

Modellierung der Partikelverteilung in hydraulischen Systemen

Kurzfassung

Die Verunreinigung fluidtechnischer Systeme stellt nach wie vor eine der Hauptursachen für Maschinenstörungen dar. Neben erhöhtem Bauteilverschleiß und den damit verbundenen Änderungen der Komponenteneigenschaften führt eine Kontamination mit Feststoffpartikeln nicht selten auch zum Ausfall von Komponenten und zum Stillstand gesamter Anlagen. Der Reinhaltung des Fluids durch adäquate Filtrationskonzepte ist folglich eine hohe Aufmerksamkeit zu widmen. Aufgrund mangelnder Berechnungs- und Beschreibungsmöglichkeiten der Partikelverteilung erfolgt die Auslegung von Filterstrategien jedoch zumeist auf Basis von Erfahrungswerten der Filterhersteller.

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine virtuelle Entwicklungsumgebung für die Berechnung, Analyse und Optimierung von Partikelkontaminationen innerhalb fluidtechnischer Systeme in Form eines dynamischen Simulationswerkzeuges entwickelt. Dazu werden durch konzeptionelle Modellbildungsmaßnahmen Berechnungsansätze für die Entstehung, den Transport und die Abscheidung von Partikeln hergeleitet. Begleitet werden die konzeptionellen Arbeiten an dem Simulationswerkzeug durch Prüfstandsuntersuchungen, welche einerseits die Basis der entwickelten Berechnungsansätze darstellen und andererseits zur Verifikation der Modelle herangezogen werden.

Modeling of the particle distribution in hydraulic systems

Abstract

The contamination of fluid power systems is still one of the major causes for machine malfunctions. In addition to increased wear and the affiliated effects on the dynamic component properties, the contamination with solid particles can lead to a complete breakdown of components and thus to a downtime of the overall plant. Ensuring the purity by adequate filtration concepts is therefore of high priority. Due to a lack of possibilities for the calculation of the particle distribution, the development of filter strategies mainly depends on experience values of the filter manufacturers.

In this PhD thesis a virtual development environment for the calculation, analysis and optimization of the particle distribution within fluid power systems is developed in the form of a dynamic simulation tool. For this purpose calculation methods for the particle entrainment, particle transport and filtration are derived by conceptual modelling approaches. The conceptual work on the simulation tool is attended with test bench analyses, which on the one hand build the basis for the calculation approaches and are used for the verification of the developed models on the other hand.