

Man muß sich fragen, woher die Wassermassen kommen müßten, um über die ganze Erde hin einen solchen Wasserstand zu erklären, wenn man die Höhenlage des Landes gegen den Erdmittelpunkt als konstant ansieht.

Die Kohlen von Pitten, Schauerleithen, Brennborg und Mauer bei Wien sind die Äquivalente der Kohlen, die bis Knittelfeld zu verfolgen sind. Über den Sattel des Semmering floß der Strom in den See des Inneralpinen Wiener Beckens. Dieser Längsgraben mit gewiß sehr flachen Seen war örtlich in fortdauernder Senkung begriffen. Der Norische Strom hat sich an der Südflanke seiner Umrandung gerieben und sich am Fuße des Otters in etwa der gleichen Höhe wie der Semmering ein Gerinne geschaffen, das deutlich im Relief ausgeprägt ist (Abb. 2) und wohl einem seiner Arme entspricht.

Schriften

SCHAFFER, F. X.: Der norische Strom. -- Mitt. Geol. Ges. Wien **1**, 1908.

WINKLER, A.: Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. -- Mitt. Geol. Ges. Wien **7**, 1914.

OESTERREICH, K.: Ein alpines Längstal zur Tertiärzeit. -- Jb. Geol. Reichsanst. **50**, 1900.

Die Erforschung des geologischen Alters der niederrheinischen Braunkohle

VON WILHELM AHRENS (Berlin)

Die Altersstellung der niederrheinischen Braunkohle ist trotz zahlreicher Untersuchungen, die sich über mehrere Jahrzehnte erstrecken, immer noch nicht mit völliger Sicherheit geklärt. FLIEGEL, mit dessen ersten Arbeiten die moderne geologische Erforschung des niederrheinischen Braunkohlentertiärs beginnt, stellte (1910) das Hauptflöz in das Untermiozän. Demgegenüber vertritt BREDDIN seit 1932 den Standpunkt, daß die niederrheinische Braunkohle als paralische Bildung in das Oberoligozän gestellt werden müsse; denn die weißen Sande mit den Feuersteinlagen im Hangenden und Liegenden des Flözes, wie sie im Nordteil der Ville auftreten, hält er für marin, für die Randbildungen des oberoligozänen Meeres. Seine Beweisführung ist jedoch nicht durchaus zwingend. So kommt auch FLIEGEL in einer 1937 erschienenen Zusammenfassung (1937, S. 13) nochmals zu dem Schluß: „Er (der Braunkohlenwald) entstand in der der Meeresregression (des Oberoligozän-Meeres) nachfolgenden Süßwasserphase des Untermiozäns.“ — Inzwischen ist aber auch FLIEGEL (mündliche Mitteilung und nicht veröffentlichte Gutachten) auf Grund von Bohrergebnissen, die erst jetzt zu seiner Kenntnis gelangten, zu dem Ergebnis gekommen, daß das Flöz mit dem Meeressand altersgleich sein muß. Hierauf wird weiter unten eingegangen.

Es mag zunächst gleichgültig erscheinen, ob das Flöz untermiozän oder oberoligozän ist. Die Formationsgrenzen werden auf Grund der Fossilführung nach einem allgemeinen Übereinkommen gezogen, und da, wo Fossilien fehlen, ist eben eine genaue Grenze nicht möglich. Die Fragestellung muß daher richtiger lauten: In welchem Verhältnis steht das

Hauptflöz zu dem marinen Oberoligozän? Ist es gleich alt oder ist es jünger? Eine zweite, weniger bedeutungsvolle Frage ist dann die: Gehört es noch ins Oberoligozän, wenn es jünger als der Meeressand ist, oder liegt die Miozängrenze „zufällig“ schon dazwischen?

Die Schwierigkeiten der stratigraphischen Einstufung der Braunkohle liegen in den natürlichen Verhältnissen begründet. — Maßgebend für die Stratigraphie, auch im Tertiär, sind bekanntlich die Faunenfolgen mariner Wirbelloser. Diese direkte Methode ist bei der Einstufung eines in „limnischen“ Sedimenten liegenden Braunkohlenflözes selbstverständlich nicht anwendbar. So bleibt nur der indirekte Weg, die Verknüpfung des Flözes oder seiner Begleitschichten mit den marinen Ablagerungen im Norden der niederrheinischen Bucht mit Hilfe von terrestrischen Fossilien oder auf Grund petrographischer Besonderheiten. Der Versuch, die Begleitschichten durch petrographische Untersuchungen und Überlegungen mit den marinen Ablagerungen zu verknüpfen, haben bisher zu einem sicheren, allgemein anerkannten Ergebnis nicht geführt (s. den Versuch BREDDIN's 1932; auch die sedimentpetrographischen Untersuchungen können bei dem lückenhaften Material vielfach verschieden gedeutet werden). — Landwirbeltiere, das zweite Hilfsmittel in der Gliederung des Tertiärs, treten in der Kohle und ihren Begleitschichten nicht auf. Außerdem würde es kaum möglich sein, eine derartige Fauna sicher in das marine Schema einzupassen, sobald ein etwas weitergehender Anspruch an zeitliche Einengung gestellt wird.

