



MTRX meistert MTB-Problem

SKFs jüngster Technologietransfer macht Mountainbikes mit „Solid Oil“-Lagern fit und begeistert Mountainbike-Crack Tomáš Slavík.



Digitalisierung meets Mechanik

Im InfoMagazin-Interview erklärt Martin Johannsmann, Geschäftsführer der SKF Deutschland GmbH und Director Operations Zylinderrollenlager/Kegelrollenlager, was Digitalisierung und „Industrie 4.0“ für SKF bedeuten. Und was das neue Prüfzentrum selbst modernster Software voraus hat.

Mehr dazu auf Seite 14



Liebe Leserin, lieber Leser,

das InfoMagazin steht dieses Mal unter dem Motto „SKF ist überall“. Denn die aktuelle Ausgabe mit ihrer großen Bandbreite an Themen lässt einem erst bewusst werden, in wie vielen unterschiedlichen Bereichen SKF Know-how seinen festen Platz hat. In Fahrrädern und Rennwagen, in Touristenattraktionen und Zügen sowie in Industrieanlagen und schwerem Gerät auf Baustellen und Äckern – überall stecken innovative und strapazierfähige Lösungen aus unserem Hause. Eine davon sorgt dafür, dass sich die Statue der Imperia am Konstanzer Hafen reibungslos dreht – und das seit 24 Jahren ohne größeren Check. Um reibungslose Bewegung und robuste Teile geht es auch bei den Mountainbikern. Und da lässt unsere MTRX-Baureihe konventionelle Rad- und Tretlager alt aussehen: Die „Solid Oil“-Lager meistert den Sprung von der Anwendung in der Industrie in die Welt des Fahrradsports und begeistern Mountainbike-Profi Tomáš Slavík. Wie Sie und Ihr Mountainbike von diesem Technologietransfer unseres Testingenieurs Benjamin Michael profitieren können, lesen Sie ab Seite 3.

Auch in der digitalen Welt ist SKF ganz vorn dabei: Im großen InfoMagazin-Interview gibt Martin Johannsmann, Geschäftsführer der SKF Deutschland GmbH und Director Operations Zylinderrollenlager/Kegelrollenlager, unter anderem einen Einblick in die Digitalisierung bei uns und erklärt, wie Sensortechnik aus der Ferne via Cloud zur vorausschauenden Zustandsüberwachung eingesetzt werden kann. Stichwort: Industrie 4.0.

Darüber hinaus gibt es auf den folgenden Seiten noch viele weitere spannende Themen und Berichte zu entdecken, denn: SKF ist überall.

Nun wünsche ich Ihnen, dass Ihnen die Lektüre dieses Magazins genau so viel Freude bereitet, wie uns seine Zusammenstellung gemacht hat!

Ihr Stefan Gladeck

Inhalt

FOKUS KUNDE

- Don't worry. Just bike.**
„Solid Oil“-Lager von SKF begeistern Mountainbike-Crack Tomáš Slavík 3
- „Imperia“ erstmals nach 24 Jahren durchgecheckt**
Zentralschmierungsanlage läuft noch immer wie ein Uhrwerk 6

KNOWLEDGE

- Kostengünstiges Leistungs-Plus für Pumpen und Gebläse**
Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer durch Upgrades und Überwachungstechnik 8
- Digitalisierung meets Mechanik**
Martin Johannsmann, Chef der deutschen SKF, im Interview 14

INNOVATION UND TECHNIK

- Innovative Kolbendichtungen leisten Schwerstarbeit**
Neue Dichtungsgeneration für stark beanspruchte Hydraulikzylinder 17

NEWS

- News aus der SKF Welt**
Wissenswertes zu neuen Produkten und Messen 10

Impressum

SKF GmbH, 97421 Schweinfurt

Tel.: (09721) 56-0
Fax: (09721) 56-6000

Verantwortlich:
Dietmar Seidel,
Leiter Fachpresse & Corporate Publishing

© SKF 2018
SKF GmbH



Selbst ist der Mann: Benjamin Michael, Anwendungsingenieur bei SKF in Schweinfurt und semiprofessioneller Biker, löste sein Rad-Lagerproblem durch einen selbst initiierten Technologietransfer.

Don't worry. Just bike.

Tomáš Slavík gilt als einer der besten Fourcross-Fahrer überhaupt: Als Weltmeister, Weltcup-Sieger und mehrmaliger Landesmeister hat der Tscheche auf den härtesten Strecken der Welt schon so manches Rad(lager) verschlissen. Wie man diesen Verschleiß drastisch minimieren kann, erfuhr Slavík nun von Benjamin Michael: Der SKF Anwendungsingenieur hat mit „MTRX“ für einen Technologietransfer gesorgt, der jedes konventionelle Lager alt aussehen lässt.

Das Motto von Tomáš Slavík lautet „Always ready to rock!“ Wenn man mal einen Blick auf Slavíks Sportgeräte-Verbrauch wirft, scheint sein Wahlspruch insgeheim auch fürs „Runterrocken“ zu gelten: „Jedes Jahr benötige ich bis zu acht neue Bikes“, berichtet der 31-Jährige, der seit 2009 als Profi unterwegs ist und seine Maschinen ganz offensichtlich bis an ihre äußersten Belastungsgrenzen treibt. Zu diesen Belastungen gehören – neben den reinen Fahrtstrecken – auch die enormen Kräfte, die bspw. beim Downhill auftreten, sowie Staub, Schlamm und Wasser. Einflüsse wie diese sind echtes „Gift“ für die im Rad verbauten Lager.

Genau davon wusste Benjamin Michael, Anwendungsingenieur bei SKF, schon seit Längerem ein Klagelied zu singen: „Ich selbst fahre etwa 30.000 Kilometer im Jahr“, so der semiprofessionelle Mountainbiker aus Schweinfurt, „und habe mich ständig darüber geärgert, dass ich in jeder Saison ein bis zwei Mal diverse Lager austauschen musste.“ Die handelsüblichen Lösungen für Tretlager, Naben, Schaltrollen und den Steuersatz hielten bei Michaels Marathon-Cross-Country-Fahrten einfach nicht länger durch.



Hat lange auf eine solche Lösung gewartet: Mountainbike-Weltmeister Tomáš Slavík (links) ist begeistert von den neuen MTRX-Lagern, die ihre Existenz einer Initiative des SKF Anwendungsingenieurs Benjamin Michael (rechts) verdanken.



Wasser marsch: Was bei konventionellen Lagern durch eindringende Feuchtigkeit schnell zur Korrosion führt, macht die neuen SKF MTRX-Lager nicht nass.



MTRX für Mountainbikes: Eine zündende Idee des SKF Anwendungsingenieurs Benjamin Michael (auf dem Bike) nimmt Matsch und Schmutz den Schrecken.

MTRX

MTRX für MTBs

„Auf genau sowas habe ich schon lange gewartet“, begeistert sich Weltmeister Tomáš Slavík für die neue Lösung von SKF. Und die kann er jetzt auch haben: Auf der Eurobike in Friedrichshafen Anfang Juli wurden die für die Mountainbikes optimierten, in Anlehnung an ihre Polymer-MATRIX auf „MTRX“ getauften MTB-Lager erstmalig vorgestellt.

Seitdem sind die MTRX-Lager im Online-Shop von <https://www.bike24.de/> verfügbar. So kann jeder interessierte Mountainbiker selbst erfahren, wie er von SKFs jüngstem Technologietransfer profitieren kann. Gemäß der Devise: Don't worry. Just bike. Nähere Informationen darüber gibt's nicht zuletzt hier: www.skf-mtrx.de.



„Festes Öl“ als zündender Funke

Auf der Suche nach einer Lösung wurde der Ingenieur im eigenen Hause fündig: Solid Oil („Festes Öl“). Dabei handelt es sich um eine ölgesättigte Polymermatrix, die fast den gesamten freien Raum innerhalb eines Lagers ausfüllt und etwa zwei- bis viermal mehr Öl enthält als herkömmliche fettgeschmierte Lager. Diese Technologie hatte SKF ursprünglich für Anwendungen entwickelt, in denen u. a. hohe Luftfeuchtigkeit und erhebliche Temperaturschwankungen auftreten können (im Bereich von ca. -40 °C bis etwa 60 °C). Da das „feste Öl“ im Lager-Innenraum verbleibt – selbst bei großen Zentrifugalkräften und vertikalen Wellen –, eignet sich Solid Oil außerdem

für Umgebungen, in denen es spezielle Anforderungen an die Sauberkeit gibt und deshalb häufig mit starkem Wasserdruck und / oder aggressiven Chemikalien gereinigt wird. „Solche Bedingungen finden sich etwa in industriellen Produktionsanlagen für Lebensmittel“, nennt Benjamin Michael, „und das machte sie für den Einsatz im Mountainbike natürlich noch interessanter!“

