

InfoMagazin

Jahrgang 2015 | Ausgabe 1 | März 2015

SKF



Präzision auf den Punkt gebracht



Weber Maschinenbau
setzt auf Economos



Foto: Erik Schäfer

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

wie Sie vermutlich schon wissen, hat sich die SKF Gruppe zum 1. Januar eine neue Struktur gegeben, die wir nun gemeinsam mit Leben füllen. Kernziele unserer deutlich vereinfachten Organisation sind eine stärkere Kundenorientierung und mehr Effizienz auf allen Ebenen. Dadurch wollen wir unseren Mehrwert für Sie, unsere Kunden, weiter steigern. Im Zuge dieser Maßnahmen habe ich neben meiner Aufgabe als Vorsitzender der Geschäftsführung der SKF GmbH nun auch die Verantwortung für Vertrieb und Marketing für den Industriemarkt in Zentral-, Nord- und Osteuropa übernommen.

In meiner neuen Aufgabe begrüße ich Sie ganz herzlich und freue mich auf die Zusammenarbeit mit Ihnen. Ich bin sicher, dass wir unsere oft schon seit Jahren bestehende Partnerschaft auch in Zukunft zum beiderseitigen Vorteil nutzen können.

Im engen Dialog mit Ihnen werden wir innovative Produkte und Dienstleistungen entwickeln, die Ihnen in Ihrem jeweiligen Geschäftsfeld spürbare Wettbewerbsvorteile verschaffen!

Wie facettenreich unsere bisherigen Lösungen sind und welchen Mehrwert Sie davon haben, erfahren Sie auf den folgenden Seiten. Viel Spaß bei der Lektüre!

Ihr Manfred E. Neubert

Impressum

SKF GmbH, 97421 Schweinfurt

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

Verantwortlich:
Zarife Kameraj, Leitung Kommunikation

Projektmanagement:
Dietmar Seidel, Leiter technische Fachpresse

© SKF 2015

SKF GmbH

Inhalt

Fokus Kunde

Präzision auf den Punkt gebracht	3
Geschätzte Flexibilität	12
Windrad auf Schienen: SKF unterstützt	
Forschungsprojekt OptiBine	28

Knowledge

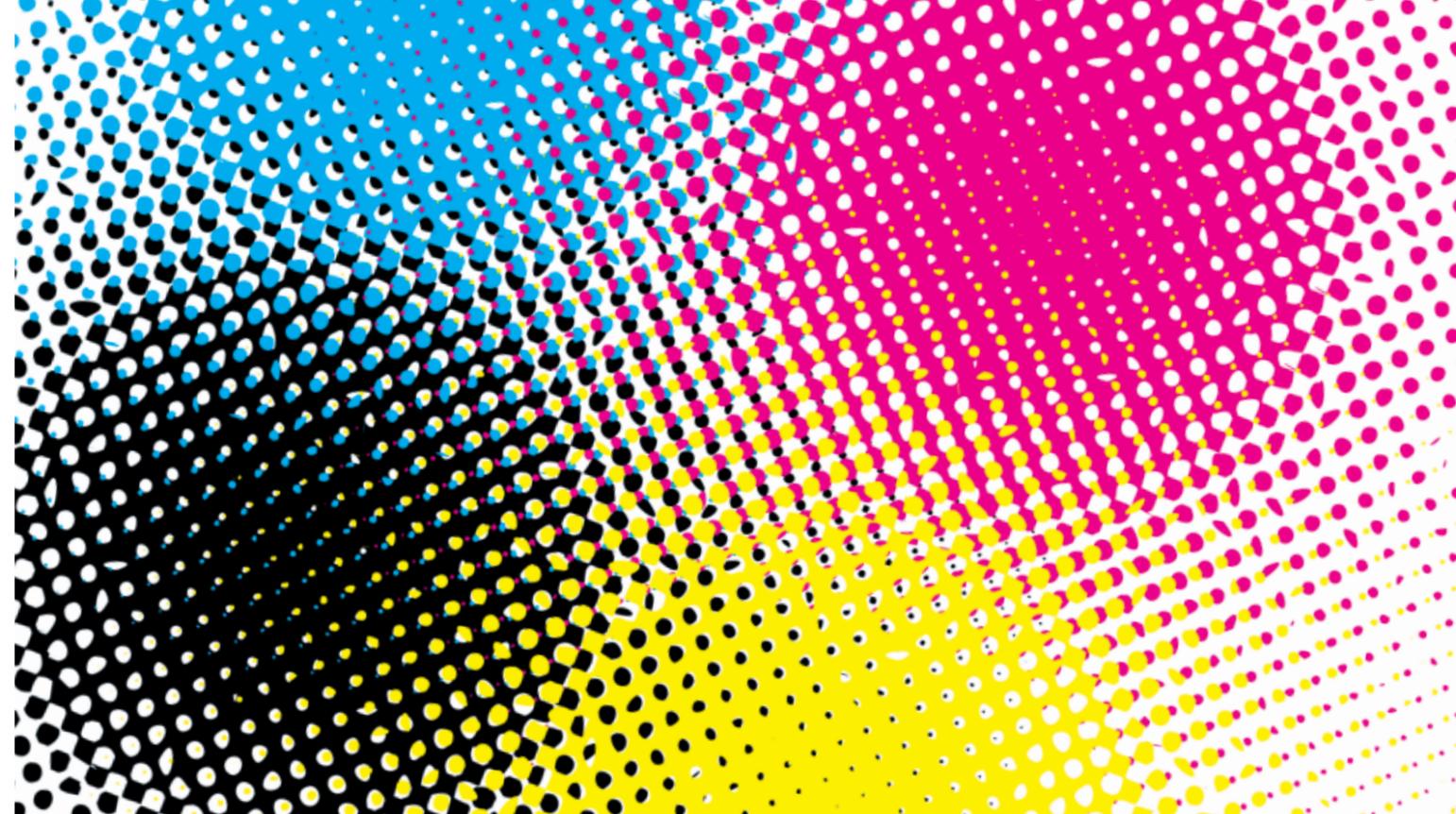
Genau genommen	10
Big Buddy is watching you	18
An der Perfektion gefeilt	34

Innovationen und Technik

Der Insider unter den Technologien	6
So kommt Farbe in den Industrielltag	8
Auf Biegen ohne Brechen	20
Ganz auf meiner Wellenlänge	22
SKF auf der Hannover Messe:	
Power the Future	24
Lieber exakt ausrichten	
als großen Schaden anrichten	27
Damit werden auch Ärzte gut behandelt	30
Das schmeckt jedem	
Lebensmittelproduzenten	32

