

„Schadenstoleranz an Gleitlagern“

Wachsender ökologischer und ökonomischer Druck sowie gestiegene technische Anforderungen führen zu einer zunehmenden Nachfrage nach alternativen Laufschriften in Gleitlagern. In den vorangegangenen Arbeiten konnte gezeigt werden, dass der chemisch gekoppelte Gleitlack auf PTFE/PAI Basis eine technisch sinnvolle Alternative zum Weißmetall darstellt. Die extrem hohe Verschleißfestigkeit im Mischreibungs- sowie im Notlaufbetrieb führt zu einer deutlichen Erweiterung des Einsatzgebietes gegenüber konventionellen Weißmetallagerungen.

Allerdings konnten bezüglich der dünnen Schichten noch nicht alle offenen Fragen bzw. Bedenken der potenziellen Anwender geklärt werden. Beispielsweise wird das Verhalten des Lagersystems beim Eindringen von Partikeln, die sich im Öl bzw. im System befinden, kritisch gesehen. Die daraus resultierende Frage nach der Schadenstoleranz, d.h. bis zu welcher Schadenssumme sich das Lagersystem stabil verhält, wird von der existierenden Literatur bzw. den Berechnungsvorschriften bisher nur unzureichend oder gar nicht beantwortet.

Daher lag der Fokus des Forschungsvorhabens FVA 314 V auf den Untersuchungen im Mischreibungsgebiet mit dem Schwerpunkt partikelinduzierter Verschleiß. Neben dem chemisch gekoppelten Gleitlack des Vorgängervorhabens wurden auch alternative PAI Gleitlacksysteme sowie Gleitlacke auf Polyamid Basis betrachtet. Als metallische Referenzwerkstoffe dienten Weißmetall (Tegostar/Tegotenax) und Bleibronze (CuSn7Pb15).

Im Ergebnis (s. Abbildung 1) konnte gezeigt werden, dass Dünnschichtsysteme teilweise eine signifikant höhere ertragbare Partikelkonzentration aufweisen als die metallischen Referenzwerkstoffe.

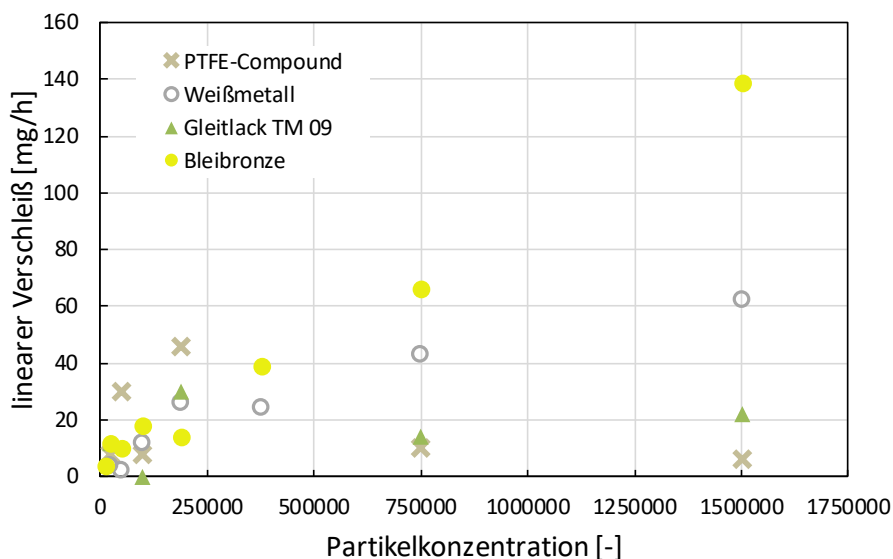


Abbildung 1: Linearer Verschleiß ausgewählter Werkstoffe in Abhängigkeit der Partikelanzahl (Entspricht den ISO 4406 Reinheitsklassen 14-21)

Neben dem partikelinduzierten Verschleiß wurde auch die Mischreibung in Folge von Start-Stopp-Intervallen und die Mangelschmierung untersucht. Die Ergebnisse der Start-Stopp-Versuche bestätigten die Erwartungen, dass Dünnschichtsysteme bei wechselnden Reibungszuständen hervorragende Verschleißeigenschaften aufweisen. In Abhängigkeit des Betriebspunktes lag der lineare Verschleiß teilweise um den Faktor 10 unter dem des Referenzlagers.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die o.g. offenen Fragen beantwortet werden konnten. Die Untersuchungen zeigen, dass ausgewählte Dünnschichtsysteme eine höhere Partikelverträglichkeit aufweisen als konventionelle metallische Laufsichten. Die oft formulierte These, dass die mangelnde Einbettungsfähigkeit von Dünnschichtsystemen sich negativ auf das Laufverhalten auswirkt, konnte für den geprüften Lasthorizont ($\bar{p} \cdot n$) widerlegt werden.

Autoren: Dipl.-Ing. Björn Prase
TU Chemnitz Institut für Konstruktions- und Antriebstechnik

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dirk Arnold
T 069- 66 03- 16 32

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 18595 BR der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Hintergrundinformationen zur FVA

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 207 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.