Wesentliche Gründe für Michaels Annahme: Die Polymermatrix schirmt die umschlossenen Lager-Komponenten viel besser gegen Verunreinigungen ab als jede konventionelle Fettschmierung. Im Zusammenspiel mit maßgeschneiderten Dichtungen verspricht die Solid Oil-Technologie auch noch ein weiteres Mountainbiker-Problem zu lösen: Nach einer Fahrt durchs Gelände werden die verschmutzten Bikes oft mit mehr als 15 bar Wasserdruck abgespritzt. „Allerdings dürfen die gängigen Standard-Dichtungen maximalen Druckunterschieden von höchstens einem bar ausgesetzt werden“, wie der Anwendungsingenieur bei SKF weiß. Die Folge der Hochdruckreinigung: Wasser und weitere Fremdstoffe gelangen ins Innere, der Schmierstoff kann die Stahloberflächen im Lager nicht ausreichend schützen und es kommt zu chemischen Reaktionen. Rostnarben und Spaltkorrosion verursachen möglicherweise

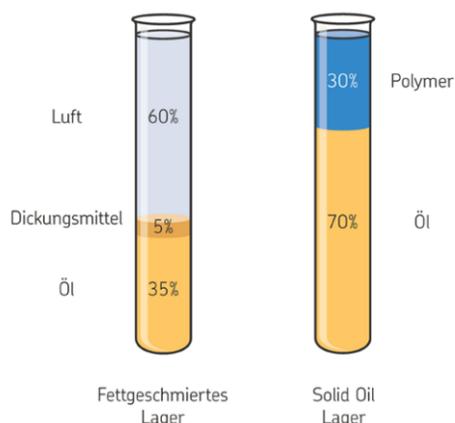
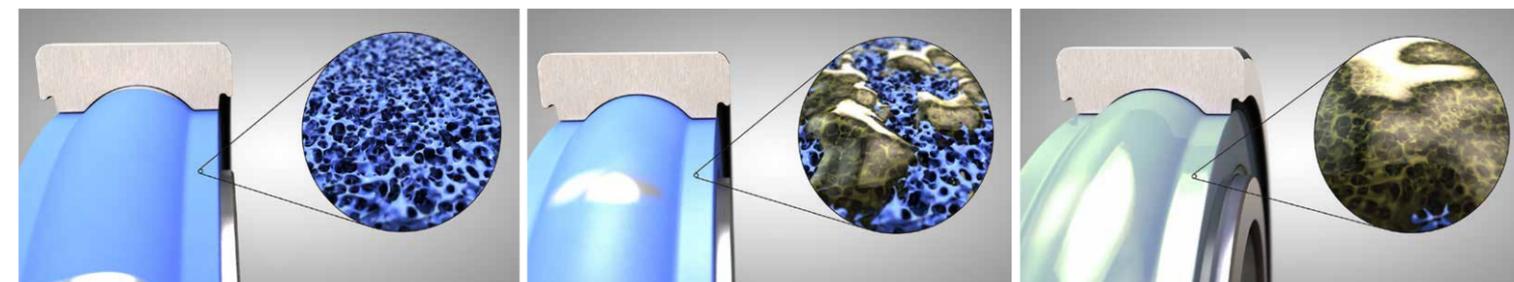
gefährliche Schälungen und Risse. „Aus etwa 20 Jahren Erfahrung in industriellen Anwendungen wussten wir, dass abgedichtete Solid Oil-Lager derartige Folgen weitestgehend ausschließen können“, so Benjamin Michael, „und das machte sie für den Einsatz im Mountainbike natürlich noch interessanter!“

Kaum kaputt zu kriegen

Um seine Idee in der Praxis zu überprüfen, stattete Benjamin Michael die Naben seines Bikes mit abgedichteten Solid Oil-Lagern aus und verlangte ihnen ein Jahr lang alles ab (inklusive gründlicher Reinigung des Rades per Hochdruck). Am Ende des Tests stand die Erkenntnis, dass die ölgetränkte Polymermatrix das Korrosionsrisiko sowie die Kondensatbildung erheblich minimiert. Außerdem bewährte sich die zusätzliche Abdichtung per RS1-Dichtscheiben als verstärkter Schutz gegen Wassereintritt und Rost. Darüber hinaus konnte Michael während der gesamten Testphase komplett auf eine Nachschmierung verzichten. „Selbst meine anfänglichen Bedenken wegen einer womöglich erhöhten inneren Reibung waren wie weggeblasen: Verglichen mit Standard-Laufrädern wiesen die mit der Polymermatrix ausgestatteten Laufräder keine spürbaren Unterschiede auf“, betont Michael.

Ähnliche Resultate förderte im Anschluss auch der unabhängige Test eines externen Mountainbike-Zulieferers zu Tage: Anders als der SKF Anwendungsingenieur fuhr der erprobungsfreudige Komponentenhersteller die Solid Oil-Lager sogar OHNE Dichtung. „Dadurch wäre jedes normale Lager schon nach dem ersten Ritt durchs Gelände hinüber gewesen“, so Michael, „weil das Schmierfett austritt und deshalb sehr schnell Korrosion einsetzt.“ Das „feste Öl“ von SKF läuft aber längst nicht so einfach aus. Ergo strapazierte selbst das offene Solid Oil-Lager die Geduld des renommierten Zulieferers erheblich: Im Härtestest quittierte dieses Lager seinen Dienst erst nach gut 1.000 Kilometern!

Wie ein Schwamm: Die Polymermatrix der MTRX-Lager von SKF füllt fast den gesamten freien Raum innerhalb eines Lagers aus, enthält etwa zwei- bis viermal mehr Öl als herkömmliche fettgeschmierte Lager, bildet dadurch einen regelrechten Schutzschild für die einzelnen Lager-Komponenten und sorgt im Endeffekt für eine längere Lebensdauer – selbst unter härtesten Einsatzbedingungen.



Direkter Draht zu mehr Infos über MTRX von SKF



Bei <https://www.bike24.de/marken/skf> sind die neuen MTRX-Lager von SKF ab sofort verfügbar.

„Imperia“ erstmal nach 24 Jahren durchgecheckt

„Imperia“ ist neun Meter groß, 18 Tonnen schwer und dreht sich mit Hilfe eines Rundtisches innerhalb von vier Minuten einmal um die eigene Achse. Die Darstellung einer Kurtisane aus dem 15. Jahrhundert ist Wahrzeichen der Stadt Konstanz am Bodensee und vielbesuchte Touristenattraktion am Hafen. Damit die steinerne Schönheit reibungslos und zuverlässig ihre Runden drehen kann, haben die Initiatoren des Kunstprojekts den Rundtisch bei der Aufstellung im Jahr 1993 mit einer Zentralschmieranlage der heutigen SKF Lubrication Systems ausgestattet. Diese ist 2017 erstmals gewartet worden – nach rekordverdächtigen 24 Jahren.

Die vom Bildhauer Peter Lenk geschaffene Imperia stellt eine üppige Kurtisane dar, die ihrem Gewerbe zu Zeiten des Konstanzer Konzils (1414 bis 1418) nachging und – der Überlieferung zufolge – von den Mächtigen und Würdenträgern heftig umworben war. Auf ihren erhobenen Händen sitzen zwei nackte Männlein. Der eine mit Krone und Reichsapfel, der andere mit päpstlicher Tiara. Imperia selbst zeigt sich erotisch mit tiefem Ausschnitt und einem Umhang, der von einem Gürtel nur notdürftig geschlossen wird.

Die satirische Anspielung auf die Doppelmoral der damaligen Zeit entstammt der frivolen Erzählung „La belle Impéria“ von Honoré de Balzac. Demzufolge war Imperia die Geliebte von Kardinälen, Würdenträgern, Fürsten und Markgrafen: „Die Höchsten wie die Kühnsten umwarben sie, ein Wink von ihr konnte einem das Leben kosten, und selbst unerbittliche Tugendbolde krochen bei ihr auf den Leim und tanzten gleich den andern nach ihrer Pfeife.“ So entpuppte sich die sinnenfreudige Kurtisane gemäß Balzac im Grunde als heimliche Herrscherin des Konzils, was noch bei der Enthüllung der Statue im Jahr 1993 für heftige Proteste und hitzige Diskussionen in Konstanz sorgte. Heute hat sich der Sturm der Entrüstung längst gelegt und Imperia ist – Doppelmoral hin oder her – ein äußerst beliebtes Fotomotiv für zahlreiche Touristen.

Die Imperia, rotierendes Wahrzeichen von Konstanz am Bodensee und beliebte Touristenattraktion, hat bei ihrer Aufstellung im Jahr 1993 erhebliches Aufsehen erregt.



Auf dem Weg nach oben: Cornelia Weber von der Zentralschmiertechnik GmbH checkt die rüstige Vogel-Zentralschmieranlage der heutigen SKF Lubrication Systems Germany GmbH – zum ersten Mal seit 24 Jahren.

Erster Check nach 24 Jahren

Die aus Beton gegossene Figur steht auf einem rund vier Meter hohen Sockel. Ein langsam rotierender Rundtisch sorgt dafür, dass sie unablässig den Blick über den Bodensee wandern lässt. Dabei versorgt eine Zentralschmieranlage der (ehemaligen Willy Vogel AG und heutigen) SKF Lubrication Systems Germany GmbH den Drehkranz zuverlässig mit Fett. Dies verhindert Materialverschleiß am Kranz und trägt wesentlich dazu bei, dass sich die Imperia ruckfrei und reibungsarm dreht.