SKF News

News	14
------	----



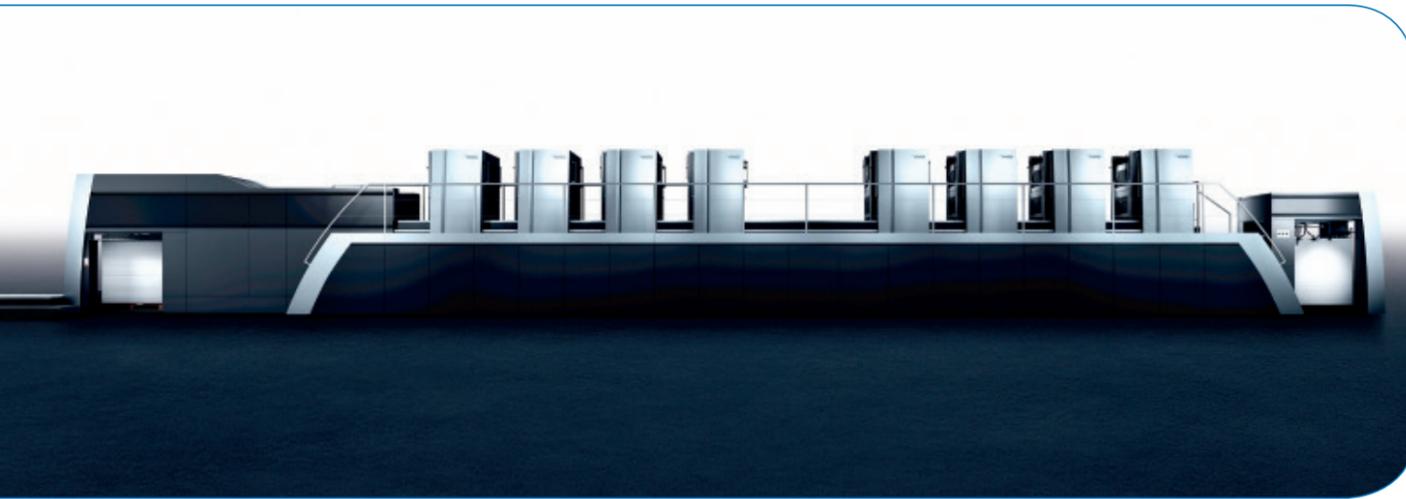
Präzision auf den Punkt gebracht

Was die neuesten TV-Modelle in Sachen Auflösung erreichen, wäre für die Printmedienbranche viel zu wenig. Deren leistungsstärkste Druckmaschinen liefern gestochen scharfe Bilder bei höchsten Produktionsgeschwindigkeiten. Zu der rasanten Präzisionsarbeit trägt auch SKF bei, wie das Beispiel Heidelberger Druckmaschinen AG zeigt.

Ein Bild sagt mehr als tausend Worte – und es beinhaltet mehr als 1.000 Punkte. Viel mehr. Beispielsweise besteht ein vollformatig gedrucktes DIN-A4-Foto meist aus 8.703.348 Punkten. Da die winzigen Farbtupfer in Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz auch übereinander gedruckt werden, sind es eigentlich noch viel mehr. Kaum zu glauben, dass sich jeder dieser mikroskopisch kleinen Punkte genau dort befindet, wo er für ein scharfes Gesamtbild hingehört. Dazu ist absolute Präzision erforderlich, und die befindet sich bei der Heidelberger Druckmaschinen AG auf höchstem Niveau. Einen wesentlichen Teil dazu tragen auch Produkte von SKF bei – und zwar an ganz bestimmten „Punkten“ der Anlage.

[Auf den nächsten Seiten weiterlesen >](#)





Die Heidelberger Druckmaschinen AG ist seit vielen Jahren einer der wichtigsten Partner und Lieferanten für Druckereien. In der Branche gilt das Unternehmen als Inbegriff für Qualität. Ob Werbe- oder Verpackungsdruck, die Heidelberger Druckmaschinen AG liefert von der Druckvorstufe über die unterschiedlichsten Druckverfahren bis hin zur Weiterverarbeitung alles aus einer Hand, inklusive der dazugehörigen Services und Dienstleistungen. Echte „Flaggschiffe“ von Heidelberg sind die Speedmaster XL 145 und XL 162, die bis zu 1,62 Meter breite Papierbogen bedrucken – bei enormen Geschwindigkeiten: Die XL 145 kann 18.000 Bogen pro Stunde durch ihr Innenleben jagen. Trotz dieses Tempos funktionieren die beiden Heidelberg-Giganten mit der Präzision eines Schweizer Uhrwerks. Nacheinander, von Druckwerk zu Druckwerk, setzen sie die winzigen Punkte aus den verschiedenen



Grundfarben genau so auf den Papierbogen, dass durch deren „Mischung“ am Ende ein gestochen scharfes Bild mit natürlichen Farben entsteht. Dabei sind sogar aerodynamische Aspekte zu

beachten. Zur Orientierung: Wer selbst so präzise arbeiten will wie die Druckmaschinen, müsste bei Tempo 30 ein kindsgroßes Blatt Papier aus dem fahrenden Auto halten und mit spitzem Stift einen Punkt auf das Blatt machen. Aber nicht nur einmal, sondern viermal hintereinander an exakt der gleichen Position.

Stahlkoloss mit Feingefühl

Um ein gestochen scharfes Druckbild zu erhalten, muss eine Druckmaschine die unzähligen Bildpunkte bei jeder Umdrehung und mit der Toleranz von einem Hundertstelmillimeter auf den Bogen übertragen. Schon die kleinste Ungenauigkeit bringt Farbverschiebungen, die auch von Laien mit bloßem Auge erkannt werden. Dabei spielen die eingebauten Lager eine entscheidende Rolle, ebenso wie die Kompetenz des Druckmaschinenbauers, der die Maschinenschwingungen möglichst eliminieren muss – was alles andere als leicht ist: Die schwersten Druckzylinder beispielsweise wiegen rund 4.900 Kilogramm und haben einen Umfang von über 3 Metern. Werden sie auf mehrere hundert Umdrehungen beschleunigt, wirken enorme Kräfte. Der gigantischen, rotierenden Masse zum Trotz müssen die Lager eine extreme Rundlaufpräzision gewährleisten und den Zylinder möglichst vibrationsfrei in Position halten, denn schon das kleinste Spiel würde das Druckergebnis beeinträchtigen. Auch hier hilft ein Beispiel, um sich das zu verdeutlichen. Die Fünf-Tonnen-Walze dreht sich derartig ruhig, dass sich die Druckpunkte auf einen Tausendstelmillimeter genau setzen lassen. Zum Vergleich: Ein menschliches Haar ist fünfzigmal so dick.

