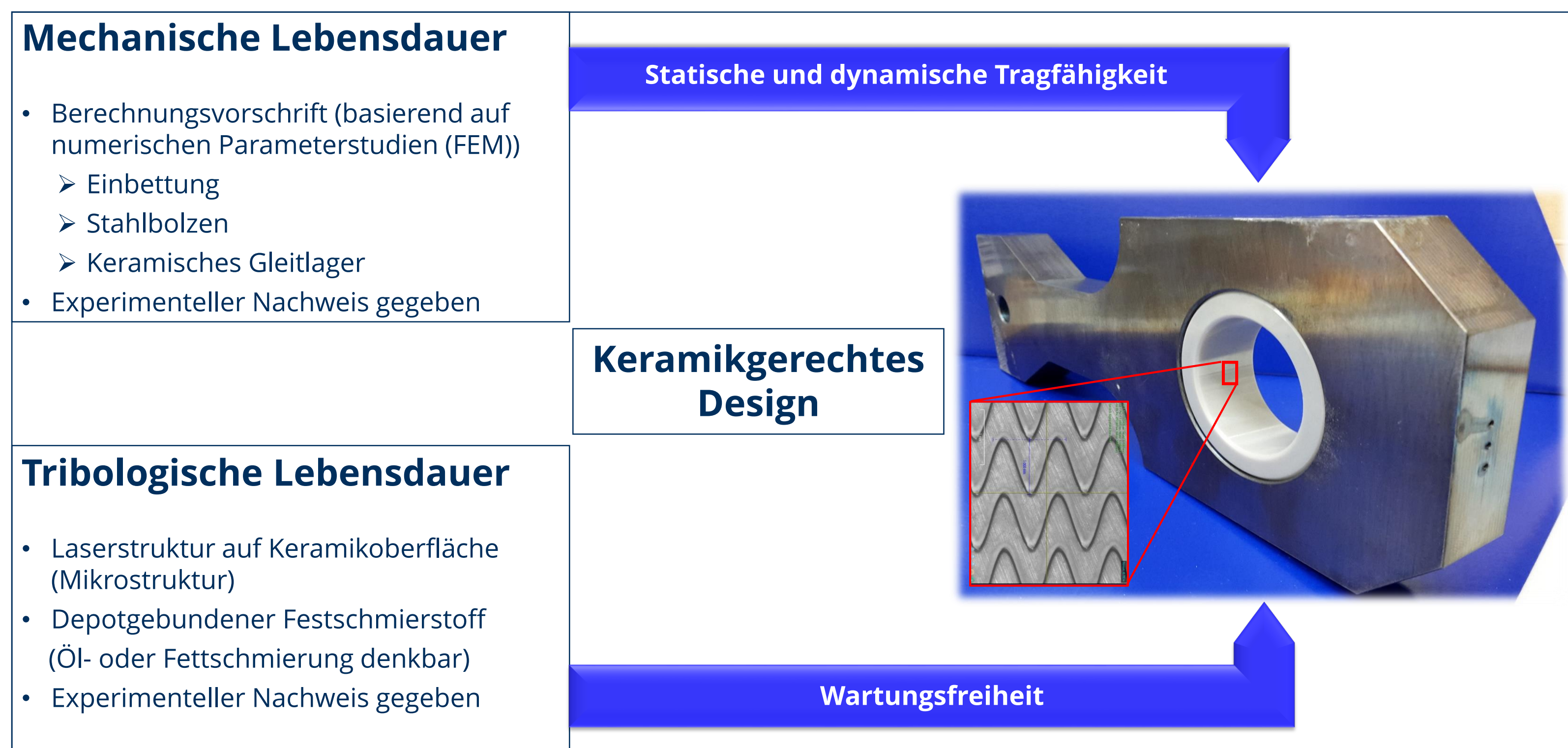


Wartungsfreie und verschleißarme Lager – GeLager –

Dr.-Ing. Christian Stentzel (✉ christian.stentzel@tu-dresden.de | ☎ +49 (351) 463-34689)



Motivation

Heutige Gleitlager in mobilen Arbeitsmaschinen bedingen Wartungsaufwand und benötigen manuelle Nachschmierungen oder Zentralschmieranlagen, um die Gleitstellen in der Verschleißtieflage zu halten. Weiterhin verursacht der bewusst gebildete Fettkragen einen Umwelteintrag von Fettschmierstoffen und verschmutzte Maschinenteile. Bedingt durch tribologische und/oder mechanische Überbeanspruchungen folgt im worst case ein aufwendiger Buchsenwechsel.