„Einmal im Jahr steige ich hinauf und fülle den Behälter mit Schmierstoff. Ich dachte, nun sei es langsam an der Zeit, die Anlage auch mal fachmännisch kontrollieren zu lassen“, sagt der Schöpfer der Statue, Peter Lenk. Und so kam es, dass Cornelia Weber vom SKF Service-Partner Zentralschmiertechnik GmbH im baden-württembergischen Laupheim nach fast einem Vierteljahrhundert die erste Wartung durchgeführt hat.

Über eine steile Leiter gelangt sie auf den Betonsockel und schließt die kleine Kammer mit der Schmieranlage auf. „Ganz schön eng hier“, schmunzelt sie und beginnt, Füllbehälter und Zustand des Schmierstoffs zu kontrollieren. Nach gründlicher Prüfung stellt sie fest, dass auch die Schmierstoffleitungen in einwandfreiem Zustand sind. „Hier ist eigentlich alles bestens, das ganze läuft immer noch wie ein Uhrwerk“, urteilt sie. Lediglich der Schmierzyklus könne neu eingestellt werden.

Zu diesem Zweck baut sie gemeinsam mit Elektrikermeister Herbert Wilde das alte Steuergerät aus und setzt eine Ein-Kanal-Zeitschaltuhr ein. „Bis dato wurde alle zwei Stunden 40 Sekunden lang gefettet. Wir haben den Zyklus jetzt auf vier Stunden Ruhezeit und eine Minute Schmierung eingestellt. Das spart unter dem Strich Schmierstoff, reicht aber für einen reibungslosen Betrieb vollkommen aus“, sagt sie.

Akku-Fettpresse für leichteres Nachfüllen

Um das Nachfüllen des Pumpen-Vorratsbehälters mit Fett zu erleichtern, entscheidet sich Cornelia Weber für eine Akku-Fettpresse von SKF. Bisher wurde dafür ein von Hand zu betätigendes Modell verwendet. Die neue elektrisch betriebene Presse, ein Lincoln PowerLuber 1880 mit 20-Volt-Akku, ist ebenso kompakt wie kraftvoll und ergonomisch: Die Einfüllöffnung beispielsweise ist dank des flexiblen Schlauchs der Presse leicht zu erreichen. Diese Lösung erspart Peter Lenk anstrengende manuelle Arbeiten und bringt außerdem Zeitvorteile: Bislang musste der Künstler rund 200 Pumpbewegungen durchführen, bis der Behälter passend versorgt war.

Nach kurzer Einweisung lässt es sich der Künstler nicht nehmen, die Akku-Presse gleich auszuprobieren. Mitsamt Werkzeugkoffer klettert der 70-jährige die Leiter hinauf, hangelt sich über rutschiges Gelände ohne Haltestege bis zur Anlage, um wenige Minuten später zu verkünden: „Das Nachfüllen funktioniert einwandfrei und ist für mich eine echte Erleichterung!“

Sauberer Kreisverkehr

Nach der kleinen Instandhaltungsmaßnahme dreht die Imperia jetzt wieder unablässig ihre Runden. Jene Statue, die die Mächtigen des späten Mittelalters auf die Schippe nimmt und deren Konzeption noch Jahrhunderte später zu heftigen Kontroversen geführt hatte. Für Peter Lenk gehört Imperia heute zu seinen wichtigsten Werken, sodass er ein sorgfältiges Auge darauf hat. Neben der Kontrolle der Schmieranlage kümmert er sich deshalb auch darum, dass die Kurtisane nach außen sauber bleibt: Mit Hilfe eines Hublifts reinigt er in regelmäßigen Abständen ihr Betonkleid. Über den nächsten Wartungstermin macht er sich unterdessen keinerlei Gedanken.

Mit Hilfe der Akku-Fettpresse Lincoln PowerLuber 1880 aus dem Hause SKF kann der Künstler und Imperia-Erschaffer Peter Lenk den Schmierstoff-Behälter nun viel leichter auffüllen.





Schattendasein: Wie wichtig Gebläse und Pumpen für die Fertigungsprozesse in der verarbeitenden Industrie sind, merkt man oft erst dann, wenn sie ausfallen.

Dynamisches Duo: Lagerungen mit einem Pendelrollenlager auf der Festlagerseite (rechts) und einem SKF CARB Toroidalrollenlager auf der Loslagerseite (links) sorgen in Gebläsen für weniger Schwingungen und senken letztlich den Wartungsaufwand.

Kostengünstiger Einstieg: Mit dem tragbaren SKF QuickCollect Sensor samt einfach zu bedienender App lässt sich die systematische Zustandsüberwachung von Pumpen und Gebläsen in Angriff nehmen.

Kostengünstiges Leistungs-Plus für Pumpen und Gebläse

Pumpen und Gebläse sind die „Arbeitstiere“ in der verarbeitenden Industrie. Weil sie ihren eher unspektakulären Job meist im Verborgenen verrichten, werden sie in der betrieblichen Praxis leicht vernachlässigt. Das kann zu überraschenden wie teuren Ausfällen führen. Dabei lassen sich ihre Zuverlässigkeit und Lebensdauer deutlich erhöhen: durch kostengünstige Upgrades und Überwachungstechniken.

Welche wichtige Rolle spielen Pumpen und Gebläse in der verarbeitenden Industrie? Das merken Anwender oft erst im Schadensfall: Bleiben diese Komponenten plötzlich stehen oder erreichen sie ihre volle Leistung nicht mehr, gerät schnell der gesamte Fertigungsprozess ins Stocken. Eine derart unliebsame Erfahrung hat vor kurzem ein finnisches Unternehmen aus der Prozessindustrie gemacht: Wegen einer Störung in einem ihrer Kühlsysteme sah sich die Raffinerie gezwungen, die Produktion auf 70 Prozent ihres eigentlichen Leistungsvermögens herunterzufahren – ein Millionen-Verlust. Ausgelöst hat diese kostenintensive Kapazitätsreduktion ein defekter Luftkühler.

Gebläse und Pumpen verdienen mehr Aufmerksamkeit, als ihnen im Tagesgeschäft oft zuteilwird. Vergleichsweise günstige Schritte in diese Richtung lassen sich durch eine bessere Schmierung oder den Wechsel eines Lagersatzes erreichen. Beides kommt in der Regel billiger als die Anschaffung und Montage komplett neuer Geräte.

Schmierung sorgt für mehr Zuverlässigkeit

Beim Upgrade von Pumpen und Gebläsen soll die Zuverlässigkeit und die Effizienz gesteigert werden. In puncto Zuverlässigkeit ist beispielsweise die Schmierung wichtig. Gerade in warmen, feuchten Regionen – oder in feuchten Umgebungen wie etwa einer Zellstoff- und Papierfabrik – besteht die Gefahr,

dass die Lager durch eindringendes Wasser korrodieren. Schon die winzige Menge von 200 ppm im Öl reicht aus, um Wälzlager schneller altern zu lassen.

Ein automatisches Schmierensystem versorgt die entsprechenden Stellen präzise und in regelmäßigen Abständen mit Öl oder Fett. Damit ist der Schmierstoff im System immer frisch und schützt vor eindringender Feuchtigkeit, Verschleißpartikeln oder Schmutz. Da jeder Anwendungsfall seine spezifischen Anforderungen hat, bietet SKF unterschiedliche Schmierensysteme an – von einfachen Einpunkt-Schmierstoffgebern aus der LAGD-Reihe bis zur umfangreichen Öl-Umlaufanlage mit Filter, Heizung oder Kühlung.

Drehzahl geregelter Antrieb für mehr Effizienz

Was die Aufrüstung speziell im Hinblick auf mehr Effizienz anbelangt, verspricht ein drehzahl geregelter Antrieb (Variable Speed Drive; VSD) für Pumpen und Gebläse die größten Effekte: fachgerecht durchgeführt, lässt sich der Energieverbrauch um bis zu 30 Prozent senken.

Allerdings kann der Einsatz von Drehzahlreglern zum Stromdurchgang im Lager führen, wodurch das Lager schon nach sehr kurzer Zeit zerstört werden kann. Nicht so bei stromisolierten Einheiten wie etwa den INSOCOAT Lagern von SKF mit keramischer Schutzschicht oder Hybridlagern mit keramischen Wälzkörpern. Das Beste daran: Die enormen Energieeinsparungen durch drehzahl geregelte Motoren übertreffen den Kostenaufwand für den VSD-Einbau inklusive Aufrüstung des Lagersystems.



Stromsparer: Dank SKF INSOCOAT Lagern mit keramischer Schutzschicht oder Hybridlagern mit keramischen Wälzkörpern (rechts) können Pumpen und Gebläse mit drehzahl geregelten Antrieben ausgestattet werden, was den Energieverbrauch um bis zu 30 Prozent senkt.

Höhere Zuverlässigkeit: Die Bandbreite der Schmierungslösungen aus dem Hause SKF reicht vom kompakten automatischen Einpunkt-Schmierstoffgeber (links) bis hin zu großen Öl-Umlaufschmierensystemen mit Filter und Verteilung für ausgedehnte Maschinen oder Anlagen.

Gebläse mit Luft nach oben

Gebläse gehen oft mit weniger guten Konstruktionsvorgaben in Betrieb als Pumpen. Auch deshalb haben bestimmte Gebläsetypen ein enormes Aufrüst-Potenzial. Um ihre Zuverlässigkeit und Effizienz zu steigern, bieten sich ebenfalls maßgeschneiderte Schmierensysteme und Drehzahlregler an. Ein wichtiger zusätzlicher Ansatzpunkt ist die Vermeidung von Ausrichtungsfehlern wie Schiefstellungen oder Axialversatz. Sie treten bei Gebläsen häufiger auf als bei Pumpen. Das gilt insbesondere für große Gebläse, wie sie in der Zellstoff-, Papier- und in der Zementindustrie sowie in der Metallverarbeitung vorkommen.