Ein Stück Schweinfurt in Heidelberg

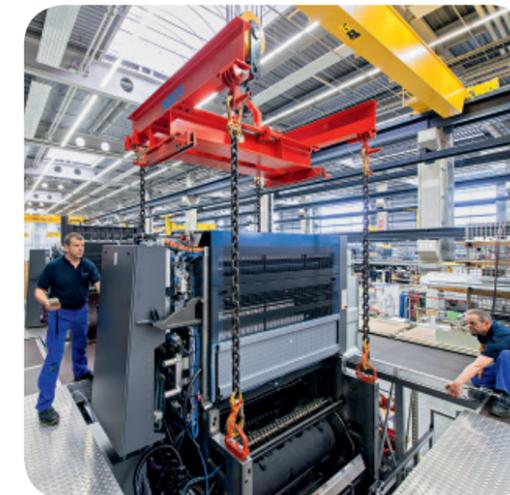
Für die Platten- und Gummituchzylinder liefert SKF spezielle Präzisionszylinderrollenlager. Dabei handelt es sich um zweireihige Drei-Ring-Lager mit Exzenterringen. Der äußere Exzenterring sorgt

dafür, dass die Lager mit höchster Präzision in den Seitenwänden der Druckmaschine justiert werden können, um die Zylinder in der Maschine exakt auszurichten.

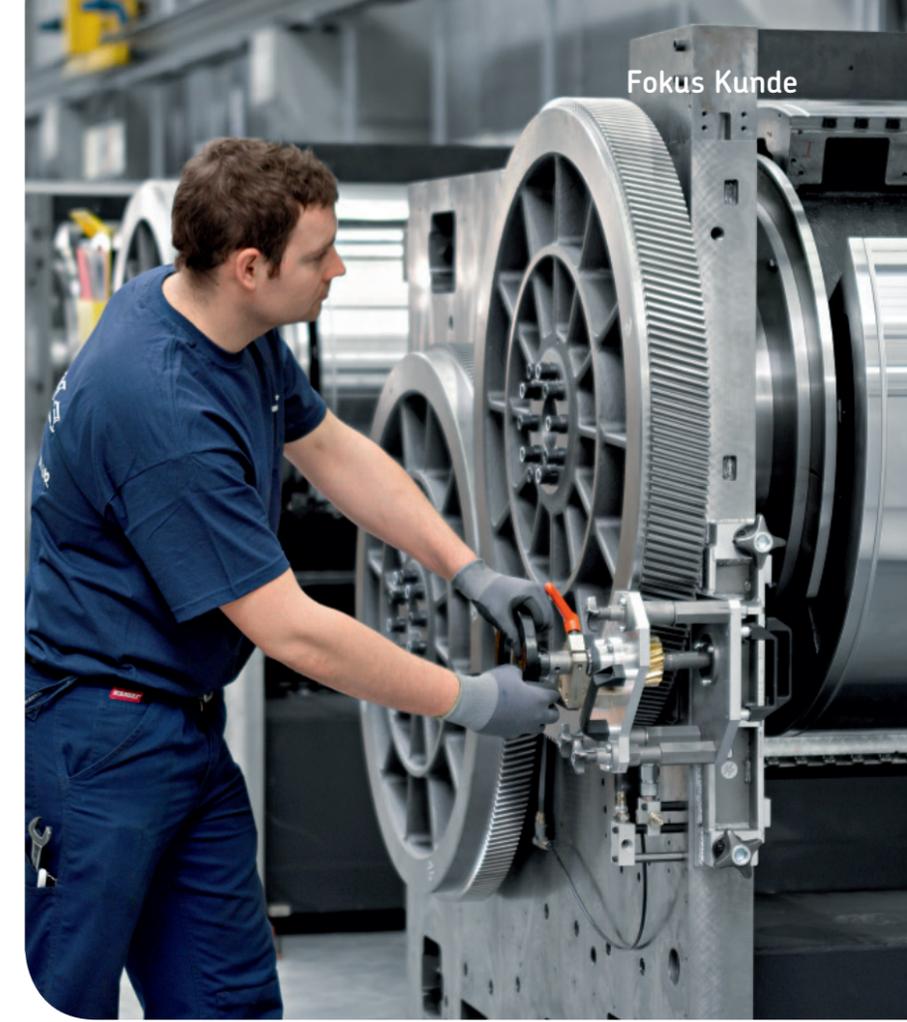
Durch ein integriertes Nadellager erlauben es die Exzenterringe, den Achsabstand zwischen den Zylindern einzustellen. Das ist erforderlich, um die Druckmaschine den unterschiedlich dicken Bedruckstoffen (von Papier mit 0,04 mm Dicke bis hin zu Karton mit 1,6 mm Dicke) anzupassen. Während des Druckvorgangs schwenken die Exzenterringe quasi in Gegenrichtung und stellen so den erforderlichen Anpressdruck zwischen Gummituchzylinder und Druckzylinder her. Durch die axiale Verschiebbarkeit der Zylinderrollenlager kann die Registerhaltigkeit (also das präzise Übereinanderdrucken der einzelnen Punkte) mittels einer automatischen Registerregelung oder manuell durch den Drucker nachjustiert werden.

„Wir bewegen uns im Bereich wirklich winziger Toleranzen“, unterstreicht Burkhard Maaß, Heidelbergs Entwicklungschef für die Speedmaster XL 145 und XL 162. „Werden diese Toleranzen überschritten, leidet sofort das Druckbild darunter.“ Das aber würde dem Qualitätsanspruch eines Premiumanbieters wie Heidelberg nicht gerecht. Heidelberg verlässt sich bewusst auf eine hochpräzise Lösung aus dem Hause SKF.

Zwar fallen die SKF Lager insbesondere in den beiden Heidelberg-Flaggschiffen kaum auf – zumindest nicht optisch. Doch wie so oft sind es die kleinen Dinge im Leben, die für große Unterschiede sorgen. Deshalb kommen die Lager von SKF auch in vielen anderen Druckmaschinen zum Einsatz. Sie ermög-



lichen Leistungsdimensionen, die die Bezeichnung „Full HD“ tatsächlich verdient hätten. Punkt.



Der Insider

unter den Technologien

Mit SKF Insight stattet SKF Wälzlager sozusagen mit Intelligenz aus. Diese neue Technologie ermöglicht eine Zustandsüberwachung, die vorher so nicht möglich gewesen ist.

Im Zeitalter von Internet, Smartphone, Satellitenkommunikation und weltweiter Vernetzung werden die Informationsmöglichkeiten immer vielseitiger. Per Livestream, Fernsehen oder Radio können wir uns quasi zu jeder Sekunde umfassend über das Weltgeschehen informieren. Zu verdanken haben wir das oft genug journalistischen Pionieren wie Peter Scholl-Latour, Antonia Rados oder Gerd Ruge: Sie und ihre Kollegen begeben sich unmittelbar vor Ort, wenn es irgendwo auf dem Globus „brennt“. Als intime Kenner der Szene versorgen sie uns mit topaktuellen News und Insiderwissen.