Zur Optimierung zylindrischer Gleitlagerstellen in mobilen und stationären Maschinen wird auf das hohe Potenzial keramischer Werkstoffe zur Verschleißreduktion zurückgegriffen, um eine Parität zwischen Maschinen- und Gleitlagerlebensdauer zu erreichen und die Einsatzgrenzen zu erweitern. Depotgebundene Festschmierstoffe bilden das Schmiersystem.

Methoden

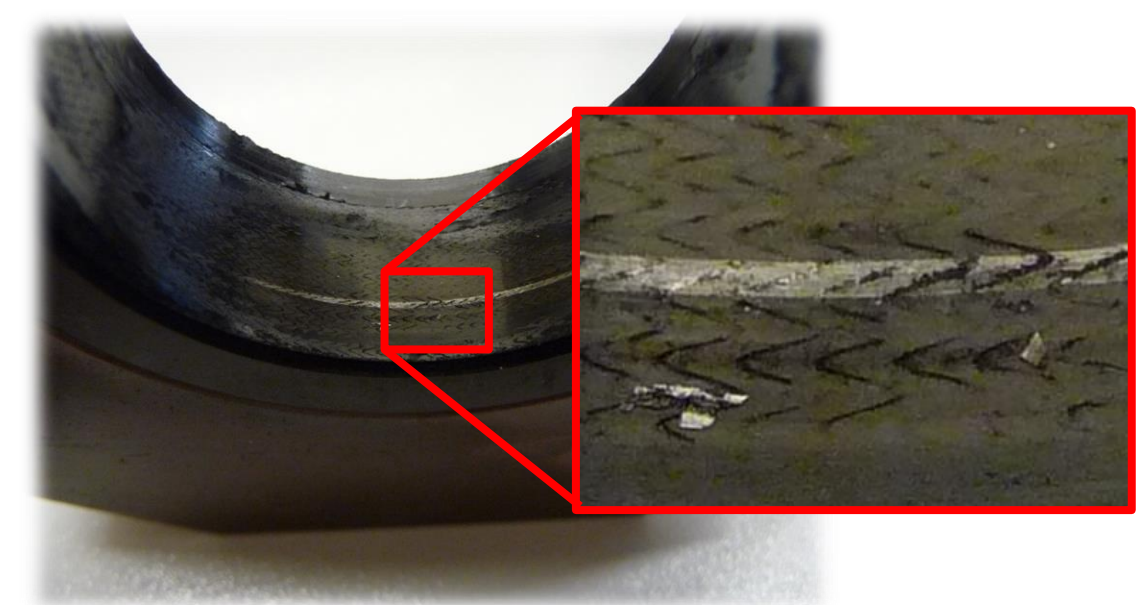
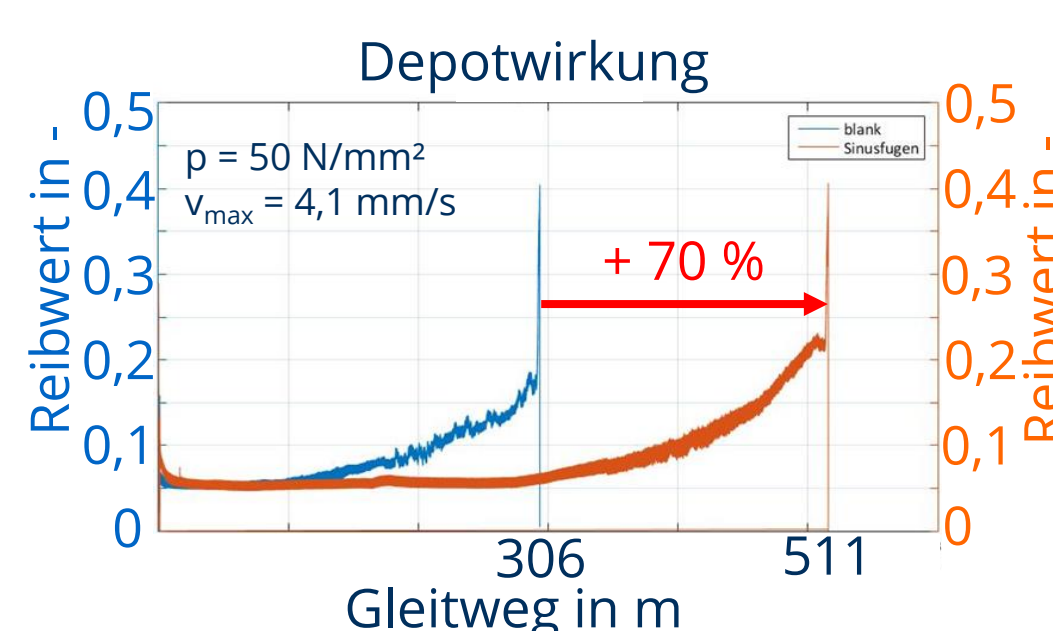
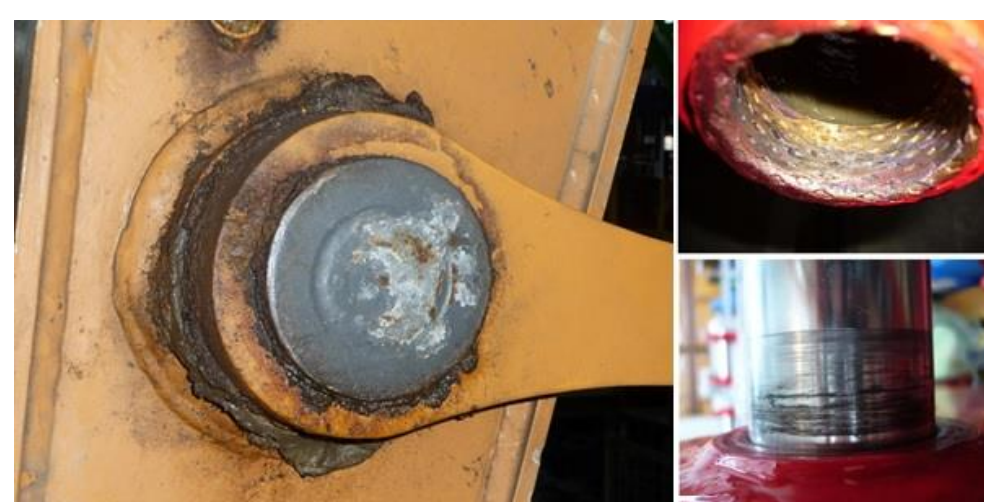
Auf Basis typischer Arm- und Koppelstangenverbindungen im Bereich mobiler Arbeitsmaschinen wurden numerische Parameterstudien durchgeführt sowie werkstoffliche und konstruktive Anforderungen (Einbettung, Buchse, Bolzen) abgeleitet. Auf einem eigens entwickelten Prüfstand erfolgten experimentelle Untersuchungen hinsichtlich der statischen und dynamischen Tragfähigkeit keramischer Gleitlagerbuchsen aus Zirkoniumdioxid (ZrO_2) und Siliziumnitrid (Si_3N_4). Die Flächenpressung betrug bis zu 150 N/mm^2 und die Dauerfestigkeit wurde bei 1 Mio. Lastwechsel definiert.

Ebenso erfolgten tribologische Untersuchungen ($p = 50$ bis 150 N/mm^2 ; $v = 4,0$ bis 16 mm/s) mit neun Schmierdepotkonfigurationen und Probenanalysen mit Hilfe eines REM und der EDX.

Ziele/Ergebnisse

Im Ergebnis stehen Anforderungen an das keramikgerechte Design und eine Berechnungsvorschrift zur Auslegung der Einbettung, der Gleitlagerbuchse und des Bolzens, um eine mechanische Einsatzfähigkeit in mobilen Arbeitsmaschinen zu gewährleisten. Messtechnisch konnte eine statische und dynamische Tragfähigkeit bis mindestens 150 N/mm^2 für das Si_3N_4 nachgewiesen werden.

Darüber hinaus wurde ein Weg eines wartungsfreien keramischen Gleitlagers aufgezeigt, indem gelaserte und sinusförmige Mikrostrukturen auf der Keramikoberfläche eine Depotwirkung für Festschmierstoffe bilden. Hier besteht jedoch noch weiterer Forschungsbedarf. Alternativ sind klassische Fett- oder Ölschmiersysteme denkbar.



Mitglied im Netzwerk von:

DRESDEN
concept



gefördert durch:

