Ein Jahr Erdgasförderung in Finsterwald

Autor(en): **Klöckner, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure**

Band (Jahr): **52 (1986)**

Heft 123

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-210051

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing., Vol. 53, Nr. 123, Oktober 1986 - S. 19-21

Ein Jahr Erdgasförderung in Finsterwald

von A. KLÖCKNER*

Die Bohrung Entlebuch 1 wurde in der Zeit vom 28. September 1979 bis Januar 1981 mit einem Kapitalaufwand von wenig über 30 Mill. SFr abgeteuft und erreichte eine Endteufe von 5289 m. Die vorliegende Zusammenfassung beschränkt sich auf technische und wirtschaftliche Aspekte.

Nach Erreichen der Endteufe bei 5289 m im Permokabon und Durchführung von elektrischen Bohrlochmessungen ergaben sich 2 höffige Partien, die durch sogenannte Drillstemtests auf ihre Kohlenwasserstoff-Führung untersucht wurden:

1. ein Sandstein im Permokarbon mit einer Teststecke von 5052 m bis 5289 m und
2. eine Kluftzone von 4365 m - 4376 m im Top des Malm, wo es bereits beim Abteufen bei Spülungsverlusten zu einem Gaskick gekommen war.

Während ein Kurzzeittest auf das Permokarbon keinen wirtschaftlich verwertbaren Zufluss ergab, wurden bei 2 Tests auf den Malm nach Rückverfüllung des Bohrloches bis 4500 m ca. 5 Millionen Kubikmeter Gas gefördert und daraus eine förderbare Gasmenge von 70 - 130 Mill. Kubikmeter errechnet.

Das Gas hat folgende chemische Zusammensetzung

91,2% Methan
1,8% sonstige Kohlenwasserstoffe
1,3% Stickstoff
5,7% Kohlendioxyd
und ca. 8 ppm H_2S
Brennwert 10.65 Kwh/m^3 Vn.

Es entspricht damit nahezu der «high»-Qualität, wenn man es nach der in der Gasindustrie üblichen Art klassifiziert:

«low» = 9,77 Kwh/m^3 Vn
«high» = 11,48 Kwh/m^3 Vn

Bei den Tests wurde neben dem Gas auch Lagerstättenflüssigkeit mitgefördert, die jeweils zur Hälfte aus Kondensat (Leichtöl) und Kondens-Lagerstättenwasser bestand.

* ALFRED KLÖCKNER, Ingenieur, Zumhofstr. 62, 6010 Kriens

Für die Beurteilung des Gasfunde auf Wirtschaftlichkeit war neben der Erteilung der Förderkonzession durch den Regierungsrat des Kantons Luzern die Beantwortung folgender Fragen von Bedeutung:

— kann ein Abnehmer gefunden werden, mit dem ein für beide Seiten akzeptabler Gasabnahme-Vertrag abgeschlossen werden kann?
— liegen die Investitionskosten für die notwendigen Produktionseinrichtungen in einem akzeptable Verhältnis zu den zu erwartenden Erträgen aus dem Gasverkauf?

Mit SWISSGAS konnte Anfang 1984 ein Gasliefervertrag abgeschlossen werden, nachdem zwischen SWISSGAS und Transitgas eine Vereinbarung über den Anschluss einer LEAG-Leitung an die Transitgasleitung und die Einspeisung des Entlebuch-Gases getroffen werden konnte.

An Plankosten für Investitionen an Produktions-Einrichtungen wurden ca. 7,5 Mill. SFr errechnet, wobei folgende Einrichtungen vorzusehen waren:

— *Erstellung einer Tieftemperaturgastrocknungsanlage*
Wie anfangs erwähnt, wurde beim Test mit dem Gas Lagerstättenflüssigkeit mitgefördert. Zur Vermeidung von Korrosion in den obertätigen Einrichtungen und Leitungen und zur Vermeidung von Verstopfungen durch Gashydrate, die unter bestimmten Temperatur- und Druckbedingungen durch Reaktion des Erdgases mit Wasser entstehen, muss das Gas getrocknet werden. In verschiedenen Prozessabschnitten wird dem Gas durch Abklühlung auf -20° und Herabsetzung der Taupunkte von Wasser und Kohlenwasserstoff und unter Zusatz von Glykol alle Flüssigkeit entzogen und das Gas «verkaufsfertig» gemacht.

— *Verlegung einer 4 1/2" Erdgasleitung von Finsterwald nach Entlebuch-Wilzigen*
Der glückliche Umstand, dass in relativ geringer Entfernung die 34"-Transitgasleitung, in die das Gas eingespeist werden konnte, vorbeiführte, kam der Entscheidung, die Lagerstätte wirtschaftlich zu nutzen, entgegen, da die Baukosten einer Leitung in Relation zu den anderen Investitionen hoch sind.

