

3000 m in der Bohrung Palterndorf 3 am 13. April 1957

4000 m in der Bohrung Schönfeld 1 am 1. Juli 1961

5000 m in der Bohrung Baumgarten 7 am 22. Juli 1967

6000 m in der Bohrung Schönkirchen T 32 am 2. Dezember 1967

7000 m in der Bohrung Zistersdorf ÜT 1 am 15. September 1979

8000 m in der Bohrung Zistersdorf ÜT 2 am 23. März 1983

Diese stolze Bilanz ist sowohl der unermüdligen Tätigkeit der Bohrtechniker und der Bohrmannschaften wie auch dem sinnvollen Einsatz modernster Geräte und Methoden zu verdanken.

VI.2.1.12. Der weitere Weg

Wie aus diesem Aufsatz zu ersehen ist, hat die ÖMV Aktiengesellschaft seit 1955 immer wieder Impulse in der Entwicklung der Tiefbohrtechnik gesetzt: Vom ersten Einsatz von Bohrturbinen bis zum Niederbringen der derzeit (1992) tiefsten KW-Bohrung außerhalb der USA, Zistersdorf ÜT 2A mit der Endteufe von 8553 m, erreicht am 31. Mai 1983 (siehe auch Kapitel II.3.1.9.).

Die Entwicklung der Tiefbohrtechnik ist noch lange nicht abgeschlossen. Die Erreichbarkeit von über 12.000 m Bohrteufe, wie dies die wissenschaftliche Forschungsbohrung Kola SG 3 in Nordrußland schon gezeigt hat, ist in Zukunft auch

für KW-Bohrungen durchaus möglich. Voraussetzung für solch ein Vorhaben ist allerdings, ob in solchen Bereichen noch mit entsprechend großen Mengen von KW gerechnet werden kann, denn nur dann sind solche Investitionen gerechtfertigt.

Sicher ist, daß die technische Perfektionierung des Tiefbohrwesens, angeregt und gefördert durch die Erdölindustrie, natürlich auch bei der Prospektion nach anderen Rohstoffen oder Energiequellen von großer Bedeutung sein kann. Zu denken ist z. B. an die geothermische Nutzung tiefliegender Heißwasser- oder Heißdampfzonen (Hauptkapitel VI.1.6.). Aber auch sehr tiefe Kohlenlagerstätten, die für den konventionellen Bergbau schon aus Kostengründen nicht erreichbar sind, könnten durch Vergasung vor Ort (in situ-Verbrennung) mittels Tiefbohrungen genutzt werden.

Literaturauswahl für das Hauptkapitel VI.2.1.:

ARNOLD, W. 1981; BACHER, R. 1987; BETZ, D. 1990; CHUR, C. 1991; CICHINI, H. 1985; GLOTH, H. & SPÖRKER, H. 1992; GOLD, O. 1978 und 1984; GOLD, O. & KOWAT-SCHITSCH, F. L. 1981; JÜRGENS, R. & KRÜGER, V. 1991; LORBACH, M. & SCHÖFFMANN, F. 1991a und 1991b; ROENNEKE, H. 1979; SAWADIANS, M. 1984; SCHÖFFMANN, F. 1992; SCHULZ, W., WESSELY, W. & BRASE, K. 1991; SPÖRKER, H. 1969a, 1976a, 1976b, 1977 und 1984; GLOTH, H. & SPÖRKER, H. 1992; SPÖRKER, H. & KRÖLL, A. 1979; WÄHNER, K. 1990; WILKIE, D. I. & BERNARD, W. F. 1981.

VI.2.2. Formationsauswertung

von Eduard STRAUCH und Arthur KREMSEK

VI.2.2.1. Einleitung

Bei der Suche nach Erdöl und Erdgas werden Techniken und Methoden angewandt, die in Fachkreisen zur Tagesroutine gehören, einer breiteren Allgemeinheit jedoch fast gänzlich unbekannt sind. Bei den in diesem Hauptkapitel zur Beschreibung ausgewählten Verfahren handelt es sich um Techniken, die geeignet sind, den Untertageschichten unserer Erdkruste wichtige Informationen über die mögliche

Existenz von KW-Lagerstätten zu entlocken.

Bei diesen Verfahren handelt es sich um die sogenannten Bohrlochtests, für die das Vorhandensein eines Bohrloches Voraussetzung ist. Die Informationsbeschaffung durch Bohrlochtests und geophysikalische Bohrlochmessungen gehört zur Technik der Formationsauswertung. Die näheren Zusammenhänge mit anderen technischen, lagerstättenkundlichen und

geologischen Arbeitsbereichen sind den Hauptkapiteln II.1.8., II.3.3., II.3.4. und II.3.6. sowie den Kapiteln II.3.5.1., II.3.2.3., II.3.2.4. und II.3.7.5. zu entnehmen.