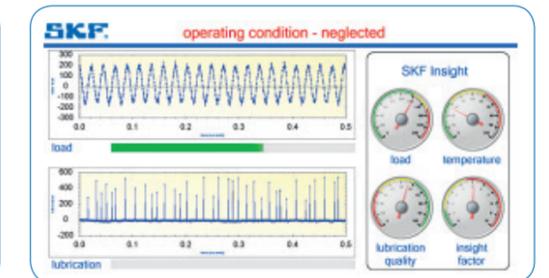
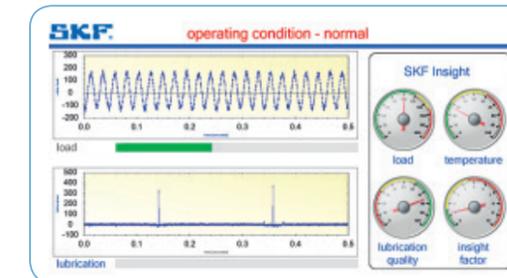
Das technische Pendant zu den Reportern aus Fleisch und Blut wurde jetzt von SKF entwickelt: SKF Insight. Mit dieser revolutionären Technik ist es möglich, ein Lager mit integriertem Sensor, Energie, Diagnostik und Kommunikation zu produzieren. Quasi als Insider kann die integrierte Technologie auf autonome Art und Weise über den Zustand des Lagers und seine Betriebsbedingungen berichten – ein Korrespondent, der die Zustandsüberwachung völlig neu definieren wird.

Auslöser für die Entwicklung des „intelligenten Lagers“ war die Überlegung, dass die wenigsten Lagerausfälle bei normalen Betriebsbedingungen erfolgen. Tatsächlich resultieren die meisten Ausfälle aus missbräuchlicher Verwendung, Fahrlässigkeit, Nachlässigkeit, Schmierungsproblemen oder aus Betriebsbedingungen, die bei der Planung der Maschine bzw. der Spezifizierung des Lagers noch nicht bekannt waren.

Nun werden bei der „konventionellen“ Zustandsüberwachung in der Regel Schwingungsmessungen durchgeführt, um Anzeichen für drohende Lagerausfälle zu erkennen. Hat der Schaden ein Niveau erreicht, das mit herkömmlichen Sensoren erkannt werden kann, ist es im Prinzip schon zu spät: Zu diesem Zeitpunkt wirkt sich der Lagerschaden bereits auf das Betriebsverhalten und die Lebensdauer aus. Aus diesem Grund wollten SKF Ingenieure herausfinden, was passiert, wenn das Lager

nicht von externen Sensoren überwacht wird, sondern eine integrierte Überwachungstechnik mitbringt – ein Insider, der sozusagen aus dem Innersten eines Lagers berichten kann und schon minimalste „Unruhen“ sofort erkennt.

Ein SKF Insight-Lager kann die Drehzahlen, Temperaturen, Schwingungen, die Akustik und die Schmierbedingungen messen und Veränderungen im Gefüge des Lagerstahls melden, bevor sich minimalste Schäden entwickeln.



Nach intensiver Forschung hat SKF jetzt ein „Hirn im Miniaturformat“ entwickelt, das Lager aller Art intelligent macht. Durch diese Art der internen Überwachung lassen sich Lagerschäden verhindern oder zumindest erkennen, bevor sie ernsthafte Konsequenzen haben. Die Störungsbeseitigung ist dann oft im laufenden Betrieb möglich. So lassen sich teure Ausfälle vermeiden und die Betriebsmittelgesamtkosten besser beherrschen, während sich die Maschinenbetriebsdauer deutlich verlängert. SKF Insight erlaubt eine Zustandsüberwachung oft auch dort, wo das bisher unmöglich oder unpraktisch war. Die Technologie wird aktuell in einer Reihe von Industriebranchen getestet, die für schwierige Betriebsbedingungen bekannt sind (zum Beispiel Windenergie oder Schienenfahrzeuge).

Die intelligente Lagertechnik eröffnet neue Dimensionen für die Zustandsüberwachung, das Maschinendesign und die Maschinengebrauchsdauer. Mit Innovationen wie SKF Insight erhalten Ingenieure und Manager erstmals eine wirklich objektive Datenbasis, auf deren Grundlage sich die Effizienz, Produktivität und Rentabilität von Maschinen und Anlagen weiter verbessern lässt. So besteht doch ein wesentlicher Unterschied zu den Reporter-Ikonen aus den Nachrichten, denn im Gegensatz zu ihnen berichtet Insight, noch bevor ein Krisenherd entsteht. So gesehen also „Good News“ für alle Instandhaltungsverantwortlichen.

Doch wie kommen die Daten von SKF Insight zu den entsprechenden Experten?

Auch die Lösung dafür ist so intelligent wie der Sensor selbst. Denn die Miniatur-Berichterstatter verfügen über eine Funktechnik, die auch in Umgebungen funktioniert, in denen traditionelles WLAN an seine Grenzen stößt. Die Lager lassen sich zu intelligenten Netzwerken zusammenfassen, die über drahtlose Gateways kommunizieren. Und was ist mit der Stromversorgung? Auch diese Komponenten sind in das Lager integriert und nutzen die Lagerrotation, um ihren Betriebsstrom selbst zu erzeugen. Die Lösung kommt daher vollständig ohne Strom- und Signalkabel aus und funktioniert autonom.





So kommt Farbe in den Industriealltag

Jeder, der das kleine Experiment zu Hause schon einmal durchgeführt hat, weiß: Öl und Wasser lassen sich nicht vermischen. Man kann ganz klar beobachten, wie sich die beiden Substanzen voneinander trennen. Das passiert aufgrund verschiedener chemischer Eigenschaften von Öl und Wasser. Oder anders ausgedrückt: Öl kann Wasser nicht leiden.

Wasser ist allerdings nicht der einzige „Feind“ von Öl. Vor allem, wenn es in der Industrie als Schmierstoff eingesetzt wird, muss Öl mit äußerster Sorgfalt behandelt werden. Verschmutzungen oder die Vermischung mit anderen Ölen machen dem Schmierstoff ebenso zu schaffen wie seine Vermengung mit Wasser. Unachtsamkeit oder einfach nur fehlende Kenntnisse führen im Arbeitsalltag allerdings häufig dazu, dass sich in den Schmierstoffen Schmutzpartikel absetzen oder es zu Kontakt mit Feuchtigkeit kommt. Durch die ungewollte Vermischung unterschiedlicher Schmierstoffe entsteht zudem eine sogenannte Kreuzkontamination.

Sowohl während der Lagerung als auch beim Transport oder bei Servicearbeiten kann es schnell zu solchen Verunreinigungen kommen. Diese kleinen Fehler können allerdings fatale Auswirkungen haben: Rund 50 Prozent aller vorzeitigen Lagerausfälle sind auf Mangelschmierung und verunreinigte Schmierstoffe zurückzuführen. Um dieser Grundproblematik effektiv entgegenzuwirken, hat SKF eine ganzheitliche Lösung entwickelt: die Ölstation.