Um Ausrichtungsfehler zu kompensieren, bieten sich SKF CARB Toroidalrollenlager an: Sie sind winkelbeweglich wie Pendel- und zwangsfrei axial verschiebbar wie Zylinderrollenlager. Mit einem Pendelrollenlager auf der Fest- und einem CARB Lager auf der Loslagerseite können kompakte und leichte Lagerungskonzepte realisiert werden, die weniger Schwingungen verursachen und den Wartungsaufwand minimieren.

Pumpen und Gebläse überwachen

Eine Zustandsüberwachung verlängert die Gebrauchsdauer von Pumpen und Gebläsen. Die dafür erforderliche Sensorik wird immer kostengünstiger. Mit tragbaren Sensoren inklusive Analyse-Apps steigen Anwender so leicht in eine systematische Zustandsüberwachung ein.

Der QuickCollect Sensor von SKF erfasst Schwingungen und Temperaturen und sendet die Daten an Mobilgeräte, die mithilfe der Einsteiger-App „QuickCollect“ Maschinendiagnosedaten bereitstellen. Der Sensor lässt sich auch mit einer leistungsfähigeren App („SKF DataCollect“) nutzen: Der Anwender erhält erweiterte Diagnosefunktionen und kann Wartungsaufgaben und Inspektionsdaten verwalten und überwachen. Nutzer können sich zudem mit der SKF Cloud vernetzen und bekommen so Zugang zu Fern-diagnose-Diensten.

Mit ein paar kostengünstigen Upgrades von SKF lässt sich kostenintensiven Ausfällen von Pumpen und Gebläsen produktivitätssteigernd entgegenwirken.

NEWS

Großlager-Fabrik von SKF fertigt Jubiläums-Nautilus: Einhundertfünfzigstes Vier-Meter-Lager ausgeliefert

Die „Nautilus“ genannten zweireihigen Kegelrollenlager von SKF sind echte Riesen: Hoch oben in den Gondeln von Windenergieanlagen dienen sie der regenerativen Stromerzeugung. Und dabei erfreuen sie sich wachsender Beliebtheit: Vor kurzem hat die Schweinfurter Großlager-Fabrik von SKF das 150. Vier-Meter-Lager ausgeliefert.

Einer der größten Vorteile der Nautilus-Lager von SKF ist, dass sie äußerst kompakte und verhältnismäßig leichte Turbinen- und Gondelkonstruktionen erlauben. Zu diesem Zweck übernimmt das Nautilus-Lager im Grunde den Job der sonst üblichen zwei Lagereinheiten: Es wird direkt an die Rotornabe und das Getriebe bzw. den Generator geschraubt. Das macht eine Hauptantriebswelle überflüssig. Außerdem arbeitet der zweireihige Kegelrollen-Riese so wesentlich reibungsärmer als konventionelle Zwei-Punkt-Lagerungen. Das steigert die Effizienz der Anlage. Und durch das Downsizing des gesamten Triebstrangs profitiert der Anwender von geringeren Installations- und Gesamtkosten.

Die erforderliche Robustheit und Widerstandsfähigkeit erhalten die Schweinfurter Großlager u. a. durch ein schlupfloses Induktionshärteverfahren. Dabei handelt es sich um eine Technologie, die im weltweiten SKF Konzern einmalig ist und zu einer möglichst langen Lebensdauer selbst unter widrigsten Witterungsbedingungen beiträgt. „Hinzu kommt, dass diese Lager – trotz ihrer Größe – extreme Präzisionsprodukte sind“, wie Werner Schimmel, Leiter der entsprechenden Fertigungslinie im Werk, betont: „Je größer das Lager, desto geringer die Toleranzen im Größenverhältnis gesehen.“

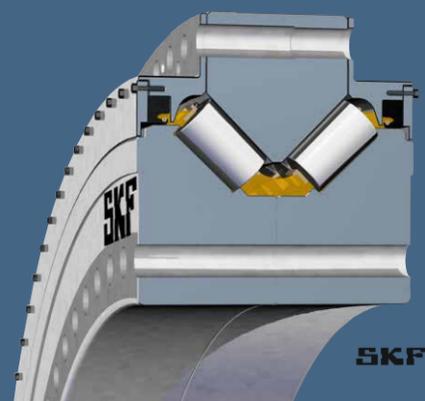
Viele davon kommen in Offshore-Windkraftanlagen zum Einsatz – so auch das „Jubiläumstück“: Es ist für eine Sieben-MW-Anlage vorgesehen, die Energie für fast 5.000 Haushalte liefern soll.

Der Rotor dieser Anlage besteht aus drei Blättern mit jeweils rund 75 Metern Länge. Damit entspricht ein einzelnes Blatt annähernd der gesamten Spannweite eines Airbus A380. „Das lässt vielleicht erahnen, wie robust unsere Nautilus-Lager sein müssen. Und dass sie natürlich auch umfangreich getestet wurden, um sie für diesen Einsatzzweck zu qualifizieren“, so Schimmel. Dazu gehört beispielsweise auch, dass solche Lager mehr als 20 Jahre halten sollen.

Hinter den Kulissen arbeiten die SKF Ingenieure schon längst an optimierten Lösungen für Windkraftanlagen mit einer Leistung von acht MW. Dafür werden die Grenzen des technisch Machbaren sicher noch ein wenig verschoben. Und diesbezüglich dürften die Forschungsergebnisse aus dem im vergangenen Jahr eröffneten Sven Wingquist Test Center von SKF weitere wertvolle Hinweise liefern.

Das gilt umso mehr, als manche SKF-Experten bereits die Zehn-Megawatt-Klasse anpeilen: „Wir untersuchen derzeit unterschiedliche Konzepte dafür“, verrät Christian Zang, Anwendungingenieur im Forschungs- und Entwicklungsbereich für Windenergieanlagen bei SKF. Seiner Ansicht nach sind die Aussichten auf eine Fortsetzung der „Vier-Meter-Erfolgsgeschichte“ mit kommenden Großlager-Generationen von SKF jedenfalls sehr vielversprechend.

Einblick: Querschnitt des zweireihigen Kegelrollenlagers.



Jubiläumstück: Im Schweinfurter Werk hat SKF vor Kurzem das 150. „Nautilus“ fertiggestellt.



Die Nautilus-Lager von SKF erlauben äußerst kompakte und verhältnismäßig leichte Turbinen- und Gondel-Konstruktionen.



Viele der Nautilus-Lager von SKF kommen in Offshore-Windenergieanlagen zum Einsatz.



Moderne Züge sicher unterwegs

SKF stattet den kroatischen Schienenfahrzeughersteller Koncar KEV mit Radsatzlagergehäusen und Lagern samt Zustandsüberwachungstechnik aus. Diese Lösungen setzt Koncar in seinen jüngsten voll- und diesel-elektrischen Niederflur-Fahrzeugen ein.

Koncar und SKF arbeiteten bereits in einer frühen Projektphase im Jahr 2008 für die neuen KEV-Züge zusammen. Damals waren EMUs (Electric Multiple Units) und DMUs (Diesel Multiple Units) für den renommierten Lokomotivhersteller noch technologisches Neuland, so dass sich die Kroaten mit SKF

einen kompetenten und zuverlässigen Zulieferer an Bord holten. 2009 beauftragte Koncar dann SKF damit, den Prototypen eines neuen Zuges mit diversen Komponenten auszustatten. Wenig später fuhren damit auch zwei zusätzliche Vorserien-Modelle der Züge los. Die Ergebnisse waren so überzeugend, dass sich Koncar vor vier Jahren dazu entschloss, SKF in die Serienfertigung von 20 vollelektrischen und einer dieselelektrischen Einheit einzubinden.

Die modernen KEV-Niederflur-Fahrzeuge rollen auf vier oder fünf Drehgestellen.

Daran kommen nun mit Sensoren ausgestattete SKF Kegelrollen-Radsatzlagereinheiten für die Lenkarmgehäuse inklusive Erdungstechnik zum Einsatz. Die eingebaute Sensortechnik überwacht unter anderem die Lagertemperaturen und -drehzahlen für die Gleitschutzvorrichtung des Fahrzeugs und trägt zu dessen Betriebssicherheit bei. Außerdem konnte Koncar durch das gebündelte Paket einige Teilbereiche seiner Lieferkette vereinfachen. Die vollintegrierten SKF Lösungen senken zudem den Montage- und Instandhaltungsaufwand und vereinfachen das Lagerzustands-Überwachungssystem.

MESSETERMINE

Der Messeherbst steht vor der Tür! SKF nutzt diese Gelegenheit, um sich und ihre Produkte zu präsentieren. Besuchen Sie uns an einem unserer Messestände und lassen Sie sich von unseren innovativen Lösungen begeistern!

