

## **Simulation der Produktion und Speicherung von Erdgasen - Einfluss der thermodynamischer Größen und Stoffgleichgewichte**

Littmann, W.

Consulting Reservoir Engineering, Wunstorf, Germany

Simulationsprogramme wie Eclipse® zur Produktion oder Speicherung von Erdgasen berücksichtigen häufig nicht ausreichend das thermodynamische Verhalten der Gase. Derartige Berechnungen erfolgen in vielen Fällen unter isothermen Bedingungen. Die Praxis zeigt jedoch bei der Speicherung in Kavernen als auch in porösen Medien, dass neben Druckänderungen auch messbare Temperaturverschiebungen auftreten, die wiederum das PVT-Verhalten des Gases und somit der Phasengleichgewichte z.B. zwischen Gas, Wasser und Kondensat verändern.

Zur Simulation solcher Vorgänge wurde ein Programm entwickelt, das es erlaubt, derartige thermodynamische Vorgänge für Kavernen und poröse Medien zu berücksichtigen.

So können für Lagerstätte oder Kavernen die Druckverhältnisse hinreichend genau berechnet werden. Diese Modellierung bezieht sich auch auf die Hysterese zwischen Ein- und Ausspeicherung bei Porenspeichern, wobei für die jeweiligen Bohrungen deren Kopfdrücke und Kopftemperatur berechnet werden.

Ein weiterer Programmvorteil liegt in der Erfassung der Menge von im Gas gelösten Wasser als auch die Ermittlung der anfallenden Kondensatmenge. So lassen sich die Berechnungen auf die thermodynamischen Zustände in obertägigen Anlagen, wie Kompressoren oder Wasserseparatoren problemlos ausgeweitet.

Anhand von praxisrelevanten Beispielen werden Simulationsergebnisse einer Kondensatlagerstätte, eines Erdgasspeichers und eines Druckluftspeicherkraftwerks detailliert dargelegt und diskutiert.