

Monitoring Systeme zur Erfassung gebirgsbedingter Axiallast-Beanspruchungen auf zementierten Rohrtouren in Kavernenbohrungen – Funktionsprinzipien und Erfahrungen zum Feldeinsatz

S. Zipfel, D. Maut; A. Hansen-Stichel
UGS GmbH, Mittenwalde, Germany

Abstract

Der Anlass für die Entwicklung von Monitoring Systemen zur Überwachung an Rohrtouren waren zunehmende Schadensereignisse an Bohrlochinstallationen auf verschiedenen Lokationen. Bei den Schadensereignissen wurden bspw. Risse in der letzten zementierten Rohrtour sowie Strangabrisse der Förderrohrtour infolge einer Erhöhung der Zugkraft festgestellt. Die Erhöhung der Zugkraft bis hin zur kritischen Axialbelastung (Riss) ist das Resultat aus betriebsbedingten Lasten (infolge Temperatur- und Druckänderung) und Gebirgskonvergenzen.

Zur Vermeidung von Defekten bzw. frühzeitige Reaktion auf Beanspruchungsüberhöhungen ist es zweckmäßig, die an den Rohrtouren auftretenden Belastungen zu messen und zu überwachen.

Derzeit stehen drei voneinander unabhängige Messsysteme zur Verfügung bzw. werden entwickelt. Mit diesen Messsystemen können Dehnungsänderungen bzw. Axiallaständerungen in den Verrohrungen gemessen bzw. überwacht werden. Die nachfolgenden Messsysteme werden hinsichtlich des funktionalen Aufbaus, der Anwendungsmöglichkeiten und der erzielten Ergebnisse beschrieben.

1. DMS - Dehnmessstreifenapplikation

Bereits seit 1995 erfolgen Messungen, Dokumentation und Auswertung von Beanspruchungsänderungen an Casings mit Hilfe von Dehnungsmessstreifen. Die Messung erfolgt im oberen Bereich der Förderrohrtour bzw. im zugänglichen Abschnitt der Ankerrohrtour. Die DMS sind dabei mittels Wheatstonescher-Vollbrücken verschaltet. Der Vorteil des Systems ist die Messung der Dehnung direkt an den jeweiligen Rohrtouren.

2. TMS - Tension Monitoring System

Im Jahr 2015 wurde die Entwicklung abgeschlossen und erste Feldapplikationen wurden installiert. Die Messung der vorhandenen Zugkraft erfolgt mit Hilfe von handelsüblichen Wägezellen, die mittels einer konstruktiven Speziallösung mit einer definierten Vorspannung beaufschlagt werden. Der Vorteil ist die Rekalibrierung des Systems zu jedem späteren Zeitpunkt.

3. TCMS - Tension Control and Monitoring System

Beim sogenannten Tension Control and Monitoring System (TCMS) erfolgt die Messung der auf die Komplettierung wirkenden Belastung mit Hilfe einer Druckmessung an einem Hohlkolbenzylinder. Der Vorteil dieses Messsystems ist, dass zusätzlich zur Messung und Rekalibrierung eine Reduktion der auf die Komplettierung wirkenden Zugkraft erwirkt werden kann.