				
Halle A1, Stand 210 Halle B4.EG, Stand RD06	Halle 4.0, Stand D11 Halle 9.1, Stand C47	Halle 22, Stand 611 Halle 22, Stand 612	Halle 2, Stand 2E41	Halle B6, Stand 370
Hamburg 04.-07.09. 2018	Frankfurt 11.-15.09. 2018	Berlin 18.-21.09. 2018	Stuttgart 18.-22.09. 2018	Hamburg 25.-28.09. 2018

NEWS



Gespensstisch: Zum zweiten Mal gehen bei der FSG auch autonom fahrende Autos an den Start.



SKF fördert Formula Student Germany: Pole-Position beim Rennen um kluge Köpfe

Laut „Hays Fachkräfteindex“ werden so viele Ingenieure gesucht wie nie zuvor. Es mangelt dermaßen an Fachkräften, dass der Deutsche Industrie- und Handelskammertag bereits jede zweite Firma bedroht sieht. Also sind Technologie-Unternehmen gut beraten, kluge Köpfe möglichst frühzeitig auf sich aufmerksam zu machen. Zu diesem Zweck fördert SKF die Formula Student Germany, die am 6. August zum 13. Mal auf dem Hockenheimring startet.

Die Formula Student ist eine Art „Grand Prix für Hochschulschrauber“: In Teamarbeit bauen Studenten einen Rennwagen, mit dem sie in unterschiedlichen Disziplinen gegeneinander antreten. Was 1981 in USA begann, hat sich mittlerweile zum weltweit größten Konstrukteurswettbewerb für Nachwuchsengeieure entwickelt: Allein zur Konkurrenz auf dem Hockenheimring erwarten die Veranstalter 118 Teams mit mehr als 3.000 Teilnehmern aus rund 30 Ländern.

Als einer der Hauptsponsoren der Formula Student Germany (FSG) unterstützt die deutsche SKF elf dieser Rennställe. „Durch unser Engagement knüpfen wir sehr früh wertvolle Kontakte zu hoch motivierten Nachwuchs-Ingenieuren“, erläutert Jana Hümmer vom Sponsorenteam bei SKF. „Umgekehrt lernen die jungen Leute auch unser Unternehmen etwas näher kennen.“ Das könne sich gleich in zweierlei Hinsicht auszahlen: „Womöglich stoßen wir hier auf einen potenziellen Kandidaten für uns selbst oder begegnen einem zukünftigen Kunden“, meint Hümmer, „denn so mancher der hier tätigen Studenten landet später in einer Branche, die wir mit unseren Lösungen beliefern. Da ist es natürlich von Vorteil, wenn SKF beim entsprechenden Berufseinsteiger schon mal einen guten Eindruck hinterlassen hat!“

Um diesen Eindruck zu prägen, hat SKF die gesponserten Rennställe intensiv auf die Rennwoche in Hockenheim vorbereitet.

„Beispielsweise haben wir die Studenten in die korrekte Lagerauslegung und -montage eingewiesen und ihnen Einblicke in moderne Dichtungstechnik vermittelt“, berichtet Hümmer. Hinzu kam ein Besuch im so genannten „Musterbau“ des Schweinfurter Werks, wo extrem leistungsfähige Lager für die Formel 1 entstehen, sowie eine Stippvisite in der Dichtungsfertigung der SKF Economos GmbH. Selbst eine Exkursion zur Fachhochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt stand auf der Agenda des zweitägigen Lehrgangs. „Dort erhielten die Teams Hilfestellungen zum Steuerrecht, zu Marketing-Themen oder auch zur Präsentation von Geschäftsmodellen“, führt Hümmer weiter aus.

Hintergrund des breit angelegten Ausbildungsprogramms ist der konzeptionelle Ansatz, den der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) als ideeller Ausrichter der FSG verfolgt: Der Wettbewerb soll den Studenten nicht nur praktische Erfahrungen in Konstruktion und Fertigung ermöglichen, sondern sie auch mit sämtlichen

wirtschaftlichen Aspekten des Automobilbaus vertraut machen. Entscheidend für den Erfolg bei der FSG ist also das Gesamtpaket, das die Nachwuchskonstrukteure schnüren: Design, Kostenplanung und Geschäftsmodell müssen die Jury aus Industrie- und Wirtschaftsfachleuten ebenso überzeugen wie die Performance der Eigenbauten auf der Rennstrecke. Mit diesem interdisziplinären Bewertungsmodell will der VDI die Studenten möglichst praxisnah auf das Berufsleben vorbereiten.

Derzeit sind natürlich vor allem die „Schrauber“ innerhalb der Teams gefragt. Denn sie müssen ihre Rennwagen auf das so genannte „Scrutineering“ vorbereiten. „Dabei handelt es sich um eine umfassende technische Abnahme der Fahrzeuge“, erklärt Hümmer. Experten überprüfen genau Rahmenstruktur und Rad- aufhängung, Lenkung, Bremsen und natürlich auch das Cockpit. Es folgen Überrolltests auf einem Kipptisch und praktische Tests der Bremsanlage. Bei den Autos mit Verbrennungsmotoren steht außerdem eine Geräuschmessung an, während die Elektroautos beispielsweise einer künstlichen Beregnung standhalten müssen. „Nur wer die entsprechenden Prüfplaketten erhält, darf überhaupt auf die Rennstrecke“, betont Hümmer. Erst dort können die Eigenbauten ihre Eigenschaften wie Fahrdynamik, Handling, Beschleunigung, Ausdauer und Kraftstoff- bzw. Energieverbrauch unter Beweis stellen.

Diesen Herausforderungen wollen sich in diesem Jahr die von SKF unterstützten Teams Elefant Racing Bayreuth, FaSTTUBE Berlin, CAT-Racing Coburg, Fast Forest Deggendorf, Elbflorace Dresden, Rennstall Esslingen, e-ignition Hamburg, Hawks Racing Hamburg, HHN Racing Heilbronn, Team Starcraft Ilmenau und Technikum Mittweida Motorsport stellen. Zum zweiten Mal bei der Formula Student Germany kommt es dabei nicht unbedingt auf fahrerisches Können an: Neben den Verbrenner- und Elektroautos gehen auch wieder autonom fahrende Konstruktionen an den Start. „Einige davon haben im vergangenen Jahr unfreiwillig komische Routen eingeschlagen“, weiß Jana Hümmer, „insofern darf man gespannt sein, wie sich diese zukunftssträchtige Technologie diesmal präsentiert!“

Wer die ebenso liebenswerten wie beeindruckenden Eigenbauten der Ingenieure von Morgen aus nächster Nähe erleben möchte, sollte zwischen 6. und 12. August auf dem Hockenheimring vorbeischaauen. Den Stand von SKF findet man direkt vor den Boxen.

Mittendrin statt nur dabei: Lösungen von SKF stecken sowohl in den Eigenbauten der Formula Student als auch in den Profi-Boliden der Formel 1.



Wie beim TÜV: Bevor sie überhaupt auf die Rennstrecke dürfen, müssen die Formula Student-Teams bei technischen Abnahmen diverse Prüfplaketten sammeln.



Strahlende Sieger: Im vergangenen Jahr gewann der von SKF gesponserte „Rennstall Esslingen“ (großes Bild ganz oben) überraschend die Konkurrenz mit Verbrennungsmotoren. Maskottchen „Törn“ fand's klasse.



Digitalisierung meets Mechanik



Mittlerweile nimmt die anfangs so nebulös erscheinende „Industrie 4.0“ mehr und mehr Gestalt an. Außerdem befinden sich neuartige Fertigungsverfahren auf dem Vormarsch. Im Gespräch mit dem InfoMagazin erläutert Martin Johannsmann, Geschäftsführer der SKF Deutschland GmbH und Director Operations Zylinderrollenlager/Kegelrollenlager, was die Digitalisierung für SKF bedeutet.



Martin Johannsmann, Chef der deutschen SKF und Director Operations Zylinderrollenlager/Kegelrollenlager.

Herr Johannsmann, laut der Leiterin Technologieentwicklung des SKF Konzerns, Dr. Victoria van Camp, besteht eine der wichtigsten Herausforderungen für die Wälzlagerindustrie in der Interpretation von Sensordaten, um daraus Vorhersagen abzuleiten. Das könnte sogar noch wichtiger werden als eine lange Lager-Lebensdauer. Würden Sie uns das erläutern?

Martin Johannsmann: Weil Lager quasi das „Herz“ vieler Maschinen sind, liegt es nahe, diese betriebswichtigen Komponenten nicht nur langlebiger zu machen, sondern sie auch kontinuierlich zu überwachen. Und um ungeplanten Stillständen vorzubeugen sowie die Verfügbarkeit zu steigern, gewinnt die Vorhersagbarkeit immer mehr an Bedeutung. Das wiederum verlangt nach modernster Sensortechnik samt ausgefeilter Signalverarbeitung sowie Zustandsdaten-Analysen mit Hilfe intelligenter Algorithmen. Um die Prognose-Qualität zu optimieren, bietet sich zudem die Aggregation dieser Daten in der Cloud an, um „Big Data Analytics“ oder „Deep Learning“-Konzepte zu realisieren. Bei SKF verfolgen wir diese Ansätze – je nach Anwendung beziehungsweise Kundenwunsch – beispielsweise mit tragbaren Sensoren zuzüglich Analyse-Apps oder auch Online-Maschinenüberwachungssystemen für Schiffsgetriebe.