VI.2.2.2. Bohrlochtests

Bohrlochtests sind kurzzeitige Produktionsversuche in verrohrten oder nicht verrohrten Bereichen von Bohrlöchern, die z. T. noch gar nicht bis zu ihrer Endteufe vorgedrungen sein müssen. Die Tests gelten als unentbehrliches Hilfsmittel zur Beschaffung von lagerstättenkundlichen, technischen und geologischen Informationen über eine möglicherweise vorhandene KW-Lagerstätte.

Bohrlochtests gestatten zum frühest möglichen Zeitpunkt, also noch vor Fertigstellung des Bohrloches, den einzigen direkten Nachweis bezüglich des Inhaltes sowie Aussagen, die das physikalische Energiepotential einer Lagerstätte betreffen. Eine unerwünschte Ausnahme tritt dann ein, wenn z. B. durch eine unkontrollierte Gaseruption der Nachweis einer Gaslagerstätte erbracht wird (Beispiel Zwerndorf 1).

Geophysikalische Bohrlochmessungen (siehe Hauptkapitel II.3.3.) und andere Anzeichen geben nur indirekte Indikationen über das Vorhandensein von KW.

VI.2.2.3. Zur Durchführung von Bohrlochtests

Im Hauptkapitel II.3.1. (Technik des Bohrens) ist zu lesen, daß es neben anderen Funktionen die Aufgabe der Spülungsflüssigkeit ist, Öl, Gas oder Salzwasser daran zu hindern, unkontrolliert aus den durchbohrten Gesteinsschichten in das unverrohrte Bohrloch einzudringen.

Eine Testgarnitur ist ein Apparat, der diese Eigenschaft der Bohrspülung gleichsam aufhebt und sehr wohl zuläßt, daß Flüssigkeiten und Gase aus den Gesteinsschichten durch ein perforiertes Rohrstück in das Bohrgestänge eindringen können. Das Zuflußmedium fließt dann durch diese Bohrröhre bis obertags und kann hier aufgefangen, gemessen und untersucht werden. Es kommt allerdings auch vor, daß bei geringem Lagerstättendruck Flüssig-

keiten nicht bis an die Erdoberfläche aufsteigen können. In diesem Fall werden diese Flüssigkeiten erst beim Ausbauen der Gestängerohre erfaßt.

Diese Vorgänge, die natürlich nur kontrolliert und nach sorgfältigen Vorausplanungen aller zur Beherrschung dieser Produktionsversuche notwendigen Maßnahmen herbeigeführt werden dürfen, sind der eigentliche Bohrlochtest.

Im einzelnen gibt ein solcher Test im offenen Bohrloch Auskunft über:

- die Art des Lagerstättenmediums (Öl, Gas oder Wasser)
- die zu erwartenden Fördermengen
- die Druck- und Temperaturverhältnisse in der Lagerstätte
- möglicherweise im Lagerstättengestein vorhandene Verstopfungen.

Aus diesen Erkenntnissen können dann Geologen und Bohrtechniker wertvolle Schlüsse ziehen sowie die Produktionsingenieure ihre Förderrichtungen und Förderleitungen planen.

VI.2.2.4. Die Testgarnitur

Am regulären Bohrstrang, an dem beim Bohren der Meißel angeschraubt ist, befindet sich beim Bohrlochtest an Stelle des Meißels die Testgarnitur mit dem perforierten Rohrstück (Abb. 218). Um diese Testapparatur vor dem Test gegen unten abzustützen, wird dann, wenn die Bohrlochsohle nicht tiefer als 80 bis 90 m unter der Teststrecke liegt, normales Bohrgestänge als sogenannter „Stützanker“ bis zur Sohle weitergeführt und hier aufgesetzt. Im anderen Fall wird ein „Seitenwandanker“ benutzt, der unter der Testgarnitur durch seitliches Abspreitzen in die Bohrlochwand hinein die nötige Abstützung zu besorgen hat.