— *Bar der Mess- und Übergabestation in Wilzigen,*
in der die Verkaufsmenge gemessen und umgewertet werden. Ausserdem erfolgt in der Station die fernmeldetechnische Übergabe aller Anlagen- und Prozessdaten an Swissgas, die ihrerseits die Einrichtungen in Finsterwald über die Swissgas-Zentrale Schlieren überwacht und steuert.

Am 3. April 1985 wurde die Erdagasproduktion aus der Bohrung Entlebuch 1 aufgenommen, d.h. heute kann man das Fazit aus dem 1. Förderjahr ziehen.

Zunächst das zuahlenmässige Ergebnis:
Es wurden im 1. Förderjahr gefördert:

25'083'300 m³ (Vn) Erdgas in 7350 Betriebsstunden
(incl. Testförderung = 30'573'300 m³ (Vn))
826,1 m³ Kondensat (incl. Testförderung = 937, 5 M3)
622,3 m³ Wasser (Kondens- und Lagerstättenwasser).

Dank einer Vereinbarung mit Shell-Switzerland war es möglich, das ölverschmutzte und schwach salzige Wasser zur Raffinerie Cressier zu transportieren und zu entsorgen, und für das Kondensat, abzüglich der Entsorgungskosten, einen akzeptablen Preis zu bekommen.

Wie war das Lagerstättenverhalten im 1. Förderjahr

Nach der Logauswertung handelt es sich bei der Formation um einen geklüfteten Malmkalk mit sehr geringer Matrixporosität. Auf das Vorhandensein von Klüften deuteten auch die starken Spülungsverluste während des Abteufens, sowie die im Gegensatz zu der geringen Matrixporosität relativ hohen Anfangstestraten.

Die Auswertungen der Fliess- und Schliessdrücke der im Jahre 1980/81 durchgeführten Tests (nach Kazemi, Warren und Root) bestätigen diese Aussage. Die Auswertungen deuteten auf ein duales Lagerstätten-System, bestehend aus einer gut permeablen Kluftlagerstätte und geringpermeabler Matrix hin. Ausgehend von den Lagerstättendrücken vor und nach den Tests wurden dynamische Reserven von 88 Mio. m^3(Vn) berechnet.

Nach Aufnahme der Produktion im März 1985 erfolgte in den ersten Monaten ein starker Abfall des Kopffliessdruckes. Lagerstättentechnische Untersuchungen zeigten, dass die relativ hohen Test- und Anfangsförderraten noch nicht im stabilisierten Bereich lagen und deshalb den verhältnismässig starken Fliessdruckabfall bewirkten. Die Auswertung der Produktionsdaten deutete darauf hin, dass erst ab Ende Oktober der Fliessdruckverlauf annähernd in den Semi-Steady-State-Bereich (Abfall des Fliessdruckes proportional dem Lagerstättendruckabfall) gelangte. Die Untersuchungen zeigten weiterhin, dass bislang die aus den Tests im Jahre 1981 ermittelten Gasreserven als realistisch angesehen werden können. Für eine detailliertere Überprüfung ist jedoch eine Bodendruckmessung erforderlich, die aber bei einem derartigen heterogenen Träger eine sehr lange Einschliesszeit der Bohrung erfordert.

Eine Auswertung des Druckverlaufes der bisherigen Förderperiode hinsichtlich der Diagnostizierung des dualen Lagerstättensystems konnte aus den auch in der Literatur angeführten messbedingten Schwierigkeiten — Verfälschung des für die Analyse erforderlichen Anfangsdruckverlaufes durch Afterflow und Unregelmässigkeiten in der Fliessrate — nicht erfolgen. Hierfür wären aufwendigere Messmethoden (Bodendruckmessungen, ggf. Abschluss des Bohrlochs in Lagerstättenteufe) erforderlich.

Zur Zeit wird die Bohrung nach vertraglicher Festlegung für das 2. Förderjahr mit 2500 m^3(Vn)/Std. bei Kopffliessdrucken zwischen 70 und 100 bar gefahren.

Abschliessend ist festzustellen, dass die Erwartungen, die man in die 1. Erdgasproduktion der Schweiz gestellt hat, sich erfüllt haben. Auch die Erlös-Situation des 1. Förderjahres bestätigt die Feststellung: konnten doch bereits die Darlehen zur Erstellung der Fördereinrichtungen in Höhe von 7 Mill. SFr. getilgt werden und die 1. Zahlung zur Tilgung des Forschungs-Darlehen an ELWERATH erfolgen.