In den SKF Remote Diagnostic Centers sorgen die Experten für eine vorausschauenden Instandhaltung inklusive Sensordatenanalyse und Frühwarnung.

Die entsprechenden Daten können die Experten in unserem weltumspannenden Netzwerk aus SKF Remote Diagnostic Centern via Cloud permanent fernüberwachen – und den Kunden dadurch frühzeitig vorwarnen, sobald sich ein Problem anbahnt. Zu diesem Zweck sind schon jetzt mehr als eine Million Maschinenkomponenten mit der SKF Cloud vernetzt. Das deutet an, dass moderner Maschinenbau kaum noch ohne Mechatronik und Datenanalysten auskommt. Und wenn ich das noch ergänzen darf: Diese digitale Vernetzung ermöglicht auch neue Geschäftsmodelle auf Basis von performance-abhängigen Vereinbarungen mit den Kunden.

Ok; aber wozu dann das neue Prüfzentrum? Dessen Teststände sollen doch helfen, noch robustere und effizientere Großlager zu entwickeln. Ist das kein Widerspruch – vor allem angesichts der Leistungsfähigkeit moderner Computersimulationen?

Johannsmann: So ausgeklügelt die derzeit verfügbare Software auch sein mag: Bislang ist noch kein Simulationsprogramm der Welt imstande, sämtliche dynamischen Prozesse in besonders großen Lagern realitätsgetreu abzubilden. Die beiden neuartigen Prüfstände in unserem Sven Wingquist Test Center sollen ja auch Erkenntnisse



Im neuen Sven Wingquist Test Center in Schweinfurt werden kommende Großlager-Generationen geprüft und optimiert.

ans Tageslicht fördern, mit denen sich die momentan vorhandenen Simulationsmodelle im Hinblick auf eine größere Realitätsnähe vervollkommen lassen. Dazu werden die zu testenden Lager an ihre absoluten Belastungsgrenzen getrieben und dabei stets von komplexer Sensorik überwacht. Die so gewonnen Erkenntnisse sind Schlüssel – sowohl für robustere und energieeffizientere Wälzlagerlösungen als auch für präzisere Diagnose- und Performance-Software. Auf die Frage „Testen oder numerische Simulation?“ lautet meine Antwort deshalb eindeutig: „Sowohl als auch!“

Wenn die Sensorik eine so bedeutende Rolle spielt – warum sind dann bislang so wenige Lager mit direkt integrierten Sensoren auf dem Markt?

Johannsmann: Die Technologie als solche ist vorhanden und ebenso praxis- wie I4.0-tauglich. Insofern sind es eher betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte, die über die Verbreitung dieser Technik entscheiden. Ob beziehungsweise in welchen Anwendungen sich die neue Technik mit integrierten Sensoren rechnet, muss sich erst noch herausstellen. Das gilt umso mehr, als externe Sensoren in vielen Fällen schon leistungsfähig

genug sind, um eine vorausschauende Instandhaltung samt Cloud-Anbindung und Fernüberwachung zu ermöglichen. Unser kürzlich vorgestelltes SKF Insight Rail-Zustandsüberwachungssystem beispielsweise lässt sich ganz einfach innerhalb weniger Minuten außen an den Radsatzlagerdeckeln von Zügen montieren. Trotzdem liefern die netzwerkfähigen Geräte genügend aussagekräftige Sensordaten, um die Experten in unseren SKF Remote Diagnostic Centern frühzeitig auf sich anbahnende Probleme aufmerksam zu machen. Das wiederum versetzt nun auch Bahnbetreiber in die Lage, von ihrer traditionell intervallbasierten Instandhaltung zu einer insgesamt kostengünstigeren, zustandsabhängigen Strategie zu wechseln.

Apropos „günstig“: Vom privaten Einkaufserlebnis im B2C-Bereich gleichsam „verwöhnt“, wollen auch immer mehr Industriekunden individuelle Lösungen oder Kleinstserien möglichst schnell und natürlich preiswert haben. Wie stellt sich SKF auf solche Anforderungen ein?

Johannsmann: Unsere Großlager-Fertigung beschäftigt sich seit je her mit spezialisierten Kleinaufträgen. Dort bewegen wir uns typischerweise im Stückzahlbereich zwischen 1 und 30.



Auch einfach zu installierende, externe Sensoren wie SKF Insight Rail sind leistungsfähig genug, um eine vorausschauende Instandhaltung (samt Cloud-Anbindung und Fernüberwachung) zu ermöglichen.



Zur Fertigung von kleineren Pendelrollenlagern haben wir letztes Jahr in unserer Fabrik in Göteborg ein hochmodernes Produktionssystem in Betrieb genommen, das dank seiner weitreichenden Digitalisierung bzw. Vernetzung sehr „anpassungsfähig“ ist. Es kann verschiedene Produktvarianten mit kurzen Durchlaufzeiten in kleinen Serien herstellen. Diese Kleinserien lassen sich auf die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Kunden zuschneiden. Und wegen des hohen Automatisierungsgrades der Anlage geht das auch zu einem wettbewerbsfähigen Preis! Deshalb planen wir, dieses Pilotprojekt für die „schnelle Fertigung auf Kundenwunsch“ auch auf andere Produktionsstandorte zu übertragen. Übrigens ist die elektronische Anbindung von Warenlagern auf Seiten unserer Vertragshändler an unsere eigene Logistik ein ergänzender Schritt auf dem Weg zur bedarfsgerechten Produktion.



Für die kundenspezifische Herstellung kleiner Serien hat SKF in Göteborg ein umfassend digitalisiertes und hoch automatisiertes Produktionssystem in Betrieb genommen.

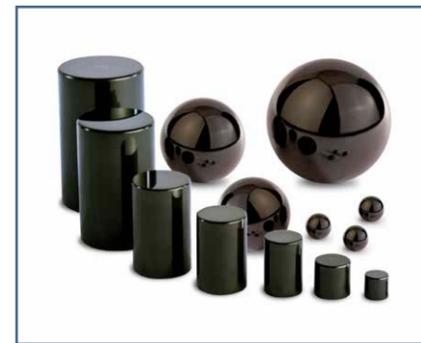
Abgesehen vom Trend zu individuellen Lösungen spielt auch der Leichtbau eine bedeutende Rolle. Wie kommen Sie diesem Bedarf nach?

Johannsmann: Es gibt nach wie vor konstruktive Optimierungspotenziale, wie unser speziell auf seine Anwendung im Windenergiebereich zugeschnittenes Explorer-Pendelrollenlager zeigt: Durch die Konzentration auf anwendungsspezifisch wesentliche Features konnten wir das Gewicht dieses Schwerlast-Lagers um vier Prozent senken – und zwar bei höherer Belastbarkeit! Selbstverständlich arbeiten wir auch in anderen Anwendungsbereichen daran, unter anderem die Tragfähigkeit unserer Lager weiter zu steigern. Daraus ergeben sich zugleich Möglichkeiten zum Downsizing, und das wiederum spart ebenfalls Gewicht. Im Hinblick auf Verbundwerkstoffe haben wir neulich SKF Black Design vorgestellt. Dabei handelt es sich in einem ersten Schritt um ein Verfahren zur Herstellung von leichten, hochleistungsfähigen strukturellen Schnittstellenteilen, die speziell für Anwendungen mit einer Belastung außerhalb der Ebene ausgelegt sind und aus CFK-Werkstoffen bestehen. Natürlich wollen wir mit Hilfe dieser Technologie auch Lager direkt in die Strukturteile aus Verbundwerkstoffen integrieren. Das dürfte sich speziell in der Luft- und Raumfahrt-technik bezahlt machen. Die Luft- und Raumfahrt stellt zudem ein zukunftsträchtiges Anwendungsgebiet für Hybrid-Wälzlager dar. Diese Lager besitzen Ringe aus

Wälzlagerstahl und Wälzkörper aus Siliziumnitrid. Das ist eine technische Keramik, die aufgrund ihrer geringeren Dichte im Vergleich zu Stahl eine 60 Prozent geringere Masse aufweist.

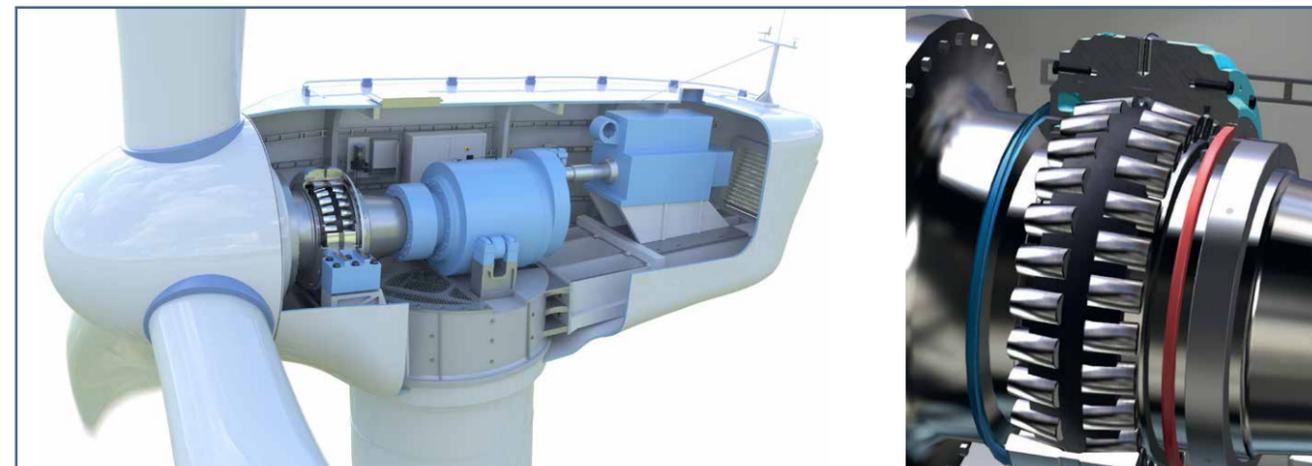
Bietet Additive Manufacturing auch bei der Lagerkonstruktion neue Möglichkeiten?

