

SAM Forschungsberichte

Band 18

Falk Schäfer

**Untersuchung des Einflusses hydraulischer und
mechanischer Anregungen auf das Betriebsverhalten
einer axialen Rohrgehäusepumpe**

D 386 (Diss. Technische Universität Kaiserslautern)

Shaker Verlag
Aachen 2009

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Kaiserslautern, TU, Diss., 2008

Copyright Shaker Verlag 2009

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-7933-2

ISSN 1615-6587

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Zusammenfassung

Für einen effizienten Betrieb großer Pumpsysteme ist deren optimale Einbindung in die Anlage von besonderer Bedeutung. Neben richtiger Auslegung und Auswahl der Komponente gilt es, hydraulische und mechanische Anregungen auf das System zu vermeiden, um einen Betrieb mit hoher Verfügbarkeit bei möglichst niedrigen Instandhaltungs- und Energiekosten einzustellen.

Auf Basis zahlreicher physikalischer Modellversuche zur Überprüfung und Optimierung der Zuströmverhältnisse vertikaler Pumpsysteme wurden im Rahmen dieser Arbeit die häufigsten Anregungsmechanismen katalogisiert, sowie signifikante Störungen an einer vertikalen Rohrgehäusepumpe simuliert. Durch Applikation einer Axialkraftmessvorrichtung im Hauptlagerbereich der Pumpe waren mittels statischer und dynamischer Axialkraftmessung Anregungen zu erfassen und nach Möglichkeit ihrem Entstehungsmechanismus zuzuordnen. Zusätzlich waren Einflüsse auf das Betriebsverhalten durch Messung von Prozess- und Schwingungsgrößen, sowie der mechanischen Belastung im Bereich der Laufradebene, zu untersuchen.

Zusammenfassend der Simulation hydraulischer und mechanischer Anregungen konnte im Rahmen dieser Arbeit festgestellt werden, dass hydraulische Störungen in Anlehnung an die Ähnlichkeitsgesetze übertragbar und im Versuchsaufbau zumeist wieder zu finden sind. Bei mechanischen Störungen hingegen spielt der zur Simulation verwendete Versuchsaufbau eine entscheidende Rolle. Unterschiede in dessen Dämpfung und Steifigkeit beeinflussen das Schwingungsverhalten des Systems im Vergleich zur Großausführung, weshalb Abweichungen in der Auswirkung von Anregungsmechanismen auftreten können.

Insbesondere hydraulische Anregungen aus der Pumpenzuströmung, welche an den Energieeintrag im Einlaufbauwerk gekoppelt sind, treten als ‚durchgängige Störungen‘ im System auf. Mechanische Anregungen sind den ‚nicht-durchgängigen Störungen‘ zuzuordnen. Eine detaillierte Frequenzanalyse ist daher als Grundlage einer erfolgreichen Anregungsartung und deren Behebung erforderlich.