Somit bleiben nur die Pflanzen. Für sie gilt zunächst dasselbe, was für die Wirbeltiere gesagt wurde. Es ist ohne weiteres nicht möglich, eine bestimmte Tertiärflora genau in das marine Schema einzuordnen. Denn der Florenwechsel erfolgt nicht gleichzeitig mit dem Wechsel in den Faunen mariner Wirbelloser. Sehr oft sind daher Fehldeutungen die notwendige Folge derartiger Parallelisierungen gewesen. Ein weiterer Mangel war am Niederrhein früher die außerordentliche Seltenheit bestimmbarer Pflanzenreste in der Kohle und den sicher konkordanten Begleitschichten. Hierin ist seit dem Ausbau der Pollenanalyse ein gründlicher Wandel eingetreten. Im Gegensatz zu den ersten Untersuchungen von WEYLAND-JÄGER (1934) ist die Brauchbarkeit dieser Methode für die Braunkohlenstratigraphie durch POTONIÉ und VENITZ und später vor allem durch THIERGART erwiesen worden.

Die seit 1938 am Niederrhein systematisch durchgeführten Untersuchungen lassen jetzt erkennen, daß eine bestimmte Aufeinanderfolge der Pollenfloren vom Liegenden zum Hangenden überall zu beobachten ist, und zwar bei einer außerordentlich geringen Änderung in der Horizontalen. Das heißt also, auch getrennt auftretende einzelne Flözteile sind auf Grund ihrer Pollenführung als zugehörig zum Hauptflöz zu erkennen. Man kann sogar angeben, an welcher Stelle des voll entwickelten Flözes sie eingereiht werden müssen; ebenso kann man Sandeinlagerungen, wie sie sich im Norden in das Braunkohlenflöz einschieben, genau einordnen. Von besonderer Bedeutung ist es, daß wir hiermit ein Hilfsmittel an der Hand haben, um die im Norden und im Westen abseits von der Hauptentwicklung der Braunkohle im Bereich der Meeresablagerungen liegenden einzelnen Flözteile sicher zu identifizieren. Denn die systematischen Pollenuntersuchungen erstrecken sich auf alle Braunkohlen und zeigen

(daher auch, ob es sich im Deckgebirge um jüngere Kohlen handelt oder nur um abgetrennte Teile des Hauptflözes. Ebenso werden sich Braunkohlen erkennen lassen, die älter als das Hauptflöz sind („Kölner Flöze“).¹⁾

Es fragt sich nun, ist es möglich, die so gewonnenen stratigraphischen Ergebnisse irgendwo sicher an die marine Schichtfolge anzuschließen? Es ist schon seit langem bekannt, daß sich von Nordwesten her zunächst eine, weiterhin sogar mehrere Sandschichten in das Hauptflöz einschieben und so, z. B. auf Grube Heck bei Frimmersdorf, schon eine Dreiteilung bewirken. Diese Aufteilung des Flözes wurde auch in den Bohrungen im Erftbecken durchgehend beobachtet. Sie erfolgt nordwestlich einer Linie, die von Glesch über Angelsdorf in etwa südwestlicher Richtung verläuft. Die Entstehung dieser Sande ist nicht sicher bekannt. Sie führen keinen Glaukonit, doch schließt dies, wie BREDDIN mit Recht betonte, eine marine Entstehung nicht aus. Andererseits ist die Führung der Feuersteine hierfür nicht beweisend.

Nun findet sich in den Schichtverzeichnissen von Bohrungen aus dem nordwestlichen Teil des Reviers gelegentlich von den Bohrmeistern bei diesen, die Flöze teilenden Sanden die Angabe „grüner Sand“. Die südöstlichste dieser Bohrungen liegt zwischen Lövenich und Katzem auf Meßtischblatt Titz. Diese Bemerkungen, die erst jetzt zu seiner Kenntnis gelangten, veranlaßten auch FLIEGEL, die Braunkohle als oberoligozän und gleichhalt mit dem Meeressand anzusehen.

