

## **„Einfluss von Oberflächengestaltung und Werkstoffwahl auf das tribologische Verhalten von Gleit- und Dichtungskontakten hydraulischer Komponenten“**

*Andreas Hoppermann*

*Heute tätig bei der Fa. Voith Paper, Krefeld*

Gleit- und Dichtungskontakte stellen zentrale Funktionsbereiche hydraulischer Maschinen und Geräte dar. Wichtige Eigenschaften wie gute Regel- und hohe Verfügbarkeit sowie Aspekte des Umweltschutzes stehen dabei in Verbindung mit tribologischen Systemcharakteristiken. Insbesondere aus den automobilen wie mobilhydraulischen Anwendungsfeldern ergeben sich Forderungen nach umweltfreundlichen Werkstoffen und Beschichtungsverfahren.

Im Rahmen dieser Arbeit wird zunächst der Stand der Technik und Wissenschaft aus dem Bereich der Auswahl tribologischer Werkstoffe und der Oberflächengestaltung aufgezeigt und daraus nachfolgend eine Optimierungsstrategie für tribologische Kontaktflächen abgeleitet.

Nachfolgend wird die Substitution einer galvanischen hartverchromten Kolbenstange eines Schwingungsdämpfers aus einem PKW- Fahrwerk behandelt. Anhand speziell für diese Anwendung entwickelter Prüfstände werden die tribologischen Systeme aus Kolbenstange und Dichtung sowie Kolbenstange und Gleitlager untersucht. Durch Plasmanitrieren und Oxidieren behandelte Kolbenstangen heben sich dabei im Vergleich zu flammgespritzten Schmelzverbundbeschichtungen positiv ab und erreichen unter Berücksichtigung der ermittelten Kontaktflächenoptimierung die tribologischen Eigenschaften konventionell hartverchromter Kolbenstangen. Die Ergebnisse der Prüfstanduntersuchungen können durch Prototypentests bestätigt werden.

Im zweiten Teil der Arbeit werden die Einflüsse von Mikrostrukturen, die mittels der Laserstrahlabtragtechnologie in tribologische Kontaktflächen eingebracht werden, diskutiert. Die Untersuchungen beginnen an Gleitringen verschiedener metallischer Werkstoffkombinationen in einem Modellversuch nach Siebel/ Kehl. Die gewonnenen Erkenntnisse werden auf einen Dichtungs- und Gleitlagerkontakt einer Kolbenstange, auf das Radialgleitlager einer Innenzahnpumpe und auf den Kolben/ Buchse Gleitkontakt eines Axialkolbenmotors übertragen. Die Versuchsergebnisse weisen nach, dass Mikrostrukturen als Fluidreservoirs werkstoffunabhängig wirken. Ein zusätzlicher Tragdruck kann sich oberhalb der Mikrostrukturen ausbilden. Mikrostrukturen verhelfen dadurch, den Bereich der Mischreibung einzugrenzen und Kontaktflächen von einander zu trennen. Diese Erkenntnisse sind besonders in Verbindung mit

den Resultaten des ersten Teiles der Arbeit nützlich, um schwermetallhaltige Lagerwerkstoffe in Zukunft zu substituieren.

Es konnte gezeigt werden, dass eine gezielte Auswahl und Parametrierung von Fertigungstechnologien eine optimierte Oberflächengestaltung hervorbringt, durch die die tribologischen Eigenschaften alternativer Werkstoffpaarungen verbessert und den existierenden Anforderungen angepasst werden können.