Johannsmann: Den Hauptvorteil der Additiven Fertigung sehen wir in der Möglichkeit, künftig noch leichtere Lagerkomponenten und Lagerbaugruppen herzustellen. Außerdem steckt in dieser Technologie zusätzliches Potenzial, um individuelle Features ohne Aufpreis in Kleinserien beziehungsweise kundenspezifischen Produkten zu realisieren. Darüber hinaus könnte es per Additive Manufacturing schneller und billiger werden, neue Stahlsorten zu entwickeln. Bislang ist vieles davon zwar noch Zukunftsmusik und die entsprechende Materialauswahl sehr begrenzt, aber der Sektor entwickelt sich rasant: Schon jetzt gibt es einige „druckbare“ Stähle auf dem Markt, die gut genug sind, um daraus Wälzlager herzustellen. Also werden wir die Fortschritte auf diesem Gebiet sehr aufmerksam verfolgen!



Wegen der 60 Prozent geringeren Masse gegenüber Stahl eignen sich die Hybrid-Lager mit Wälzkörpern aus Siliziumnitrid sehr gut für die Luft- und Raumfahrttechnik.

Derzeit arbeitet SKF mit „Black Design“ an einem Verfahren zur Herstellung von leichten, hochleistungsfähigen strukturellen Schnittstellenteilen aus CFK-Werkstoffen als Alternative zu herkömmlichen Lösungen aus Metall.



Durch die anwendungsspezifische Optimierung diverser Konstruktionsdetails konnte SKF das Gewicht eines großen Explorer-Pendelrollenlagers für die Windenergie um vier Prozent senken – bei höherer Belastbarkeit.



In vielen Off-Highway-Anwendungen sind Hydraulikzylinder und deren Dichtungen enormen Belastungen ausgesetzt.

Innovative Kolbendichtungen leisten Schwerstarbeit

Hersteller und Anwender von Hydraulikzylindern wünschen sich maximale Zuverlässigkeit und Lebensdauer bei minimalem Instandhaltungsaufwand. Deshalb hat SKF eine neue Generation von Kolbendichtungen entwickelt. Die extrem leistungsstarken Komponenten sind das Ergebnis intensiver Werkstoffforschung und Analyseverfahren.

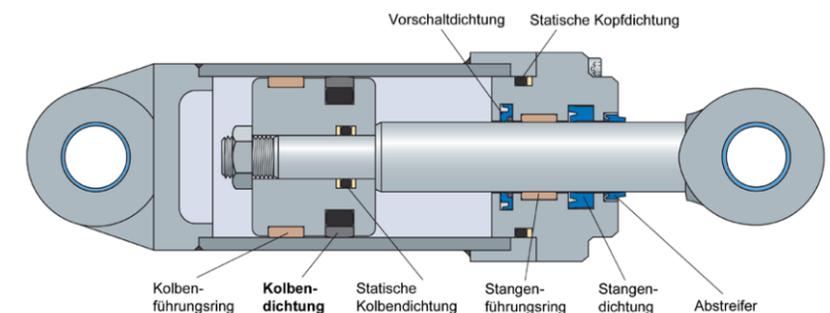
Von Wolfgang Swete, Leiter Fluid System Seals and Machined Seals Development & Engineering, SKF Sealing Solutions Austria GmbH

Hydraulikzylinder kommen in vielen Off-Highway-Anwendungen zum Einsatz, unter anderem in Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft, für den Bau oder Bergbau sowie in der Förder-technik. Eines haben all diese Bereiche gemeinsam: Die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Zylinder sind enorm hoch. Beispielsweise ernten Mähmaschinen quadratkilometergroße

Getreideflächen ab, während Kipplaster tonnenweise Gestein befördern und Großbagger riesige Mengen an Erde bewegen. Dabei sind die Maschinen in aller Regel äußerst harten Umgebungsbedingungen wie Schmutz, Staub, Schlamm oder Stein-schlag ausgesetzt. Folglich stehen auch die Hydraulikzylinder und Dichtungen unter extremen Belastungen.

Zugleich nehmen die Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit der Hydraulikzylinder kontinuierlich zu. Dabei spielen die Dichtungen eine bedeutende Rolle: Sie verhindern, dass Hydraulikflüssigkeiten auslaufen und Verunreinigungen eindringen. Außerdem helfen sie, den Flüssigkeitsdruck aufrecht-zuerhalten. Deshalb hat SKF in den vergangenen Jahren bereits ein breites Spektrum maßgeschneiderter Hydraulikdichtungen entwickelt.

Für Hydraulikzylinder hält SKF ein breites Spektrum maßgeschneiderter Dichtungslösungen bereit.





Rasante Prototypen-Produktion per SKF SEAL JET-Verfahren.

Knackpunkt Kolbendichtung

Innerhalb des gesamten Dichtungssystems hängt die Funktionalität eines Hydraulikzylinders vor allem von der Kolbendichtung ab: Diese befindet sich in einer Nut an der Außenseite des Kolbens. Ihre Hauptaufgabe ist es, die beiden angrenzenden Druckräume im Zylinder voneinander zu trennen oder den Druck im einen Raum aufrechtzuerhalten, damit er nicht in den anderen entweicht. Da die meisten Zylinder bidirektional arbeiten, muss die Dichtung den Druck von beiden Seiten aufnehmen können.

Diese Anwendung verlangt von den Ingenieuren – wie üblich bei der Entwicklung neuer Dichtungen – eine Gratwanderung zwischen Dichtwirkung und Reibung: Wenn die Dichtung zu viel Flüssigkeit von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite des Zylinders austreten lässt, verliert dieser an Leistung. Andererseits führt übermäßige Reibung an seiner Innenwand zu beschleunigtem Verschleiß und reduzierter Lebensdauer. Es kann sogar zu erheblichen Sicherheitsrisiken kommen, wenn die Kolbendichtung völlig ausfällt – zum Beispiel in Form eines „Blow-by“. Dabei strömt das Medium bei Druckaktivierung schlagartig von der Hoch- auf die Niederdruckseite des Zylinders. Die Kontrolle über die gerade bewegten Lasten geht verloren.

Umso mehr kommt es darauf an, die Dichtungen auch in Sachen „Werkstoff“ gegen die hohen Drücke und Temperaturen der Hydraulikflüssigkeiten zu wappnen. Diese Faktoren belasten im Übrigen nicht nur die Dichtungsmaterialien, sondern führen auch dazu, dass sich die anderen Komponenten des Zylinders ausdehnen oder zusammenziehen.

Pro und Contra PTFE

Häufig wird bei Kolbendichtungen mit Gleitring auf Polytetrafluorethylen (PTFE) als Dichtungsmaterial zurückgegriffen. Der Werkstoff verfügt über eine außergewöhnlich niedrige Haft- und Gleitreibung und ist chemisch beständig. Allerdings gibt es auch Nachteile: Wegen ihrer begrenzten Elastizität sind PTFE-Dichtungen beispielsweise recht schwierig zu montieren. Um Beschädigungen zu vermeiden, müssen sie mit speziellen Montagewerkzeugen gedehnt werden. Dieser Vorgang ist nicht nur umständlich, sondern erhöht auch den Zeit- und Kostenaufwand für die Hersteller und die Wartungsteams. Hinzu kommt, dass das eher plastische als elastische PTFE unter ständig wechselnden Belastungen dauerhaft so deformiert werden kann, dass seine Dichtwirkung abnimmt.

In Anbetracht solcher Defizite hat sich ein Team von SKF-Ingenieuren auf die Suche nach einer alternativen Dichtungstechnologie gemacht. Ziel war es, eine Lösung auf Basis des firmeneigenen ECOPUR-Polyurethanwerkstoffs zu entwickeln. Dabei entpuppte sich der große Extrusionsspalt zwischen Kolben und Zylinderwand schnell als besondere Herausforderung: Hier muss die geplante Dichtung über einen ausreichenden Extrusionswiderstand verfügen, um ihre Form unter sämtlichen Betriebsbedingungen beizubehalten.