Die Ölstation: sicher, sauber, rentabel
Ölstationen sind eine Komplettlösung, mit der sich das Kreuzkontaminations- und Verunreinigungsrisiko bei der Lagerung und beim Befüllen reduzieren lässt. Kundenspezifisch ausgeführte Stationen ermöglichen eine saubere, fachgerechte und sichere Lagerung und Umfüllung von Schmierstoffen. Die Basis der Station besteht aus verschiedenfarbigen Öltanks, wobei man zwischen zehn Farben auswählen kann. Diese Farbcodierung ermöglicht eine zuverlässige Identifizierung und Zuordnung der verschiedenen Schmierstoffe. Verwechslungen, die in der Hektik des Arbeitsalltags entstehen können, werden so vermieden. Weitere Bestandteile der Ölstation sind Pumpen, Schlauchhaspeln, Filter sowie häufig benötigte Werkzeuge. Die Anzahl der

Tanks richtet sich dabei nach der Anzahl der benötigten Schmierstoffe. Um optimal auf individuelle Kundenwünsche eingehen zu können, besteht eine Wahlmöglichkeit zwischen der Grundauführung und der erweiterten Ausführung der Ölstation. Die Grundauführung wurde als zuverlässige Kontaminationskontrolle mit begrenztem Platzbedarf entwickelt. Sie ist damit ideal für Unternehmen geeignet, die mit begrenzten räumlichen oder finanziellen Ressourcen eine zuverlässige Kontaminationskontrolle realisieren wollen. Auch eine einfache Umverlegung auf dem Werksgelände ist bei dieser Kompaktlösung jederzeit schnell möglich. Die erweiterte Ausführung wurde speziell für das Lagern und Umfüllen von Schmierölen und Glykol-Kühlflüssigkeiten in Industrieanlagen hergestellt. Die Station übernimmt die Aufgaben eines kompletten Schmierraums und bietet zahlreiche in der Praxis bewährte Funktionen. So bietet SKF für jede Anforderung eine passende Komplettlösung. SKF Spezialisten analysieren zudem auf Wunsch die bestehenden Schmierprozesse und schlagen individualisierte Verbesserungsmaßnahmen vor.

Unterschiedliche Ausführungen – gemeinsame Vorteile

Sowohl bei der Grundauführung als auch bei der erweiterten Ausführung besitzt jeder Tank eine eigene Pumpe und einen eigenen Filter. Das verhindert Kreuzkontamination und sorgt für maximale Reinheit der Schmierstoffe. Alle Stationen werden vormontiert ausgeliefert, was einen effizienten Transport und einen schnellen Aufbau gewährleistet. Beide Stationen haben zudem eine integrierte Transportpalette und können von Handgabelhubwagen oder Gabelstaplern umgestellt werden. Der Vorteil: mehr Flexibilität bei der Raumnutzung. Um die jeweilige Station noch besser an verschiedene Erfordernisse in Sachen Raum und Kapazität anpassen zu können, besteht darüber hinaus die Auswahl zwischen vielen vorkonfigurier-

ten Modellen, und man kann sogar eine Zusammenstellung nach individuellen Wünschen bestellen.

Farblich passend

Um die Sicherheit und Sauberkeit des gesamten Schmierprozesses zu maximieren, bietet SKF passend zu den Ölstationen die LAOS-Reihe an. Sie besteht aus Behältern und Deckeln mit unterschiedlichen Funktionen. Durch ihre genormten Abmessungen sind alle Deckel austauschbar, und der Anwender kann praktisch seinen gesamten Bedarf an Ölbehältern abdecken. Jeder Deckel ist in zehn verschiedenen Farben erhältlich, passend zu den Tanks der Ölstation. Eine einzigartige „O“-Ring-Abdichtung sowie die spezielle Form der unterschiedlichen Deckel bzw. Ausgießer schützen dabei den Inhalt vor Regen, Staub und anderen Verunreinigungen. Die robusten Behälter bestehen zudem aus einem speziellen Polymermaterial, das für eine hohe thermische und chemische Festigkeit sorgt. Sie sind durchsichtig und haben eine Maßeinteilung (für metrische Maße und Zollmaße). So lässt sich der aktuelle Füllstand im Behälter jederzeit ohne Öffnen kontrollieren, wodurch das Verunreinigungsrisiko sinkt. Da alle Behälter und Versorgungsdeckel den gleichen Gewindedurchmesser haben, lassen sich die Deckel schnell auswechseln und zuverlässig verschrauben. Für den richtigen Fluss sorgt ein Vakuumventil am Deckel. Es wird von Hand betätigt und beschleunigt bei Bedarf das Ausgießen des Schmierstoffs.

Deckel mit Eigenschaften

Durch die verschiedenen Deckel mit jeweils eigenen Funktionen kann das Ölmanagement optimiert werden. So ist der Miniausgussdeckel zum Beispiel ideal geeignet, um Ölbehälter mit kleiner Einfüllöffnung zu befüllen. Der Kurzausgussdeckel ist dagegen aufgrund seiner großen Öffnung besonders für Öle mit hoher Viskosität bzw. hoher Durchflussrate geeignet. Ein Streckausgussdeckel für die Präzisions-

befüllung sowie ein Allzweck- und ein Aufbewahrungsdeckel machen das Set komplett. Bei einer solchen Auswahl findet sicher jeder Topf (oder besser gesagt Ölbehälter) seinen passenden Deckel. Und die Kombination von Ölstation und passenden Ölbehältern sorgt am Ende nicht nur für ein sauberes, organisiertes und sicheres Arbeiten, sondern ist durch die Vermeidung von vorzeitigen Lagerausfällen durch verunreinigte Schmierstoffe auch noch höchst rentabel.



Sicher, sauber, rentabel: die Ölstationen von SKF.



Genau genommen



Die Global Metallurgy & Chemistry Labore der SKF bieten wissenschaftliche Untersuchungen und Beratung zu Konstruktionswerkstoffen, Schmierstoffen und Fertigungsverfahren an, mit dem Ziel, optimale Systemlösungen für kundenspezifische Lageranwendungen zu ermöglichen.



Es ist eine globale Serviceorganisation, vertreten in acht Ländern, die mehr als 100 kompetente Mitarbeiter beschäftigt – das GMC. Diese drei Buchstaben stehen für „Global Metallurgy & Chemistry Laboratories“. Dieser weltweit vernetzte Verbund der SKF Labore bietet anwendungsorientiertes Expertenwissen und Untersuchungen zu den Themen Werkstofftechnik und Chemie. Langjährige Erfahrung und Geräte, die auf dem neuesten Stand der Technik sind, bilden die Grundlage für kompetente Dienstleistungen zur Unterstützung von Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung. Die Untersuchungen, die die GMC-Labore im Kundenauftrag durchführen, ermöglichen verlässliche Aussagen zu den physikalischen und chemischen Eigenschaften einzelner Werkstoffe sowie zu dem Zusammenspiel verschiedener Komponenten und Schmierstoffe in einem tribologischen Gesamtsystem.

Bei jeder einzelnen Untersuchung gehen die Mitarbeiter mit äußerster Sorgfalt vor, denn jeder Schritt im Vorbereitungsprozess ist wesentlich für die Qualität der Ergebnisse einer Untersuchung. Ziel des SKF Dienstleisters ist es, die internen Kunden kompetent, schnell und kosteneffizient mit Analysen und Beschlussempfehlungen zu versorgen.

