Reifegrad der Kohle auf unterschiedlichen Ablauf der biochemischen Umsetzungen im ehemaligen Torf zurück.

Teils im Tiefbau, teils im Tagbau wird seit dem Beginn des 18. Jahrhunderts Kohle abgebaut. Im Jahr 1977 förderten die Betriebe der Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft im Raum Köflach-Voitsberg insgesamt 1.768.564 t Braunkohle, das sind 59% der gesamten Kohleförderung Österreichs.

5.1.5.4.3. Hoffnungsgebiete

Im Raum Höll – Deutsch-Schützen (südliches Burgenland) hat eine Serie von Untersuchungsbohrungen, die in den Jahren zwischen 1954 und 1958 abgeteuft wurden, Vorräte von rund 12 Mio. t oberpannonen Lignits erkennen lassen. Erbohrt wurden ein bis zwei Lignitflöze der etwa 100 m mächtigen Kohlenfolge des Oberpannon (= Pont, Zone F), die entlang des Ostabhanges der Südburgenländischen Schwelle zwischen Deutsch-Schützen, Höll und Kulm unter Alluvionen der Pinka bis nahe an die Oberfläche tritt und gegen Osten unter pleistozäne Schotter in Richtung Pannonische Tiefebene fällt. Das Vorkommen ist die Fortsetzung einer Lagerstätte auf ungarischem Staatsgebiet, die anhand von Kernbohrungen eingehend untersucht worden ist. Es konnten vier abbauwürdige Flöze (Heizwert: 8.000–8.400 kJ/kg = 1.900 bis 2.000 kcal) nachgewiesen werden. Untersuchungen auf österreichischem Gebiet sind im Gange.

Im *Lavanttaler Revier* werden derzeit Untersuchungen über die Größe der Reserven und Möglichkeiten einer Gewinnung im Tagbau in der engeren und weiteren Umgebung der ehemaligen Bergbaue St. Stefan – Wolkersdorf (1968 stillgelegt) und Wiesenau (1961 stillgelegt) durchgeführt.

Die Tertiärfüllung (Baden – Pannon) der langgestreckten, etwa SSE-NNW verlaufenden Lavanttaler Tertiärmulde birgt in ihrem breiten Nordteil, der St. Stefaner Mulde, mehrere bis 3 m mächtige Flözhorizonte. Die Flöze der Liegendschichten, Oppersdorfer-, Siegeldorfer- und Totzer Flöz, sind nur geringmächtig. Darüber folgen schalenförmig übereinanderliegend St. Stefaner Liegend- und Hangendflöz (Untersarmat) und das bis 1959 abgebaute obersarmatische Kuchler Flöz (P. BECK-MANNAGETTA et al., 1952). Liegendflöz (1,7 bis 2,2 m mächtig) und Hangendflöz (bis 3 m mächtig) sind voneinander getrennt).

Die Zentralschachtanlage Wolkersdorf (365 m tief) förderte 1966 über 600.000 t Braunkohle aus Liegend- und Hangendflöz; im Jahr 1967 ging die Förderung infolge eines Wassereinbruches und eines Grubenbrandes um 25% zurück und im März 1968 wurde der Betrieb eingestellt.

Literatur: ABERER F. 1958; AMPFERER O. 1921 a, 1922; BECK-MANNAGETTA P. et al. 1952, 1966; BRAUMÜLLER E. 1961; BLUMRICH J. 1948; BRIX F. & GÖTZINGER K. 1964; CIVRAN G. et al. 1943; FLÜGEL H. W. 1975 a; FRITZ E. J. 1971; FUCHS W. 1964, 1972, 1977; GÖTZINGER G. 1925; GRILL R. 1952, 1968; GRILL R. & WALDMANN L. 1951; HOFMANN E. 1933; HOLZER H. 1963; HOLZER H. & RUTTNER A. 1960, 1961; JANOSCHEK R. 1960; KAHLER F. 1933, 1938, 1951, 1953; KAHLER F. & PREY S. 1963; KLAUS W. 1954, 1955 a, 1956; KOTTNER A. 1975; Kohlenplan 1948; KOLLMANN K. 1965; Lagerstättenarchiv der Geolog. Bundesanstalt; LECHNER K. 1948–1956; LECHNER K. et al. 1958, 1964; LIPOLD M. v. 1865; METZ K. 1973; Mineralkohlen Österreichs 1903; NEUBAUER W. 1949; Österreichisches Montan-Handbuch 1948–1977; PAPP A. 1951; PAPP A. & TURNOVSKY K. 1964; PAPP A. et al. 1968; PETRASCHECK W. 1908, 1920, 1922–1929, 1937, 1941; PIRKLBAUER S. 1976; PLÖCHINGER B. 1961; POHL W. 1968, 1970 a, b, 1976; POLESNY H. 1970; RESCH, W. 1977; RUTTNER A. 1938, 1948–1954, 1957; SCHAFFER F. X. & GRILL R. 1951; SCHMIDEGG O. 1949; SCHWACKHÖFER F. 1928; TAUBER A. 1959; TOLLMANN A. 1976 a; VASICEK W. 1977; VETTERS H. 1923; WINKLER-HERMADEN A. 1936, 1951; ZAPPE H. 1956.

