

✦ Rohrleitungsschwingung

An einem Rohrleitungsstrang, der als Sicherheits-By-Pass-System für eine Pumpstation fungiert, traten bei speziellen Öldruckkonstellationen Schwingungen an den Leitungen und Armaturen auf.

Es handelt sich dabei um ein stark gekoppeltes Problem der Fluid-Struktur-Interaktion, wobei durch die Strukturschwingungen Druckschwankungen entstehen, die das Sicherheitsventil aktivieren können. Durch das Öffnen und Schließen des Sicherheitsventils entstehen Impulse, die wiederum die Struktur anregen.

Ziel der Untersuchung war das Aufspüren der genauen Schwingungsursache sowie die Entwicklung geeigneter Abhilfemaßnahmen.

Anhand von Finite-Elemente-Analysen wurde das dynamische Verhalten der ölbefüllten, teilweise eingegrabenen Leitungen analysiert.

Für den kritischen Schwingungsmodus wurde schließlich ein analytisch-numerisches Modell mit drei Freiheitsgraden zur Untersuchung von Ventilflattervorgängen entwickelt, das die gekoppelten Bewegungen von Struktur, Öl und Ventil beschreibt.

Durch intensiven Vergleich von numerischen Ergebnissen und verschiedensten Messungen konnte schließlich eine Erklärung für die Schwingungsursache gefunden und Abhilfemaßnahmen eingeleitet werden.

