	
III	Von hier ab Mariopteris muricata. Favularien-Zone. Bis hierher Asterocalamites. Verhältnismäßig artenarm.	5. Sattelflöz-S. (inkl. Liegendes v. Pochhammer Fl.) 4. Czernitzer S. / 3. Loslauer S. — Rybniker S. — Ostrauer S.	3 Reichshennersdorf-Hartauer S. und großes Mittel.		Magerk.-Partie		Außenwerke bis Fl. Kessel.	Zone inférieure	Millstonegrit	Unt.
II	Sphen. elegans. Adiantites oblongifolius.	2. Hultschiner S.	2. Liegend-Zug-Waldenburger S.		2 Flözl. Sandstein		Schichten bis Fl. Traufe.		Carboniferous limestone	
I	Rhodea-Arten häufig Archaeopteris dissecta.	(Golonoger S. Pflanzenleer.) 1. Culm			1 Culm				Calciferous sandstone	Unter-Karb.

Produktives resp. Ober-Karbon.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: 62

Autor(en)/Author(s): Westermann Heinrich

Artikel/Article: Die Gliederung der Aachener Steinkohlenablagerung auf Grund ihres petrographischen

und palaeontologischen Verhaltens 1-64