

Ausgewählte Maßnahmen zur Effizienzsteigerung von Axialkolbenmaschinen

Axialkolbenmaschinen zeichnen sich durch eine hohe Effizienz aus und werden in einer Vielzahl mobil- und stationärhydraulischer Anwendungen eingesetzt. Einflussgrößen auf die Effizienz von Axialkolbenmaschinen sind u.a. Reibverluste in den tribologischen Systemen des Triebwerks und Planschverluste im ölgefüllten Pumpengehäuse.

Im Rahmen dieser Arbeit werden zunächst die Reibverluste im Kolben-Buchse-Kontakt bei Einsatz einer PVD-Beschichtung und eines unadditivierten synthetischen Esters betrachtet. Aufbauend auf den Untersuchungen an einem Scheibe-Scheibe-Tribometer werden Geometrieoptimierungen von Kolben und Buchse numerisch bestimmt und in einem Einkolbenprüfstand betrachtet. Abschließend erfolgt eine Wirkungsgradmessung in einer Schrägscheibeneinheit. Einen weiteren Schwerpunkt stellen Planschverluste infolge der rotierenden Triebwerkskomponenten im ölgefüllten Pumpengehäuse dar. Diese werden grundlegend mittels numerischer Strömungssimulation untersucht und Maßnahmen zur Reduzierung systematisch erarbeitet. Ausgehend von der Integration eines Strömungsinerts in eine Serieneinheit erfolgt abschließend eine experimentelle Wirkungsgradmessung.

Efficiency improvements of axial piston machines

Axial piston machines are characterized by high efficiency values and are commonly used in mobile and stationary applications. Friction losses in the tribological systems within an axial piston machine as well as churning losses play a major role on their efficiency.

At first, the optimization of friction losses in the piston-bushing contact by using PVD-coating and non-additivated lubricants will be discussed. Therefore, basic tribological investigations using a disc-

to-disc-tribometer will be shown to determine a suitable intermediate medium. Geometrical optimization of piston and bushing will be carried out to reduce the contact load in this system. Experimental investigations will be presented by using a slow running single-piston test bench. Finally, a swashplate machine will be tested with an optimized piston-bushing contact. In addition, churning losses will be investigated by using computational fluid dynamics. Influencing variables as the geometry of the pump housing will be determined as well as remedies. Suitable optimizations will be experimentally considered. Finally, the efficiency of an optimized swash plate machine will be investigated.