Leider haben während der ganzen Mutungsperiode von 1927—1932, in der diese für die Kenntnis des niederrheinischen Braunkohlentertiärs so ungeheuer wichtigen Bohrungen gestoßen wurden, keinem Geologen Proben zur Untersuchung vorgelegen. Nachzuweisen ist die Gleichaltrigkeit des Meeressandes mit dem durch den „grünen Sand“ vertretenen Flözteil daher auch jetzt noch nicht. Denn die Farbangaben vieler Bohrmeister, vor allem im niederrheinischen Braunkohlenrevier, wo früher auf genaue Schichtbezeichnungen im Deckgebirge wenig Wert gelegt wurde, sind recht unsicher. Außerdem ist zu beachten, daß damals fast ausschließlich schlecht verrohrte Spülbohrungen niedergebracht wurden. Wenn nun im Hangenden schon miozäner Grünsand auftritt, kann es sich natürlich auch um Verunreinigungen des Spülgutes handeln. — Daß diese Angaben der Bohrmeister die Wahrscheinlichkeit eines oberoligozänen Alters — gleich dem des Meeressandes — weiter erhöhen, ist natürlich klar. Denn bei wirklichen Grünsanden muß es sich in diesem Teil der niederrheinischen Bucht in den angegebenen Tiefen selbstverständlich um oberoligozäne Meeressande handeln.

Die Entscheidung über das geologische Alter des Hauptflözes kann also getroffen werden, sobald aus einer neuen Bohrung diese „grünen Sande“ zur Untersuchung vorliegen.

Das Reichsamt für Bodenforschung beabsichtigt, in Zusammenarbeit mit dem Braunkohlenbergbau beim Niederbringen einiger Trockenbohrungen einwandfreie Proben zu gewinnen.

Die stets mehr oder weniger tonigen marinen Tertiärschichten des

¹⁾ Auf die große praktische Bedeutung dieser „Flözidentifizierung“ sei an dieser Stelle kurz hingewiesen.

Niederrheins sind, bei nicht zu starker Zersetzung, im allgemeinen so reich an Fossilien, daß eine sichere Altersbestimmung möglich ist. Bei Bohrungen kann dies natürlich schwierig werden, selbst wenn hier gelegentlich so fossilreiche Lagen durchstoßen werden, daß die Bohrmeister „Muschelreste“ besonders angeben. Als sicheres Unterscheidungsmittel bleibt aber die Mikrofauna, vor allem die Foraminiferen. Zunächst ergibt sich schon aus dem Vorhandensein dieser marinen Relikte mit Sicherheit, daß es sich um Meeresablagerungen handelt. Darüber hinaus läßt sich im nordwestlichen Teil des Reviers das Mittel- bzw. Obermiozän sicher vom Oberoligozän trennen. Nur die Frage, an welcher Stelle des Oligozän-Profiles eine bestimmte Schicht einzureihen ist, läßt sich nicht so genau beantworten, wie beim Flöz im Pollendiagramm. Aus dem Vergleich mit gut untersuchbaren Nachbarprofilen, in denen auch die zugehörige Makrofauna bekannt ist, läßt sich jedoch Vieles erschließen. Besonders geeignet für die Aufstellung solcher Standardprofile sind Schächte, einmal weil hier völlig reine Proben zu erhalten sind, und dann weil bei dem großen Durchmesser auch vollständige Makrofaunen aufgesammelt werden können. Untersuchungen an teilweise schon vorhandenem Material stehen noch aus. Es ist jedoch sicher, daß durch Zusammenfassung aller Beobachtungen über die tierischen Reste in den Meeresablagerungen wenigstens ungefähre Parallelisierungen möglich sein werden.

Im günstigsten Falle wird sich auf diese Weise feststellen lassen, welche Teile des Meeressandes durch das Flöz vertreten werden, z. B. ob der oberste Teil der Braunkohle jünger ist als die hangendsten oberoligozänen Meeressande des Niederrheins. Dann würden die höchsten Flözteile noch zum Untermiozän gehören können und die Formationsgrenze durch das Flöz hindurchgehen; hierfür scheinen manche, auch paläobotanische Beobachtungen zu sprechen.

Für die begonnenen Arbeiten, vor allem für die Pollenanalysen Dr. THIERGART'S, haben wir die vollste Unterstützung aller Braunkohlengruben des Reviers gefunden.²⁾ Seit einiger Zeit erhalten wir sorgfältig gesammelte Proben fast aller geeigneten Bohrungen, so daß es in verhältnismäßig kurzer Zeit möglich sein wird, die Grundlage, die Standardprofile, für die darauf aufbauenden Arbeiten zu bekommen. Leider ist in der vergangenen Zeit sehr viel wertvolles Material verloren gegangen, das jetzt nicht mehr zu beschaffen ist, weil z. B. im südlichen Erftbecken so tiefe Bohrungen wie um 1930 vorläufig nicht mehr gemacht werden.