Ein umfassendes Aufgabenfeld

Wie reagiert Stahl auf verschiedene Wärmebehandlungsverfahren? Wie lange ist die Restlebensdauer eines Lagers? Welches ist der optimale Schmierstoff für einen bestimmten Anwendungsfall? Warum hat ein Lager die erwartete Lebensdauer nicht erreicht? Diesen und ähnlichen Fragen wird in den GMC-Laboren tagtäglich nachgegangen. Die Serviceleistungen umfassen die Qualifizierung aller Arten metallischer und nichtmetallischer Konstruktionswerkstoffe, die Überwachung und Qualitätssicherung in den diversen Produktions- und Verarbeitungsprozessen sowie die chemische Analyse und Überwachung von Schmierstoffen und Prozessmedien.

Die Kernkompetenz im Bereich Werkstofftechnik liegt sicherlich bei der Metallurgie: Sie beinhaltet das Wissen über Stahl, seine Herstell- und Weiterverarbeitungsprozesse sowie sein spezifisches Verhalten

in einer Lageranwendung. Hierzu zählen unter anderem die Prüfung struktureller und mechanischer Parameter der Stahlliegierungen sowie deren Veränderung durch die verschiedenen Arten von Wärmebehandlung zur Erhöhung von Härte und Widerstandsfähigkeit. Aber auch neue keramische Konstruktionswerkstoffe, metallische und nichtmetallische Käfige und Dichtungsmaterialien sowie funktionale Oberflächenbeschichtungen können kompetent bewertet und weiterentwickelt werden.

Der Kompetenzbereich Chemie umfasst die gesamte Palette der physikalischen und chemischen Eigenschaften von öl- oder fettbasierten Schmierstoffen sowie organischer Verbindungen in den Bereichen Dichtung, Verpackung und Konservierung. Auch hierfür stehen den chemisch-technischen Angestellten zahlreiche spezifische Untersuchungsmethoden und modernste Geräte zur Verfügung.

Der vielleicht komplexeste Aufgabenbereich ist die Schadens- und Fehleranalyse. Die schlüssige Klärung eines Ausfallmechanismus eines Wälzlagers beinhaltet eine umfassende Kenntnis der Basismaterialien, der Fertigungsprozesse sowie deren tribologisches Zusammenspiel, um das spezifische Fehlverhalten im Anwendungsfall effektiv deuten und bewerten zu können.

„Werkstoffdetektive“ bei der Arbeit

Doch wie kann man sich die Arbeit in einem GMC-Labor vorstellen? „Unsere Arbeit hat einen kriminalistischen Touch. Für die Untersuchungen stehen mir die neuesten Arbeitsgeräte, vom Stereomikroskop bis hin zum Rasterelektronenmikroskop, zur Verfügung. Aber die Schäden zu sehen, ist das eine. Die richtigen Schlüsse daraus zu ziehen, ist das andere – und zusammen ist das

unendlich spannend“, so Gerda Denninger, gelernte Werkstoffprüferin und Mitarbeiterin bei der Schadensanalytik Werkstoffphysik. Es geht also nicht nur ums Prüfen und Untersuchen; auch das Kombinieren und Interpretieren spielt eine zentrale Rolle. Einige der Mitarbeiter der GMC-Labore kann man deshalb sicherlich als so etwas wie „Werkstoffdetektive“ bezeichnen.

Sjef de Bruijn, Director Global Metallurgy and Chemistry (GMC) Laboratory, definiert die Arbeit der GMC-Labors zudem folgendermaßen: „Sehen Sie uns als eine Art TÜV: Wir bieten einerseits Serviceleistungen, geben andererseits aber auch verbindliche Empfehlungen ab.“

Zusammenfassend bieten die GMC-Labore kompetente Unterstützung zum Verständnis des Gesamtprodukts von der Auswahl des Basismaterials über die Fertigung bis zum Verhalten in spezifischen Anwendungssituationen – und davon profitieren am Ende unzählige SKF Kunden in mehr als 40 Industriezweigen.



Geschätzte Flexibilität

Weber Maschinenbau setzt auf SKF Economos

Seit zwei Jahren lösen das inhabergeführte Maschinenbauunternehmen Weber und der Dichtungsspezialist SKF Economos gemeinsam diffizile Aufgabenstellungen in der lebensmittelverarbeitenden Industrie. Aus einem ersten Projekt, der Abdichtung einer Hygieneschraube mit dem innovativen, selbst entwickelten Werkstoff ECOPUR 95A-bl FG, ist eine Partnerschaft entstanden. Besonders geschätzt: die große Flexibilität, schnelle Umsetzung und hohe Fachkompetenz von SKF Economos.

Von Beginn an setzte der mittelhessische Anlagenbauer auf Edelstahl als Basismaterial für seine Maschinengehäuse. „Weber-Hygiene-Design“ steht für einen stattlichen Anforderungskatalog, dem jedes System gerecht werden muss. Gehäusekanten werden geschliffen und abgerundet. Flächen erhalten ein Gefälle, sodass Wasser abfließen kann. Als weiteres Merkmal lassen sich alle Bandsysteme der sogenannten Slicer, Robotics, Skinner und Module leicht, komfortabel und werkzeuglos entspannen und entnehmen. Bei Neuentwicklungen wird konsequent auf offene Bauweise gesetzt. All diese Attribute schaffen perfekte Bedingungen für eine effektive und schnelle Reinigung der Maschinen im Alltagsbetrieb.

Planung, Entwicklung und Fertigung selbst kleiner, aber entscheidender Bauteile erfolgen durch das Unternehmen selbst. So auch bei der Hygieneschraube, durch die sich Weber und SKF Economos 2012 erstmals kennenlernten. Ein Entwicklungsziel dabei war: bislang verwendete Dichtungswerkstoffe auszutauschen, um die neuen und strengeren EU-Anforderungen zu erfüllen. Die Entscheidung fiel auf einen PU-Dichtungswerkstoff. „Dabei stand für uns bei der Auswahl des Lieferanten vor allem die Flexibilität im Vordergrund. Wenn wir neue Dinge austesten, ist es für uns von Bedeutung, dass wir schnell reagieren können und dass diese Flexibilität auch unser Zulieferer zeigt“, erklärt Christoph Kuhmichel von Weber. „Es war für uns wichtig, einen Hersteller zu finden, der uns sowohl gedrehte als auch gespritzte Dichtungen liefern kann.“ Dieser Hersteller war SKF Economos.

