

4. Technisches Freifördern

Nach dem Austausch der Spülung gegen Wasser und Klarspülen der Sonde unter Gegendruck wird der Gegendruck abgelassen, damit die Sonde überlaufen kann. Wenn das Wasser aus dem Steigraum ausgetreten ist, wird die Sonde geschlossen. Zur Beschleunigung dieses Vorganges kann durch Hochdruckleitungen eine Verbindung zwischen Steig- und Ringraum hergestellt werden, wobei der Druck des einen Raumes auf den anderen Raum wirkt und dadurch das Wasser schneller ausgetragen werden kann. Die Zeitabstände zwischen Öffnen und Schließen werden je nach dem Sondenverhalten operativ festgelegt. Der Zeitraum bewegt sich zwischen 20 Minuten und zwei bis vier Stunden. Diese Phase, als technisches Freifördern bezeichnet, wird aus sicherheitstechnischen Gründen ausschließlich über den Steigraum durchgeführt und dauert in der Regel 24 Stunden.

4.1. Steigrohrcharakteristik

Sobald die Sonde wasserfrei ist, werden je nach Leistung der Sonde drei bis sechs Regimes von jeweils zwei Stunden Dauer über Steigraum, Diktgerät und Fackeln gefahren, um das Leistungsverhalten über den Steigraum zu bestimmen. Ziel dieser Maßnahme ist die Überwachung der späteren Dauerförderung über Steigraum, weil bei fördernder Sonde eine Kontrolle der Sohlendrücke mittels Tiefenmanometers nicht mehr möglich ist. Da beim späteren Isochronaltest jeder Fördermenge eine definierte Sohlendepression zugeordnet wird, ist es mittels der Steigrohrcharakteristik im Verlauf der Dauerförderung möglich, einen hinreichend genauen Sohlenfließdruck für das jeweils gefahrene Förderregime zu ermitteln. Es ist üblich, optimale Depressionen zu fahren, wobei das Förderregime ständig so ausgewählt werden kann, daß dieser Bestwert gewährleistet ist. Nach jedem dieser Orientierungsregimes werden aus dem Sandfänger Wasser- und Feststoffproben entnommen. Die anstehenden Drücke und Temperaturen werden in folgenden Intervallen dokumentiert:

- von 0 bis 10 Minuten jede Minute
- von 10 bis 30 Minuten jede 5. Minute
- von 30 bis 120 Minuten jede 10. Minute
- von 120 Minuten bis 6 Stunden jede 30. Minute
- ab 6 Stunden stündlich

Diese Ableseintervalle gelten auch für alle anderen Operationen während des Testes, also auch beim kontinuierlichen Freifördern (KFF), bei der Druckaufbaumessung (DAM), dem Isochronaltest usw.

4.2. Orientierungsregimes über Ringraum

Um für den Isochronaltest die richtige Wahl des Blendendurchmessers treffen zu können, werden über den RR I etwa drei Regimes gefahren (Zyklus: 1 Stunde Fließen, 1 Stunde DAM); damit hat man eine Orientierung für die Leistung der Sonde.

4.3. Kontinuierliches Freifördern (KFF)

Nach dem technischen Freifördern und der Bestimmung des Steigrohrverhältnisses wird die Sonde kontinuierlich freigefördert. Das kontinuierliche Freifördern ist die wesentlichste Maßnahme, um das Filtrat aus der bohrlochnahen Zone zu entfernen und eine wasserfreie Gasförderung für den Leistungstest und die anschließende industrielle Förderung zu gewährleisten. Während des kontinuierlichen Freiförderns werden die ersten wichtigen Aufschlüsse über die Parameter der zu untersuchenden Schicht gewonnen. Dazu werden Tiefenmanometermessungen durchgeführt, um den Sohlenfließdruck zu bestimmen. Der über Tage anstehende Druck wird dokumentiert, der austretende Gasstrom mit Diktgeräten vermessen und der gesamte Gasstrahl, wenn es das Durchsatzvermögen des Separators erlaubt, über die Separatorenstation geleitet, um Aufschlüsse über die Konsistenz des Schichtwassers zu erhalten. In den Fackeln wird der separierte Gasstrahl verbrannt, um Gefährdungen und Belästigungen durch das Gas möglichst geringzuhalten.

Das kontinuierliche Freifördern wird in der Regel über 48 Stunden durchgeführt; gemessen und dokumentiert werden

- Druck des Steigraumes und der nachgeschalteten Ringräume
- Druck vor und nach dem Diktgerät
- Temperatur am Steigraum
- Temperatur am Dikt und am Separator
- Arbeitsdruck des Separators

4.4. Druckaufbaumessung (DAM)

Um für den Isochronaltest, auf den unter Abschnitt 4.5. eingegangen wird, stabile Ausgangswerte zu gewährleisten, ist vor Beginn der Leistungsbestimmung eine weitere längere Druckaufbauperiode erforderlich. Durch sie wird der Aufbau des Schichtdruckes bis zur Konstanz bestimmt. Der Druckverlauf wird im Speicherbereich mittels Tiefenmanometers gemessen. Er wird als konstant angesehen, wenn bei drei Messungen ein übereinstimmender Druckwert erreicht wird.

Bei schwachen oder verwässerten Horizonten wird sich der Schichtdruck erst wesentlich später einstellen als bei hochaktiven, druckstarken Horizonten. Das projektierte Mittel dieser Druckaufbaumessung liegt bei Primärtesten bei 20 Tagen Dauer.

4.5. Isochronaltest

Zur Leistungsbestimmung der Sonde wird ein Isochronaltest durchgeführt. Das Prinzip dieser Leistungsbestimmung besteht darin, daß die Sonde über gleiche Zeiträume geöffnet und geschlossen wird. In der Regel werden vier bis acht Regimes über den Ringraum gefahren. Der Sohldruckverlauf wird während der gesamten Zeit mit Tiefenmanometermessungen belegt. Für den Isochronaltest wird in Abhängigkeit der Werte des Orientierungsregimes ein Blendenprogramm für das Diktgerät erstellt, das in seinem Umfang eine annähernde Maximal- und eine Minimaldepression vorsieht.

Beispiel eines Blendenprogramms für Isochronaltest einer Sonde:

Sonde ... d. Datum

Nach entsprechender Einlaufzeit des Tiefenmanometers werden folgende Regime über Ringraum, Dikt, Separator und Fackeln gefahren:

(Fließzeit 2 h, Schließzeit 6 h)

1. Regime Blende 3 mm Ø
2. Regime Blende 5 mm Ø
3. Regime Blende 7 mm Ø
TM - Wechsel
4. Regime Blende 9 mm Ø
5. Regime Blende 10 mm Ø

Dokumentation und Probenahme lt. Projekt. Es ist eine Methanoldosierung vorzunehmen.

Unterschrift des Testgeologen

Bei dem angeführten Beispiel handelt es sich um eine relativ schwache Sonde; daher steigen die Blendenwerte auch nicht über 10 mm Ø an. Die Methanoleindosierung macht sich erforderlich, um Hydratbildung oder Einfrierungen zu vermeiden.

4.6. Langzeitmessung

Die Langzeitmessung ist der Abschluß des Gastestes und gleichzeitig die Oberleitungsphase zur Inproduktionsnahme der Sonde. Dabei wird der Ringraum über einen längeren Zeitraum mit konstanter Menge gefördert und der Druckverlauf im Speicherbereich mit Tiefenmanometermessungen belegt. Aus wirtschaftlichen Erwägungen heraus erfolgt dort, wo die Verhältnisse es erlauben, die Langzeitmessung direkt im Rohrleitungsnetz der Feldstation.