

12. VDI-Fachtagung

# Gleit- und Wälzlagerungen 2017

Gestaltung - Berechnung - Einsatz  
mit Fachaussstellung



# VDI-Berichte 2308

# VDI-BERICHTE

Herausgeber: VDI Wissensforum GmbH



12. VDI-Fachtagung

# Gleit- und Wälzlagerungen 2017

Gestaltung - Berechnung - Einsatz  
mit Fachaussstellung

Schweinfurt, 27. und 28. Juni 2017



# VDI-Berichte 2308

**Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet unter <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

**Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek**  
(German National Library)

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliographie (German National Bibliography); detailed bibliographic data is available via Internet at <http://dnb.ddb.de>.

© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2017

Alle Rechte vorbehalten, auch das des Nachdruckes, der Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, auszugsweise oder vollständig.

Der VDI-Bericht, der die Vorträge der Tagung enthält, erscheint als nichtredigierter Manuskriptdruck. Die einzelnen Beiträge geben die auf persönlichen Erkenntnissen beruhenden Ansichten und Erfahrungen der jeweiligen Vortragenden bzw. Autoren wieder.

Printed in Germany.

ISSN 0083-5560

ISBN 978-3-18-092308-6

# Inhalt

Seite

## Keynote

<i>M. Göbel</i>	Mikrostruktur – leistungsbestimmend für Makro-Bauteile Factorin Macro-Components	1
-----------------	---	---

## Wälzlager

### Schmierung

<i>B. Vierneusel</i>	Schnelles Berechnungsverfahren zur Vermeidung oberflächeninduzierter Schäden in Wälzlagern	19
<i>M. Scherge, J. von Knorring</i>	Wälzlagerschmierung mit Kupferkolloiden	31
<i>R. Thies, D. Bartel</i>	Einfluss von Wasser auf die Ermüdungslebensdauer von Wälzlagern	39

## Gleitlager

### Betriebsbedingungen

<i>F. König, G. Jacobs, G. Burghardt</i>	Einlaufverhalten von Gleitlagern im Start-Stopp-Betrieb	53
<i>M. Ooms, K. Kriekemans, M. Goovaerts</i>	Plain bearings for wind turbine gearboxes – An update on experience	63
<i>A. Furtmann, G. Poll</i>	Elektrisches Verhalten von Gleitlagern in Antriebs- systemen mit Spannungszwischenkreisumrichtern	73

## Wälzlager

### Lebensdauer

<i>A. A. Walvekar, F. Sadeghi, O. Koch, M. Correns, M. Dinkel</i>	Evolution of Residual Stresses during Torsion Fatigue and Application to Rolling Contact Fatigue (RCF)	83
<i>X. Ai, J. Rhodes, T. Klaehn, E.-D. Opreescu</i>	Virtual Bearing Life Test	97
<i>T. Kiekbusch, B. Magyar, B. Sauer</i>	Multi-Ebenen-Simulation zur Berechnung der lokalen Lebensdauer in hochbelasteten Wälzkontakten	103

## Gleitlager

### Berechnung

<i>B. Prase, T. Schiemann, E. Leidich</i>	Methode zur einfachen Abschätzung deformativer Betriebseigenschaftsänderungen	113
<i>S. Zorn, K. Brökel</i>	Modell für die Berücksichtigung partieller Mischreibung in hydrodynamisch wirkenden Radialgleitlagern – Grundlage für die numerische Lösung im System SIRIUS	125
<i>C. Kraft, H. Schwarze</i>	Berechnung von Gleitlagern mit hydrostatischen Anfahrhilfen – Entwicklung von Modellen zur Simulation von Gleitlagern mit hydrostatischen Anfahrhilfen	135
<i>M. Berger</i>	Hydrodynamische 3D-Gleitlager – Auslegung, Eigenschaften und Anwendungsgebiete	151

## Wälzlager

### Präzision & Laufgeschwindigkeit

<i>S. Arai</i>	Contribution of Frictional Behavior Control in Ball Screw	161
<i>E. Abele, F. Unterdeuweide, L. Holland</i>	Experimentelle Untersuchungen zur stabilen und instabilen Käfigbewegung eines Schrägkugellagers	173
<i>C. Brecher, J. Falker, T. Lehmann</i>	Baureihenversuche an Hochgeschwindigkeitszylinderrollenlagern auf einem modularen Lagerprüfstand	185

### Schlupf

<i>T. Jurkschat, M. Otto, T. Lohner, K. Stahl</i>	Bestimmung des Verlustverhaltens und der Wärmebilanz von Wälzlagern	197
<i>T. Kiebusch, J. Liebrecht, B. Sauer</i>	Dynamiksimulation von Wälzlagern unter Berücksichtigung der Plansch- und Schleppverluste	207
<i>P. Sauvage, G. Jacobs, B. Lüneburg</i>	Calculation model for evaluation of slippage in large diameter bearings – A combined analytical-numerical evaluation of the post-hardening risk due to slippage in large diameter bearing	219