Polyurethan auf dem Prüfstand

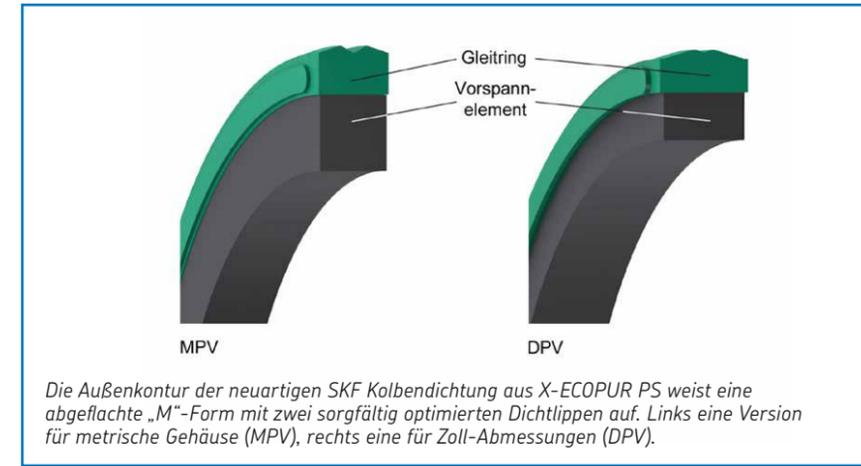
Die ersten Versuche startete SKF zunächst mit Prototypen aus ihrem bis dato härtesten thermoplastischen Polyurethan. Allerdings wurde dieses Material den Ansprüchen einer Kolbendichtung, speziell in Bezug auf die Extrusionsfestigkeit, nicht gerecht. Damit

war klar: Eine neue ECOPUR-Qualität speziell für diese Anwendung musste entwickelt werden.

Um sich den gewünschten Eigenschaften des neuen Dichtungsmaterials anzunähern, führten die SKF Ingenieure mit verschiedenen Werkstoff-Varianten unter anderem statische Extrusionstests durch. Zu diesem Zweck wurden die Proben in einem Prüfstand mit einem Öldruck von 500 bar belastet, der sie durch verschiedene Spalte mit Weiten zwischen 0,15 und 0,7 Millimeter zu extrudieren versuchte. Die Prüfdauer setzten die Ingenieure jeweils mit zwei Wochen bei konstanten Temperaturen zwischen 60 und 100 Grad Celsius fest. Danach erfassten sie die aus den Tests resultierende Permanent-Verformung der einzelnen Prüflinge und verglichen diese. Am Ende hatten die Entwickler mit dem „X-ECOPUR PS“ den am besten geeigneten Polyurethan-Werkstoff gefunden. Dabei handelt es sich um die nunmehr härteste ECOPUR-Variante des Unternehmens. Zusätzlich schufen die Ingenieure mit ECOPUR PT 54D ein neues Material für weniger stark beanspruchte Zylinder.

Dichtungs-Design im Detail

Neben dem Werkstoff muss auch die Geometrie der Dichtung stimmen, damit diese optimal funktionieren kann. Beim Design konnte das Unternehmen auf seinen bewährten Produktentwicklungsprozess zurückgreifen. Dieser kombiniert Computersimulationen auf Basis der Finite Elemente-Methode (FEM) mit dem „Rapid Prototype Development“ per SKF SEAL JET-Verfahren und anschließenden Prüfläufen in speziell konzipierten, statischen und dynamischen Prüfständen. Dieser iterative Prozess führte



Die Außenkontur der neuartigen SKF Kolbendichtung aus X-ECOPUR PS weist eine abgeflachte „M“-Form mit zwei sorgfältig optimierten Dichtlippen auf. Links eine Version für metrische Gehäuse (MPV), rechts eine für Zoll-Abmessungen (DPV).

schließlich zum endgültigen Design der Außenkontur des Polyurethan-Gleitings: eine abgeflachte „M“-Form mit zwei sorgfältig optimierten Dichtlippen. Diese beiden Kontaktstellen liefern eine bessere Dichtwirkung als eine plane Fläche und minimieren zugleich den Reibungswiderstand. Außerdem wirkt die Verteilung der an der Dichtkante wirkenden Kontaktkräfte auf zwei Dichtlippen dem Umkippen oder Verdrehen entgegen. Bei einer einzelnen Dichtlippe könnte das leicht zu vorzeitigem Versagen führen.

Eine weitere konstruktive Verbesserung hat SKF beim Vorspannelement der Dichtung erzielt. Dabei handelt es sich um einen weicherer Gummiteil, der unterhalb des Polyurethan-Gleitings fest im Einbauraum sitzt. Er dichtet hier statisch ab und presst den Gleitring zudem gegen die Innenwand des Hydraulikzylinders, um dort die dynamische Abdichtung sicherzustellen. Bei Dichtungen für Leichtlast-Zylinder besteht diese Komponente meist aus einem simplen O-Ring, während Dichtungsstrukturen für mittlere und schwere Beanspruchungen über speziell geformte Vorspannelemente verfügen. Beide Varianten bestehen aus Acrylnitril-Butadien-Kautschuk.

Um den Druckaufbau zwischen Vorspannelement und Gleitring zu vereinfachen, hat SKF Druckausgleichsnuten in den Stirnseiten des Gleitings vorgesehen. Diese Nuten ermöglichen zudem schnelle Druckwechsel. Dies minimiert das Risiko von „Blow-by“-Effekten.

Vom Prototypen zur Produktreihe

Vor der Markteinführung hat SKF die neuen Dichtungen weiteren umfangreichen Prüfungen unterzogen. Dazu gehörte auch ein Langzeitversuch, bei dem die Dichtung bei Drücken von bis zu 250 bar und Temperaturen von 80 Grad Celsius eine Gesamtstrecke von 200 Kilometern zurücklegte. Während dieser Tests wurden Leckage und Reibung erfasst, bevor die Dichtungen selbst vermessen und untersucht wurden, um Oberflächenverschleiß und Extrusion zu ermitteln. Dabei stellte sich heraus, dass die neu entwickelte Lösung von SKF eine deutlich bessere Leistung zeigt als handelsübliche Alternativen: So manche – vermeintlich gleichwertige – Kolbendichtung ist an diesem „Langstrecken-Test“ gescheitert.



Angesichts der überlegenen Leistung der Neuentwicklung hält SKF diese Innovation auch schon für ein breiteres Spektrum von hydraulischen Anwendungen bereit: Die LPV-Baureihe, mit einem O-Ring-Vorspannelement, ist für vergleichsweise leichte Lasten bei stationären Anwendungen konzipiert, beispielsweise in Produktionsmaschinen in Innenräumen. Diese Dichtungen eignen sich für Drücke von bis zu 250 bar, Geschwindigkeiten bis maximal 0,5 Meter pro Sekunde und Temperaturen zwischen -20 und 100 Grad Celsius. Die MPV-Reihe ist für anspruchsvollere Anwendungen im moderaten und Schwerlastbetrieb bestimmt, wie sie etwa in mobilen Land- und Baumaschinen zu finden sind. Sie passen in metrische Gehäuse und sind für Drücke von bis zu 400 bar, Geschwindigkeiten bis maximal einen Meter pro Sekunde und Temperaturen zwischen -20 und 110 Grad Celsius geeignet. Eine dritte Reihe aus dieser Dichtungsfamilie (DPV) bietet die gleichen Betriebsspezifikationen wie die MPV-Reihe, allerdings für Gehäuse mit Zoll-Abmessungen.

Fazit

Auf Basis des neuen Werkstoffs X-ECOPUR PS in Kombination mit einem optimierten Design hat SKF eine Kolbendichtung entwickelt, die vergleichbare Polyurethanlösungen deutlich übertrifft. Gemessen an guten PTFE-Dichtungen zeigt sie eine vergleichbare Leistung, lässt sich in Hydraulikzylindern aber deutlich schneller und einfacher installieren als ihre „konventionellen“ Alternativen. Außerdem ist die neue SKF-Kolbendichtung außergewöhnlich robust und langlebig. Von derartigen Vorzügen profitieren Erstausrüster und Instandhaltungsmitarbeiter gleichermaßen.

Für moderat bis hoch beanspruchte Anwendungsfälle erste Wahl: Die neuen Kolbendichtungen aus X-ECOPUR PS von SKF; links für Hydraulikzylinder mit metrischen Abmessungen (MPV), rechts für solche mit Zoll-Abmessungen (DPV).

Infos auf Abruf

Leser-Service

Die folgenden Broschüren stehen Ihnen zum Download zur Verfügung.
Bitte geben Sie einfach den nachstehenden Link in Ihrem Browserfenster ein:
http://www.skf-download.de/transport/InfoMagazin_2018_3_Broschueren.zip



MTRX - Don't worry.
Just bike.

Mehr Infos auf Seite 3



Einleitungs-
Schmiersysteme –
Produktkatalog

Mehr Infos auf Seite 6



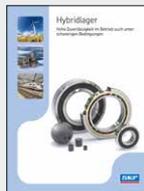
SKF Produkte
für Wartung und
Schmierung

Mehr Infos auf Seite 8



SKF Insight Rail

Mehr Infos auf Seite 15



Hybridlager

Mehr Infos auf Seite 16



Hydraulikdichtungen

Mehr Infos auf Seite 17

Abo-Verwaltung/Kontakt

Wenn Sie Ihre Adressdaten aktualisieren möchten, weiterführende Fragen zu einem im InfoMagazin behandelten Thema haben oder unseren quartalsweise erscheinenden SKF E-Newsletter abonnieren möchten, können Sie hier bequem Kontakt zu uns aufnehmen:
www.skf-download.de/kundenmagazine/



Unter diesem QR-Code steht Ihnen ein Online-Formular zur einfachen Kontaktaufnahme zur Verfügung.