5.1.6. Torf

VON ILSE DRAXLER

5.1.6.1. Allgemeines

Torf entsteht aus den Pflanzenbeständen eines Moores, die sich infolge Sauerstoffmangels auf Grund der Wasserbedeckung nur unvollständig zersetzen. Die Verrotfung erfolgt nur unter der Vegetationsdecke im oberflächennahen Bereich. Die tieferen Torfschichten bleiben dabei chemisch unverändert.

Unter einem Moor versteht man torfbildende Vegetationsbestände mit den daraus entstande-

nen Torflagen ab einer Mächtigkeit von mindestens 30 cm (K. GÖTLICH, 1976). Moore mit geringerer Torfmächtigkeit werden als Anmoore bezeichnet.

Torf besteht aus pflanzlichen Geweberesten, die noch bis zur Art bestimmbar sein können, und aus Huminstoffen. Auf Grund dieses Verhältnisses wird der Zersetzungsgrad bestimmt. Die von der Vegetation der Umgebung eingewehten Pollen und Sporen bleiben in vielen Fäl-

len unzersetzt erhalten und erlauben eine genaue stratigraphische Gliederung der Torflager mit Hilfe der Pollenanalyse.

Die Moore werden je nach Morphologie, Wasserversorgung, Nährstoffgehalt, Vegetation und Torfbeschaffenheit gegliedert. Die Haupttypen sind die Hochmoore (uhrglasförmig gewölbte Oberfläche, regenwassergenährt) und die Niedermoore (nicht aufgewölbt, unter dem Einfluß von Grundwasser stehend). Die Entstehung der Moore geht vielfach auf verlandete Restseen in den Eiszerfallslandschaften (Verlandungsniedermoore) zurück oder ist durch die Versumpfung des Untergrundes bedingt (Versumpfungsniedermoore).

Moore begannen sich bereits vor mehr als 12.000 Jahren im Würmspätglazial zu entwickeln. Die Torfprofile sind meist entsprechend gegliedert und beginnen mit stärker zersetzten Riedgras- und Schilftorfschichten des Niedermoorstadiums. Darüber folgt meist ein Übergangsmoortorf, in den auch noch ein Bruchwaldhorizont eingeschaltet sein kann. Erst dann beginnt der wenig zersetzte Hochmoortorf (Wollgrasmoostorf). Die umfassendsten Darstellungen über Moorkommen in Österreich findet man in V. ZAILER, 1910; K. RIEDERER & V. ZAILER, 1911; H. SCHREIBER, 1910 und 1913.

Die Verbreitung der Moore ist in der Übersichtskarte der Moore Österreichs (1935) dargestellt. Damals wurden 1108 Moore (799 Hochmoore, 309 Niedermoore, mit einer Gesamtfläche von 22.389 ha) verzeichnet. Sie umfassen ein Vorkommen von über 50 Mio. t Torf.