## White Etching Cracks (WEC)

<i>J. Loos, W. Kruhöffner, D. Merk, J. Kerstiens, M. Smolenski</i>	Berechnungsansätze für die WEC-Neigung unter reibenergetischer Wälzbeanspruchung	231
<i>F. Trenkle, S. Hartmann, M. Weibring, P. Böhnke, P. Tenberge</i>	Keramisch beschichtete Wälzlager für elektrisch isolierende Anwendungsbereiche	245

## Windanwendungen

<i>T. Schiemann, E. Leidich</i>	Wälzlagerwandern in schrägverzahnten Planetenrädern – Einflussgrößen und Gegenmaßnahmen	259
<i>A. Maiwald</i>	Besondere Wanderphänomene in Wälzlagersitzen von Planetengetrieben im Industrie- und Windkraftbereich – Untersuchungen zum Einfluss von Gehäuseverformungen auf irreversible Schlupfbewegungen im Lagersitz	273
<i>D. Vaes, P. Tesini, K. Stadler</i>	Evaluation of roller slip losses in wind turbine gearbox high speed shaft bearings	283

## Industrieanwendungen

<i>A. Buchroithner, C. Voglhuber</i>	Untersuchung eines verlustarmen Low-Cost Lagerkonzepts für Schwungradspeicher – Eine Schlüsseltechnologie für die Speicherung erneuerbarer Energie	299
<i>R. Slatter, R. Buß</i>	Neuentwicklungen bei magnetoresistiven Sensoren für intelligente Lager	315
<i>R. Wirth</i>	Condition Monitoring an Wälzlagern im Kontext von Industrie 4.0	325

## Posterausstellung

<i>S. Pörsch, B. Sauer, B. C. Jim</i>	Methodik zur Analyse der Schmierstofftransfervorgänge in feststoffgeschmierten Wälzlagern	341
<i>D. Hochrein, S. Tremmel, O. Graf-Goller, S. Wartack</i>	Untersuchung des Reibungsverhaltens von Wälzlagern unter dem Einfluss von Zentripetalbeschleunigungen zur energieeffizienten Gestaltung von Lagerungen	347
<i>G. Vogt</i>	Ultraschallprüfung zur fertigungsbegleitenden Qualitätssicherung von Wälzlagern und zur wiederkehrenden Bauteilprüfung von im Betrieb befindlichen Wälzlagern	353
<i>R. Hurst</i>	Effiziente Herstellung von hochpräzisen Kreuzrollenlagern in kleinen Stückzahlen	359
<i>Y. Zhang, M. Gläser, V. Wittstock, M. Putz</i>	Geometrische Gestaltung hydrodynamischer Gleitflächen für Geschwindigkeiten bis 100 m/min – Berechnung und Experiment	367
<i>J. Beck</i>	Aktive Anpassung des Schmierstoffbedarfes gesteuert durch das Wälzlager im Betrieb	373
<i>J. Bettenhausen</i>	Berücksichtigung der „Gemischviskosität“ in der erweiterten Lebensdauerberechnung	377
<i>M. Katzer</i>	PTFE-beschichtete Gewebe zur Minimierung der Gleitreibung – Die flexible Alternative für Reibungsmanagement	381

Wir danken unserem Goldsponsor für die freundliche Unterstützung:



[www.skf.com](http://www.skf.com)



## Peer Reviewed

<i>F. König, G. Jacobs, G. Burghardt</i>	Einlaufverhalten von Gleitlagern im Start-Stopp-Betrieb	53
<i>C. Brecher, J. Falker, T. Lehmann</i>	Baureihenversuche an Hochgeschwindigkeitszylinderrollenlagern auf einem modularen Lagerprüfstand	185
<i>T. Jurkschat, M. Otto, T. Lohner, K. Stahl</i>	Bestimmung des Verlustverhaltens und der Wärmebilanz von Wälzlagern	197
<i>T. Kiebusch, J. Liebrecht, B. Sauer</i>	Dynamiksimulation von Wälzlagern unter Berücksichtigung der Plansch- und Schleppverluste	207
<i>T. Schiemann, E. Leidich</i>	Wälzlagerwandern in schrägverzahnten Planetenrädern – Einflussgrößen und Gegenmaßnahmen	259
<i>A. Maiwald</i>	Besondere Wanderphänomene in Wälzagersitzen von Planetengetrieben im Industrie- und Windkraftbereich – Untersuchungen zum Einfluss von Gehäuseverformungen auf irreversible Schlupfbewegungen im Lagersitz	273