Die Testgarnitur besteht außerdem aus mehreren Dichtelementen aus armiertem Gummi, deren Funktion es ist, die zu untersuchende Gesteinsschicht (Teststrecke) oberhalb und zum Teil auch unterhalb vom Druck der Bohrspülung so zu isolieren, daß die Formation über das Bohrgestänge nur dem Druck der Atmosphäre ausgesetzt ist. In vielen Fällen wird das Bohrgestänge zum Teil mit Süßwasser

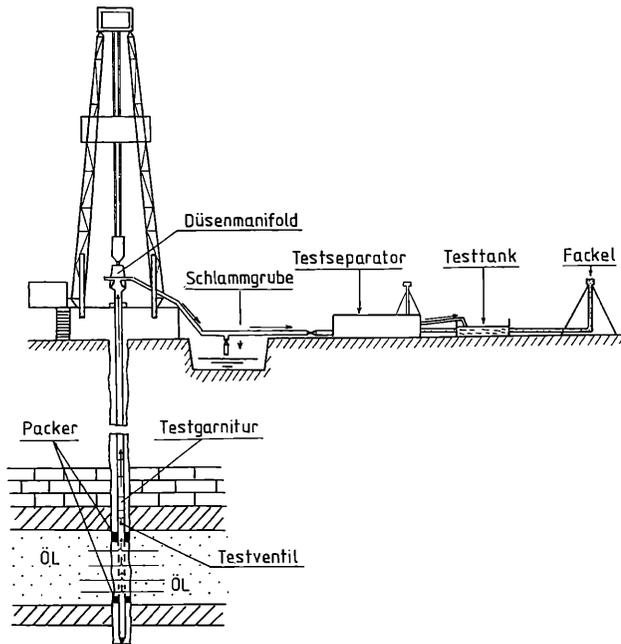


Abb. 218 a. Bohranlage mit Testgarnitur im Bohrloch.

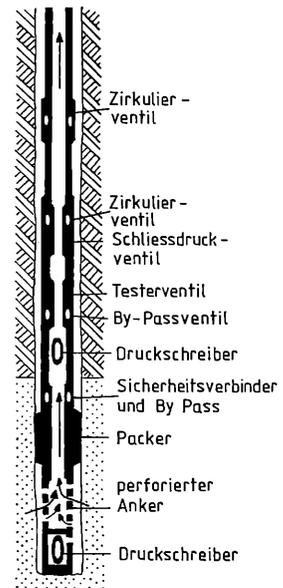


Abb. 218 b. Ventilanordnung und Packer einer Testgarnitur im Bohrloch.

oder einer anderen Flüssigkeit oder Gas gefüllt, damit der Druckunterschied zwischen der Formation und der Atmosphäre reguliert werden kann (Wasserpolster).

Die oben genannten Dichtelemente werden Packer genannt und funktionieren ähnlich wie die Gummipropfen bei manchen Typen von Thermosflaschen, die durch Drehen einer Schraube auseinandergedrückt werden. Mit Hilfe dieser Packer wird die Lagerstätte einem Druckunterschied ausgesetzt, der, wie beschrieben, durch die Höhe der Flüssigkeitssäule im Bohrgestänge oder durch künstlichen Gasdruck regulierbar ist und der den Lagerstätteninhalt zum Fließen bringt.

Um diesen Fließvorgang, bei welchem, je nach Bohrtiefe, Drücke bis über 600 bar auftreten können, stets so unter Kontrolle halten zu können, daß der Produktionsversuch jederzeit abgebrochen werden kann, sind in der Testgarnitur einige Steuerungs- und Absperrorgane vorgesehen. Diese werden durch Drehung oder Auf- und Abwärtsbewegen des Bohrgestänges oder auch hydraulisch über die Bohrlochflüssigkeit aktiviert.

Die ersten Patente für Testgarnituren wurden in den USA zwar schon 1866 angemeldet, allgemein angewendet wurden Bohrlöchtest aber erst in den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts. Heute sind diese Tests in offenen (Openhole Tests, OHT) sowie in verrohrten Bohrlöchern (Casing Tests, CT) bei der Exploration und Produktion von KW nicht mehr wegzudenken.

Solche Tests sind aber auch bei Bohrungen nach anderen Lagerstätteninhalten, wie z. B. Trinkwasser, Thermalwasser, Kohlendioxid, einsetzbar und stellen daher einen echten technischen Fortschritt dar, der erst durch die Tätigkeiten der Erdölindustrie entwickelt wurde.

Literaturauswahl für das Hauptkapitel VI.2.2.:

CIPA, W. 1959; DAHLBERG, E. C. 1982; GALLISTL, H. 1986; KESSEL, D. & RUTHAMMER, G. 1992; KAUFMANN, A. & RAUTH, G. 1984; LECHLER, S. 1958; MANN, F. H. 1963; POOLEN, van H. K. & BATEMAN, S. J. 1958; PÄTZ, H. & JORDAN, H. 1980; REISS, J. 1962; RIEDER, E. 1992; VOIGT, H.-D. & ASTL, A. 1985; VOIGT, H.-D. & WAGNER, R. 1978 und 1986; WAGNER, R. & VOIGT, H.-D. 1982.