Für diese Flexibilität und für hohe Fachkompetenz steht Jochen Schiffter. Schiffter ist im Technischen Vertrieb von SKF Economos beschäftigt und kann, wenn Not am Mann ist, eine Musterdichtung auch selbst drehen. „Ich bin vor gut einem Jahr zum ersten Mal bei Weber vorstellig geworden. Zu diesem Zeitpunkt war die Entwicklung der Schraubendichtung gerade in der finalen Phase. So gesehen war ich zur rechten Zeit am rechten Ort. Ende 2012 haben wir für Testzwecke die ersten Musterdichtungen

gedreht. Es war für beide Seiten sehr schnell erkennbar, dass unser Polyurethan mit Lebensmittelzulassung gegenüber der bisherigen Lösung deutliche Vorteile bietet.“

Der damals noch ganz neue Dichtungswerkstoff mit der Bezeichnung ECOPUR 95A-bl FG war von SKF Economos nach einer sorgfältigen Potenzialanalyse speziell für lebensmitteltechnische Anwendungen entwickelt worden, wie Thomas Deigner

von SKF Economos erklärt: „Dieser Werkstoff ist aufgrund von Marktanforderungen entstanden, die zunächst aus dem Schokoladenbereich an uns herangetragen worden sind. Dann haben wir erkannt, welche Potenziale es auch in

der Fleischverarbeitung, der Getränke- und Milchindustrie gibt. Die Firma Weber war einer der ersten Anwender unseres neuen Materials.“

Der markant blaue Werkstoff erfüllt die aktuellen, strengen EU-Anforderungen und ist darüber hinaus auch FDA-konform. Wie schon die bewährte FDA-konforme Variante H-ECOPUR, verfügt auch das neue Material über eine hohe Verschleiß- und Reißfestigkeit sowie über einen niedrigen Druckverformungsrest. Darüber hinaus kann damit das

Temperaturspektrum von -50 bis +10 °C abgedeckt werden. Und natürlich ist eine gute Resistenz gegenüber Reinigungsmedien gegeben.

Bei Weber möchte man großflächig auf das neue Material umstellen. „Grundsätzlich kommt der Werkstoff auch für Gehäusedurchführungen in Betracht, damit kein Wasser eintreten kann. Wir verwenden ja in unseren Maschinen auch Radialwellendichtringe, und da wird sich in nächster Zeit noch einiges tun.“ Thomas Deigner ergänzt dazu: „Begonnen haben wir vor gar nicht allzu langer Zeit mit einer Dichtung, die unter dem Schraubenkopf sitzt. Heute sind wir bei Abstreifer- und Schrittmotor-Abdichtungen. Aus dem ECOPUR blau produzieren wir aber auch Faltenbälge und Nutringe sowie statische und dynamische Dichtungen. Da lässt sich sicherlich noch der eine oder andere Kundennutzen daraus ableiten“, ist sich Deigner sicher.

„ Wir schätzen an dem Dichtungslieferanten SKF Economos insbesondere die Flexibilität und die Fachkompetenz.“



Statische Dichtung aus ECOPUR_95A-bl-FG für den Lebensmitteleinsatz.

Vor über 30 Jahren begann Weber mit der Produktion von Anlagen für die Verarbeitung, Veredelung und das Schneiden von Wurst, Fleisch, Käse und anderen Lebensmitteln. Slicer, Food Robotics, Skinner – das Portfolio der Gruppe ist vielfältig. Die 1981 als Weber Fleischereitechnik GmbH gegründete Firma ist heute einer der wichtigsten Anbieter seiner Branche und setzt mit der Ergänzung im Namenszug „Weber The High Tech Company“ Zeichen.





Vertragshändlertagung 2014

„Gemeinsam die Zukunft gestalten!“ Unter diesem Motto stand die SKF Vertragshändlertagung 2014, die erstmalig für Deutschland, Österreich und die Schweiz stattfand. Über 80 SKF Vertragshändler waren nach München gekommen, um bei einem abwechslungsreichen Programm unter anderem die Trends der Zukunft im Handelsgeschäft zu hören und zu erfahren, wie SKF auf diese Herausforderungen reagiert.



So sagte der Zukunftsforscher Dr. Pero Micic für den technischen Handel eine noch stärkere Digitalisierung voraus. Daten, Informationen und Wissen über Produkte und Prozesse würden noch wichtiger werden als bisher. Gleichzeitig gewänne professioneller Service in der Wertschöpfungskette weiter an Bedeutung, erklärte Benoit de Dorlodot, Channel und Pricing Manager Europa, und verwies unter ande-

rem auf die SKF Cloud-Lösungen, vernetzte Geräte und Systeme sowie bei auf mehr als 30 Apps aus dem Hause SKF. In den Pausen sowie der gemeinsamen Abendveranstaltung bei Weihenstephan, der ältesten Brauerei der Welt, gab es ausreichend Gelegenheit zum persönlichen Austausch.

Großes Lob vom Weltmeister

Das geht doch runter wie Öl und macht die Mitarbeiter der SKF Racing Unit genauso stolz wie diejenigen in der Schweinfurter Musterlagerfertigung: Die Mercedes AMG High Performance Powertrains (HPP) und Mercedes-Benz bedankten sich in einem Schreiben ausdrücklich für die tolle Unterstützung in der Formel-1-Saison 2014.

Erstmals konnte Mercedes den Konstrukteurswettbewerb gewinnen. Mit zehn Doppelsiegen war schon vor dem letzten Rennen klar, dass ein Mercedesfahrer die F1-Fahrerwertung gewinnen wird. „Auch Sie können sehr stolz auf das sein, was wir gemeinsam erreicht haben“, heißt es in dem Dankesbrief an Ian Peverill, Business Team Manager der SKF Racing Unit. Der gab das große Lob an Dietmar Geisler, Manager Racing und Special Bearings, und sein Team in Schweinfurt weiter. Nahezu alle Lager der Power Unit in den Mercedes-Formel-1-Rennern werden in der Schweinfurter Musterlagerfertigung hergestellt.



SKF erstrahlt in neuem Glanz

Nach gut einjähriger energetischer Generalsanierung erstrahlt das Schweinfurter SKF Verwaltungsgebäude in neuem Glanz. „Die Investition ist ein klares Bekenntnis von SKF zum Standort Schweinfurt und damit auch eine Anerkennung der guten Arbeit, die hier geleistet wird“, so Manfred E. Neubert, Vorsitzender der Geschäftsführung der SKF GmbH. Dafür dass das Gebäude in neuem Glanz erstrahlt,



sorgt nicht nur die Fassade, sondern auch die Tatsache, dass das große blaue SKF Logo wieder auf dem Gebäude leuchtet. Die 17 Meter hohe und 72 Meter breite Lichtinstallation benötigt dank neuer LED-Technologie nicht einmal die Hälfte der Energie ihres Vorgängers.

Obwohl das SKF Logo im angestammten Blau erstrahlt, ist das Hochhaus selbst nun ein „grünes“ Gebäude – und zwar gemäß LEED-Standard (Leadership in Energy and Environmental Design). Dieses internationale Zertifikat erhalten Bauten, die führend in energie- und umweltgerechter Planung sind. Bisher wurden zehn SKF Neubauten rund um den Globus nach den LEED-Anforderungen zertifiziert. Das Verwaltungshochhaus in Schweinfurt ist das erste SKF Gebäude, das diese Zertifizierung durch eine Sanierung erreicht.