5.1.6.2. Niedermoore

Den größten Anteil an Moorflächen haben die Niedermoore im Tal- und Flußbereich sowie um Seen. Die Vegetation der Niedermoore ist wegen der Beeinflussung durch nährstoffreiches Grundwasser oft üppig und artenreich. Die organische Stoffproduktion ist daher groß, so daß sich mächtige Torflager bilden. Niedermoorortorf ist nährstoffreich und mineralhaltig und eignet sich für die Gewinnung landwirtschaftlichen Bodens. Meist ist der Torf infolge Sauerstoffzufuhr aus dem bewegten Grundwasser und wegen des höheren pH Wertes stärker zersetzt. Er enthält nur mehr wenig oder keine strukturierten Pflanzenteile. Das ehemals größte Flachmoor von Österreich war das Hanságmoor im Burgenland mit 1834 ha, das aber durch Entwässerung in landwirtschaftlich nutzbaren Boden umgewandelt wurde. Die Rheintalmoore in Vorarlberg mit 2078 ha (mit Mächtigkeiten bis 11 m), das Bleistättermoor im Klagenfurter Becken mit 564 ha

(mit Mächtigkeiten über 11 m) sind ebenfalls Niedermoore.

Einer der größten Moorkomplexe Österreichs ist das Ibmer Weitmoos und das Bürmoos, die in der Eiszerfallslandschaft eines Seitenzweiges des Salzachgletschers entstanden sind. Diese Moore setzen sich aus Niedermoor-, Zwischenmoor- und Hochmoorgebieten zusammen.

5.1.6.3. Hochmoore

Hochmoore sind geringer in der Ausdehnung. Sie treten aber, wenn die klimatischen Voraussetzungen (große Niederschlagsmengen im Sommer bei geringer Verdunstung) und geeignete Bodenformen (abflußlose Mulden) gegeben sind, gehäuft auf. Die hochmoorreichen Gebiete Österreichs sind das Wald- und Mühlviertel, der Lungau, der Bregenzerwald, das obere Ennstal, die Umgebung von Salzburg sowie das Salzkammergut. Charakteristisch für die meisten Hochmoore ist der Latschenbewuchs und die Bleichmoose (Sphagnum-Arten), die neben dem Wollgras die Haupttorfbildner darstellen. Die Hochmoortorflagen sind im Durchschnitt nur 4–5 m mächtig. Die Entwicklung von Hochmooren setzte erst in den klimatisch günstigeren Abschnitten des Postglazials ein (Ende Präboreal, Boreal, Atlantikum). Hochmoortorf entsteht unabhängig vom Grundwasserspiegel in saurem Milieu (pH 3–5) und ist daher nur schwach zersetzt. Der Mineralstoffgehalt ist gering. Hochmoortorf ist in erster Linie für landwirtschaftliche Zwecke als Torfstreu und Torfmüll und in der Medizin als Bädertorf verwertbar. Industrielle Torfgewinnung für Torfmullerzeugung besteht zur Zeit im Ennstal bei Frauenberg, bei Heinreichs im Waldviertel sowie im Weitmoos in Oberösterreich. Hochmoortorf, vor allem etwas stärker zersetzter aschenarmer Torf, eignet sich als Brenntorf.

5.1.6.4. Vorräte

Von den ca. 50 Mio. t Torfvorräten wären ca. 30 Mio. als Brenntorf verwendbar. Die Brenntorfgewinnung nahm in Krisenzeiten bei Brennstoffmangel an Bedeutung zu. In den Nachkriegsjahren bis 1956 wurden in Österreich jährlich ca. 40.000–50.000 t Brenntorf produziert. Heute werden nur mehr ganz unbedeutende Mengen im Handstichverfahren in bäuerlichen Kleinstbetrieben gewonnen, die amtlich nicht mehr verzeichnet werden (Österreichisches Montanhandbuch 1946–1977).

Brenntorf hat im lufttrockenen Zustand einen Heizwert von 3000–3800 kcal (= 15.500–15.900 kJ). Wenn auch die Kleinheit der

Vorkommen einer wirtschaftlichen Nutzung im Großen entgegenstehen, so ist doch nach wie vor eine gewisse Bedeutung als Krisenbrennstoff gegeben (K. GÖTLICH, 1976).

Literatur: CAJANDER A. K. 1913; GÖTLICH K. 1976; RIEDERER K. & ZAILER V. 1911; SCHREIBER H. 1910, 1913; Übersichtskarte der Moore Österreichs 1935; ZAILER V. 1910.

