

Steuerbares tribologisches Verhalten zwischen zwei Körper

Zhenwei Miao

Technische Universität Braunschweig | Institut für Adaptronik und Funktionsintegration

z.miao@tu-braunschweig.de | Telefon +49 (0) 531 391-8059

Ziele und Motivation

Das Vorhaben verfolgt als neuen Ansatz, die Reibung beispielhaft bei ungeschmierten und geschmierten Gleitlagern aktiv durch den Einsatz von aktiven Funktionswerkstoffen zu beeinflussen, und zwar primär durch Änderungen der Reibflächen- bzw. Schmier-spaltgeometrie im Betrieb.

Je nach Anwendung der ungeschmierten Kontakten kann durch den Einsatz von aktiven Funktionswerkstoffen eine ansteigende, abfallende oder konstante Reibungszahl bei steigender Drehzahl eingestellt werden (siehe Abbildung 1 oben).

Bei geschmierten Gleitlagern wird die Spaltkontur bei hohen Drehzahlen dahingehend optimiert, dass eine möglichst geringe Reibung im Lager auftritt, (siehe Abbildung 1 unten). Bei niedriger Drehzahl hingegen wird die Spaltkontur so eingestellt, dass eine möglichst hohe Tragkraft erreicht wird, um so den Übergang von der Mischreibung zur Flüssigkeitsreibung zu möglichst geringen Drehzahlen zu verschieben.

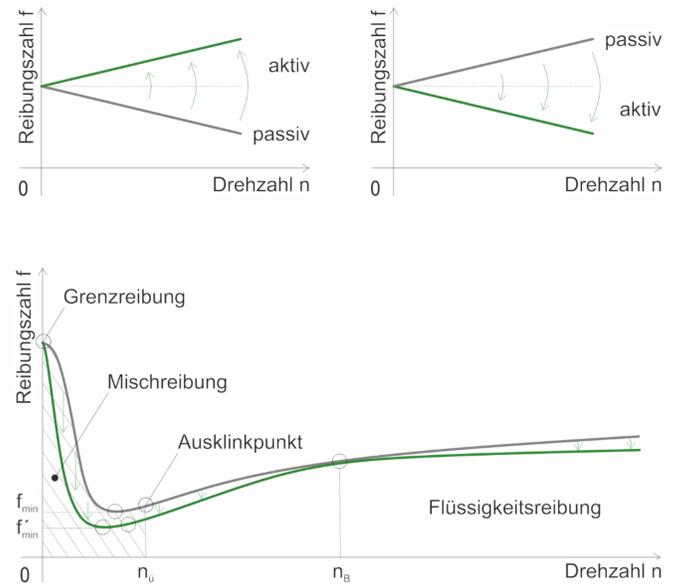


Abbildung 1: Prinzipielle Reibungszahlverläufe für ungeschmiertes und geschmiertes Gleitlager

Modell

In der rechten Abbildung 2 wird ein Modell mit einem passiven und einem aktivierbaren Bremsbelag für ungeschmierten Axialgleitlager präsentiert. Dabei erfolgt die aktive Beeinflussung des Reibungsverhaltens durch Änderung bzw. Kombination verschiedener Materialpaarungen, wobei der passive Bremsbelag stets im Kontakt mit dem Gegenkörper steht und der Kontaktzustand zwischen dem aktiven Bremsbelag und der Gegenkörper durch einen Piezostack gesteuert wird. Infolge des aus dem Verschleiß resultierenden Materialverlustes und des Montagefehlers soll der Piezoweg vergrößert werden, indem ein Keilelement zwischen dem Piezostack und Bremsbelag eingesetzt wird.

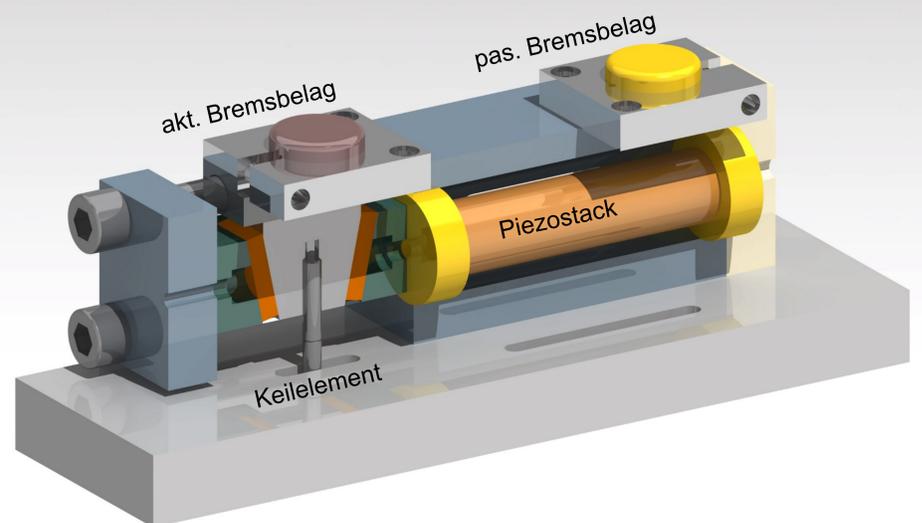


Abbildung 2: Ein entwickeltes Modell für ungeschmierten Axialgleitlager

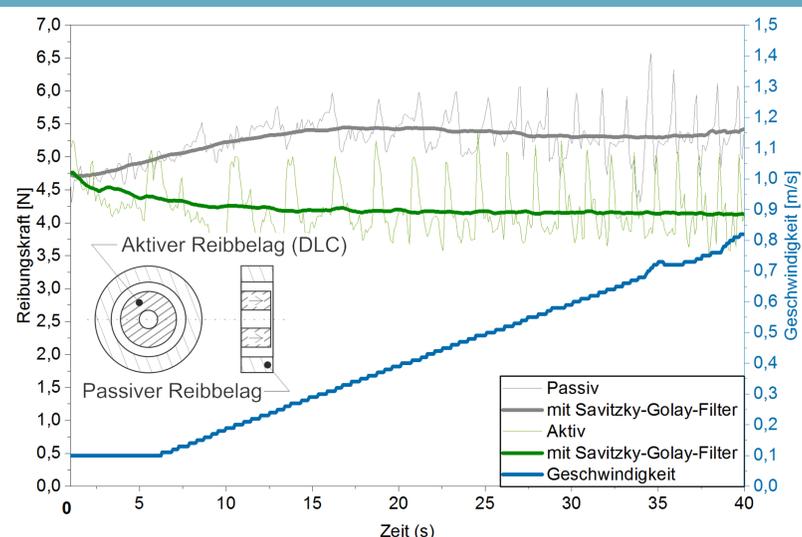


Abbildung 3: Das passive und aktive Reibverhalten mit der zunehmenden Geschwindigkeit

Experiment

In der Abbildung 3 wird jeweils das passive und aktive Triboverhalten für den ungeschmierten Gleitlager mit der zunehmenden Geschwindigkeit dargestellt. Durch Steuerungen des aktiven Reibbelags mit den amorphen Kohlenstoffschichten (englisch diamond-link carbon, DLC) wird die ansteigende Reibungskraft geändert bzw. verkleinert. Dabei konvergiert die Reibungskraft mit der zunehmenden Geschwindigkeit gegen einen konstanten Wert.

Mit den experimentellen Untersuchungen kann die Funktionsfähigkeit der entwickelten Konzepte nachgewiesen werden.