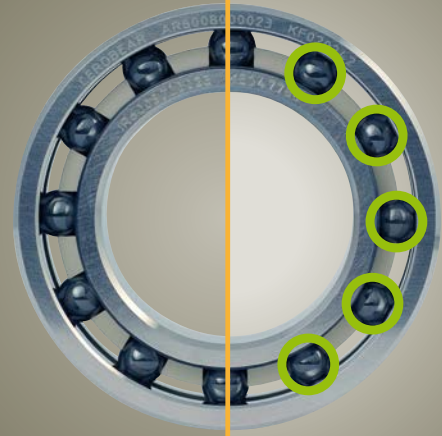


NANODYN

AUF EINEN BLICK

- Verminderung der Reibung in Hochleistungs-Hybrid-Wälzlagern (bis zu 30 Prozent zur Referenz)
- Verminderung der Eishaftung auf Oberflächen (bis zu 90 Prozent zur Referenz)
- Herstellung von gezielt hydrophob/hydrophil strukturierten Vliesen und Geweben für funktionale Textilien
- Simulation der Benetzung, Eisbildung und Tribologie auf atomarer Skala

[Wie geschmiert]*



* Effiziente Fertigung
plasmastrukturierter Oberflächen

Ziele

Schätzungen zufolge entstehen in den Industrieländern durch Reibung und Verschleiß jedes Jahr Verluste in Höhe von 5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts. Durch Minderung dieser Verluste können Wirkungsgrade erhöht und Energie eingespart werden. Ein vielversprechender Weg ist dabei, mithilfe modifizierter Oberflächen das Benetzungsverhalten gegenüber verschiedenen Medien wie Schmierstoffen oder auch Luftfeuchte, Wasser und Reinigungsmitteln zu verändern. Die dadurch erreichbare Minderung von Reibung und Verschleiß führt nicht nur zu höheren Wirkungsgraden, sondern auch zu einer längeren Lebensdauer von Bauteilen. Wichtige Impulse für die Oberflächenmodifikation können dabei Nano- und Mikrobeschichtungstechniken liefern.

Ablauf

Im Verbundprojekt stand die Entwicklung mikro- und nanoskalig strukturierter Schichten im Fokus. Dies schloss die Simulation be- und entnetzender Oberflächen ebenso wie die Entwicklung und Herstellung neuer Plasmamodifikationen und -strukturierungen sowie die gezielte Analytik ein. Die Vielfältigkeit der Anwendungsfelder, in denen die neue Technologie zum Einsatz kommen könnte, spiegelte sich in der Zusammensetzung des Projektkonsortiums wider. Ein Anwendungsfall sind Wälzlager. Durch die Plasmamodifikation der Oberflächen erwartet man nicht nur eine höhere Effizienz bei der Herstellung, sondern auch erheblich längere Laufzeiten der Wälzlager in der Anwendung. Im Bereich Oberflächentechnik sind dagegen Effizienzsteigerungen von Interesse, die durch die Beschichtung von Folienmaterial möglich sind. Ferner verspricht man sich von der Plasmastrukturierung eine Minimierung der Eisbildung an Flugzeugflügeln. Durch die Verhinderung der Eisbildung bzw. die Bildung einer nur schwach haftenden Eisschicht sind Treibstoffeinsparungen von bis zu 30 Prozent möglich. Dieser Treibstoff wird derzeit benötigt, um die zur Enteisung erforderliche Wärme elektrisch zu erzeugen. Dies schlägt sich neben der erhöhten Wirtschaftlichkeit insbesondere auch in der Reduzierung der CO₂- und NO_x-Emissionen nieder. Dass die Beschichtungstechnologie auch im Serienmaßstab einsetzbar ist, war ein weiterer wichtiger Aspekt.

Laufzeit 05.2009–04.2012

Verbundprojektkoordinator

CEROBEAR GmbH,
Herzogenrath
Beate Bergrath
Tel.: 02407 9556-22
beate.bergrath@cerobear.de

Verbundprojektbetreuer

bei PTKA-PFT
Stefan Scherr
Tel.: 0721 608-25286
stefan.scherr@kit.edu

Keine Reibungsverluste... dank innovativer Beschichtungsverfahren mit Nanotechnik



Das Vlies wurde im Plasma hydrophobisiert (links) oder hydrophiliert (rechts), Quelle: ROWO Coating Gesellschaft für Beschichtungen mbH

Ergebnisse

Die Reibung in Hybrid-Wälzlagern wurde um bis zu 30 Prozent im Vergleich zur unbeschichteten Referenz gesenkt. Mit dieser Art der Oberflächenbeschichtung ließen sich zudem die Eisbildung und die Eishaftung auf Oberflächen beeinflussen. So wurde eine Verminderung der Eishaftung auf selbstklebenden Kunststofffolien um mehr als 90 Prozent im Vergleich zur unbeschichteten Referenz erreicht. Die Herstellung von gezielt hydrophob/hydrophil strukturierten Vliesen und Geweben für funktionale Textilien mithilfe der Plasmabeschichtung war erfolgreich. Mit Hochleistungsrechnern gelang die atomistische Simulation der Reibungsvorgänge, der Eisbildung und der Be- und Entnetzung auf Oberflächen, sodass Theorie und Praxis deckungsgleich zusammengeführt werden konnten.

Ausblick

Die NANODYN-Technologie ist auf neue Anwendungsfelder, wie z.B. die Beschichtung von Oberflächen für den Medizintechnikbereich (Implantate, zur Beeinflussung der Zelladhäsion und Proliferation) oder die Anti-Eis-Beschichtung von Rotorblättern von Windkraftanlagen oder Solarpanelen, übertragbar.

www.nanodyn.fraunhofer.de

Weitere Verbundprojektpartner

EADS Innovation Works, München

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB), Stuttgart

PINK GmbH, Wertheim

ROWO Coating Gesellschaft für Beschichtungen mbH, Herbolzheim

Universität Bremen, Center for Computational Materials Science (BCCMS), Bremen

Das Statement: Dr. Heinz Hilgers, CEROBEAR GmbH

EIN BMBF-VERBUNDPROJEKT IST EINER DER WICHTIGSTEN SCHLÜSSEL FÜR INTERDISZIPLINÄRE KOOPERATION ZWISCHEN INDUSTRIE UND FORSCHUNGSINSTITUTEN IN DEUTSCHLAND, DIE OHNE DIESE FÖRDERUNG NIE ZUSTANDE GEKOMMEN WÄRE.