Auf der andern Seite ist eine ebenso lückenlose Aufsammlung aller Proben aus sicher marinen Schichten nötig. Auch hier werden durch das Entgegenkommen der betreffenden Unternehmungen, vor allem aus dem Steinkohlenbergbau, die erforderlichen Aufsammlungen vorgenommen. Besonders ist hier dem Eschweiler Bergwerks-Verein zu danken.

In den Fällen, in denen weder marine Einlagerungen noch durch Pollen einstuftbare Kohlen, bituminöse Tone oder dergleichen vorliegen, kommt der Sedimentpetrographie eine gewisse Bedeutung zu,

²⁾ Ich möchte auch an dieser Stelle allen hieran bisher beteiligten Herren unsern besten Dank aussprechen, vor allem den Herren Geheimrat BRECHT, Dir. WATZKE, Dr. JANSEN, Dr. SCHMITZ, Dir. SCHARF und Markscheider ROSENBERG.

und zwar im wesentlichen zum Anschließen an die durch Fauna oder Flora festgelegten Profile. Ihre Anwendbarkeit ist jetzt oft noch sehr problematisch. Dies ist im wesentlichen auf die Lückenhaftigkeit und den viel zu großen Abstand ausreichend untersuchbarer Profile zurückzuführen, was auch SINDOWSKI in seiner sorgfältigen Arbeit mehrfach beklagt. — Auch die Sicherstellung alles für diese Zwecke irgend brauchbaren Materials wird mit Hilfe der Braunkohlen-Industrie angestrebt, wofür die jetzt in steigendem Maße niedergebrachten Trockenbohrungen besonders geeignet sind. Dadurch werden sich im Laufe der Zeit auch verhältnismäßig sichere Unterlagen für die Einordnung tertiärer Schichten außerhalb der Braunkohlenreviere ergeben, so daß allmählich an Stelle vager Kombinationen immer mehr gesicherte stratigraphische Ergebnisse treten werden.

Zusammenfassung

Nach unkontrollierbaren Bohrregistern scheint sich im Nordwestteil des niederrheinischen Braunkohlengebietes das Hauptflöz mit dem oberoligozänen Meeressand zu verzahnen. Durch Pollenanalyse der Flöze und durch genaue Untersuchungen von Makro- und Mikrofaunen in den Meeresablagerungen sollen zunächst Standardprofile geschaffen werden. Danach wird es möglich sein, bei neuen Bohrungen in dem in Frage kommenden Gebiet die Vertretung einzelner Flözteile durch den Meeressand stratigraphisch genau festzulegen. Ein vom Reichsamt für Bodenforschung geplantes Bohrprogramm wird dieses Gebiet mit umfassen.

Die Grenze Miozän—Oligozän wird wahrscheinlich durch den obersten Teil des Flözes hindurchgehen.

Schriften

BREDDIN, H.: Über die Gliederung und Altersstellung des niederrheinischen Braunkohlentertiärs. — Z. deutsch. geol. Ges. **84**, S. 257—279, 1932.

BREDDIN, H.: Die Feuersteingerölle im niederrheinischen Tertiär, ein Beweis für die paralische Entstehung der Braunkohlenflöze. — C. Bl. Min., B, S. 395—404, 1932.

BREDDIN, H.: Das Braunkohlentertiär am Ost- und Südrande der Kölner Bucht. — Ber. Vers. Niederrh. geol. Ver. f. 1930/1931, **24**, **25**, S. 23—58, 1932.

FLIEGEL, G.: Die miozäne Braunkohlenformation am Niederrhein. — Abh. Preuß. geol. Landesanst. **61**, 1910.

FLIEGEL, G.: Erläuterungen zu den Blättern Frechen, Köln, Kerpen, Brühl (2. Aufl.), 1937.

POTONIÉ, R. & H. VENITZ: Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils der niederrheinischen Bucht. — Arb. Inst. Paläobot. (Preuß. geol. Landesanst.) **5**, S. 5—53 und 96—99, 1934.

SINDOWSKI, K. H.: Studien zur Stratigraphie und Paläogeographie des Tertiärs der südlichen niederrheinischen Bucht. — N. Jb. Min., Beil.-B. **82**, B, S. 415 bis 484, 1939.

THIERGART, F.: Die Mikropaläontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. — Stuttgart 1940.

WEYLAND, H. & E. JÄGER: Zur Pollenführung des Hauptflözes der Ville. — Braunkohle **33**, S. 680—682, 1934.