5.1.7. Erdöl und Erdgas

Von RUDOLF GRILL und WERNER JANOSCHEK

Mit den Abbildungen 150 bis 156

5.1.7.1. Übersicht

Mit Ende des Jahres 1978 waren 32.214 km² oder 38,4% des österreichischen Staatsgebietes durch Aufsuchungsgebiete für Kohlenwasserstoffe abgedeckt (einschließlich Gewinnungsfelder). Sie bedecken praktisch zur Gänze die großen tertiären Becken, also die Molassezone mit der Waschbergzone, das Wiener Becken und das Steirische Becken mit den angrenzenden Teilen des Pannonischen Beckens von der Mur bis zur Donau. Zur Gänze ist auch die Flyschzone in den Explorationsbereich einbezogen und bedeutende Teile der Nördlichen Kalkalpen. Als neueste Entwicklung kommt Explorationstätigkeit im Grazer Paläozoikum und in der Kainacher Gosau dazu. Die österreichische Erdöl- und Erdgasproduktion stammt aus der Molassezone bzw. Waschbergzone und dem Wiener Becken. Bei den bisherigen Arbeiten in den übrigen geologischen Einheiten wurden wohl erste Erfolge erzielt, ein wirtschaftlicher Fund liegt aber noch nicht vor.

Im Steirischen Becken wurden bisher 17 Tiefbohrungen abgeteuft, von denen insbesondere die Bohrung Walkersdorf 1 schöne Gasspuren mit Kondensat erbrachte. Die Wahrscheinlichkeit, daß hier Kohlenwasserstoff-Lagerstätten in der jungtertiären Beckenfüllung oder im Untergrund zu finden sind, ist nach wie vor gegeben. In den gegen Nordosten anschließenden Randgebieten des Pannonischen Beckens wurden im Umkreis des burgenländischen Seewinkels bereits 6 Tiefbohrungen niedergebracht, von denen einzelne Erdgasspuren erbrachten.

Noch schwieriger, aber durchaus möglich ist die Auffindung von Lagerstätten in der Flyschzone und in den Kalkalpen. Das erdölgeologische Interesse konzentrierte sich bisher vor allem auf die von diesen Einheiten überschobene Molasse und deren Untergrund. Ob oder in welchem Ausmaß auch die oberflächexponierten Teile der Flyschzone und der Nördlichen Kalkalpen als Kohlenwasserstoff-Hoffungsgebiete in Frage kommen, ist derzeit noch nicht geklärt. In

den Kalkalpen wurden erste diesbezügliche Ansätze durch die ÖMV 1976 mit der Untersuchungsbohrung *Vigaun U1* südlich Hallein unternommen.

Reiche Öl- und Gasführung weisen einzelne Strukturen des Flysches und der Kalkalpen im Untergrund des Wiener Beckens auf.

Andere Gebiete Österreichs, wie die Grauwackenzone, die südlichen Kalkalpen, einzelne inneralpine Tertiärbecken wie das Lavanttal, sind bisher nicht in den Interessenbereich erdölgeologischer Überlegungen getreten. Dies gilt natürlich auch für die weiten Bereiche unseres Landes, die von kristallinen Gesteinen aufgebaut werden, einschließlich ihrer sedimentären Bedeckung (Abb. 150).

Hinsichtlich der historischen Abfolge der Exploration waren zu den verschiedenen Zeitpunkten die Akzente sehr verschieden gesetzt. Molassezone und Flysch standen um die Jahrhundertwende im Vordergrund des Interesses. In Wels wurde seit 1892, als man bei einer Wasserbohrung Erdgas angetroffen hatte, systematisch auf dieses gebohrt; schließlich waren über 100 Fundstellen mit Durchschnittsteufen von 200–300 m bekannt. Im Jahre 1903 wurde eine Bohrung bis auf den kristallinen Untergrund abgeteuft (Ärarische Bohrung Wels, Endteufe 1048 m), ohne daß die erhofften tieferen Lagerstätten angetroffen worden wären. Durch den Schwerölfund in den Linzer Sanden von Leoprechting bei Taufkirchen unweit des Massivrandes im Jahre 1906 war das Vorhandensein von Erdöllagerstätten in der Tiefe des Beckens wahrscheinlich geworden. Aber erst zu Beginn der dreißiger Jahre setzte eine systematische Suche nach Kohlenwasserstoff-Lagerstätten ein, und es dauerte dann noch nahezu ein Vierteljahrhundert, bis die erste Erdöllagerstätte von wirtschaftlicher Bedeutung in der österreichischen Molasse gefunden wurde. 1956 gelang der RAG die Erschließung der Erdöllagerstätte Puchkirchen im oberösterreichischen Vorland, und es war damit ein erster Schlüssel zur Exploration auf die oberösterreich-