

„Einsatz der Simulation zur Pulsations- und Geräuschminderung hydraulischer Anlagen“

Benedikt Müller

Die Verdrängerpumpen sind häufig die wichtigsten Geräuschquellen eines Hydrauliksystems. Große innere Wechsellasten verursachen Schwingungen der Pumpen und damit Geräusch.

Förderstromschwankungen, die sich in Form von Flüssigkeitsschall (Pulsation) über das Leitungssystem ausbreiten, führen an anderen Bauteilen zu Schwingungen und Schallabstrahlung.

Diese Arbeit zeigt, wie sich mit simulationstechnischen Werkzeugen Maßnahmen zur Verminderung der Pumpenschwingungen und der Pulsationsübertragung entwickeln lassen.

Mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode wird das Schwingungsverhalten einer Axialkolbenpumpe berechnet. Die Berechnung berücksichtigt alle aus den Zylinderdrücken bedingten dynamischen Kräfte und Momente am Triebwerk der Pumpe. Die Simulationsergebnisse werden mit experimentellen Schwingungsanalysen verglichen. Das Berechnungsverfahren wird zur Entwicklung von Optimierungsmaßnahmen durch Strukturmodifikationen eingesetzt.

Zur Berechnung des Pulsationsübertragungsverhaltens werden Simulationsmodelle für Rohr- und Schlauchleitungen entwickelt und in das Hydraulik-Simulationsprogramm DSHplus eingebunden.

Durch den Vergleich mit experimentell ermittelten Pulsations-Übertragungsfunktionen werden die Modelle verifiziert. Der Einsatz der Modelle zur Berechnung und Optimierung des

Übertragungsverhaltens hydraulischer Leitungssysteme wird abschließend an einem Anwendungsbeispiel demonstriert. Pulsationsmessungen am realen System bestätigen die Wirksamkeit der simulationstechnisch entwickelten Optimierungsmaßnahmen.