SKF mit neuer Organisationsstruktur

Die SKF Gruppe hat ihre Geschäftsbereiche „Strategic Industries“ und „Regional Sales and Service“ zusammengelegt. Durch die vereinfachte Organisationsstruktur will der Konzern seinen Industriekunden die Vorteile des SKF Betriebsmittel-Lebenszyklus noch effizienter zugänglich machen.

Seit dem 1. Januar 2015 besteht SKF aus den drei Geschäftsbereichen Industrial Market, Automotive Market und Specialty Business. Alrik Danielson ist seit 1. Januar 2015 neuer Vorsitzender und CEO des Konzerns sowie Vorsitzender von Industrial Market. Wie außerdem bereits bekannt gegeben wurde, übernahm Stephane Le-Mounier am 1. Januar die Leitung des Geschäftsbereichs Automotive Market. Darüber hinaus wurde Patrick Tong Vorsitzender des Geschäftsbereichs Specialty Business und rückte in die SKF Konzernleitung auf.



Praxistage Instandhaltung 2015

Stillstand ist Rückschritt. Umso wichtiger ist es, einen Schritt in Richtung Zukunft zu machen. Und das gelingt am besten im Rahmen der Praxistage Instandhaltung 2015. Mit insgesamt sieben Terminen in Deutschland wird die beliebte Veranstaltungsreihe einmal mehr zukunftsrelevante Themen in den Mittelpunkt stellen, die helfen, auch morgen erfolgreich zu sein. Dabei wird unter anderem verdeutlicht, welche Rolle der Mensch in der Instandhaltung 4.0 übernimmt, welches Basiswissen zur Maschinendiagnose notwendig ist und wie man gemeinsam den richtigen Dreh bei der Wellenausrichtung hinbekommt. Wer sich schon jetzt einen der begehrten und zudem kostenlosen Plätze sichern möchte, kann sich direkt auf der SKF Homepage unter www.skf.de > Dienstleistungen > Seminare/Anwenderschulungen anmelden.



SKF mit wegweisender Rolle im All: Das hat geklappt!

Im InfoMagazin 4/2014 wurde das Experiment bereits angekündigt – am 11. Februar 2015 ist es geglückt und damit der Europäischen Weltraumbehörde ESA ein historischer Schritt gelungen: Sie hat ihre erste wiederverwendbare Raumfähre (IXV) ins All geschossen und sicher zur Erde zurückgeholt. Beim Höllenritt durch die Atmosphäre spielten spezielle Rollengewindetribe von SKF eine wahrhaft wegweisende Rolle. Für seinen Jungfernflug im All war das IXV von einer Vega-Trägerrakete auf eine suborbitale Reise katapultiert worden. 320 Kilometer oberhalb des Weltraumbahnhofs Kourou in Französisch-Guayana löste sich das mit Sensoren vollgestopfte Raumschiff von der Rakete und stieg weiter – bis auf eine Höhe von rund 450 Kilometern. Von diesem Scheitelpunkt aus stürzte der etwa zwei Tonnen schwere Gleiter von der Größe eines Kleinwagens wieder zur Erde zurück. Dabei beschleunigte er auf

ein Tempo von gut 27.000 Kilometern pro Stunde und wurde von speziellen Rollengewindetribe von SKF gesteuert und damit sicher im Pazifik gewässert. Ein großer Schritt für die Europäische Raumfahrt und ein großer Schritt für SKF – und weitere auf dem Weg ins All sollen folgen.



Condition Monitoring Anwenderkonferenz 2015

Schon lange hat sich die Condition Monitoring Anwenderkonferenz zu einem festen Bestandteil des SKF Veranstaltungsprogramms entwickelt. Und mit jedem Jahr werden die Plätze begehrter, die auch in diesem Jahr limitiert sind. Mit zahlreichen Fachvorträgen rund um die Zustandsüberwachung und Instandhaltung unterstützt SKF auf dieser Konferenz all diejenigen, die in der Praxis regelmäßig mit SKF Condition Monitoring Equipment arbeiten. Eines wird in diesem Jahr ganz deutlich: Trotz immer besserer technischer Möglichkeiten und Weiterentwicklungen der Geräte bleibt der Mensch auch zukünftig der wichtigste Faktor bei der zuverlässig-

keitsorientierten Zustandsüberwachung. Genau deshalb stellt SKF den Menschen auf der Condition Monitoring Anwenderkonferenz 2015 am 17. und 18. Juni im Schweinfurter Mercure Hotel sowohl im Motto als auch bei den Vorträgen in den Mittelpunkt.

Ob Asset Management bei Nestlé, modernste Wartungsstrategien in der Kunststoffbranche oder die Zukunft des mobilen Arbeitens – die Condition Monitoring Anwenderkonferenz bietet erstklassige Vorträge und Informationen, die für die Zustandsüberwachung in nahezu jeder Branche einen enormen Wissensvorsprung versprechen.

Wer also selbst in der Rolle des Anwenders ist, SKF Condition Monitoring Produkte nutzt und neue Methoden und Lösungen für eine effektive Zustandsüberwachung kennenlernen will, sollte sich unter <http://www.skf-maintenance-services.de/> anmelden.



SKF fährt bei Mobilität von morgen vorne mit



Die neue „Motor Encoder Sensor Bearing Unit“ (MESBU) von SKF ermöglicht eine zuverlässige und präzise Steuerung der nächsten Generation von Asynchronmotoren. Damit unterstützt die SKF Sensorlagereinheit Systeme, wie sie in innovativen Elektro- und Hybridfahrzeugen sowie Startergeneratoren für hochmoderne Start-/Stoppsysteme zum Einsatz kommen. In ihr sind Lager und Sensortechnik zu einem Gerät zusammengefasst. SKF hat die MESBU speziell zur Verbesserung der Leistung und Präzision von Elektro- und Hybridfahrzeugen entwickelt.

Darüber hinaus vereinfacht die Einheit die Fahrzeugproduktion und kann sogar zur Senkung der Ferti-

gungskosten beitragen, weil die Funktionstüchtigkeit des Sensors vom jeweiligen Fertigungsverfahren beim Kunden vollkommen unabhängig ist.

Alberto Carlevaris, Manager des „Motor and E-Powertrain“-Segments bei SKF, über die jüngste Pionierleistung in diesem Bereich: „Mit der Sensorlagereinheit MESBU untermauert SKF ihre Führungsposition in Sachen Lagerungstechnik. Der Trend zu Asynchronmotoren und deren Steuerung ist unübersehbar; also muss er von den Komponentenh Herstellern aufgegriffen werden. Mit der Motor Encoder Sensor Bearing Unit stellen wir unseren Kunden jetzt eine Lösung zur Verfügung, die diesem Trend perfekt entspricht: Sie ist kompakt, sehr gut auf die Leistungs- und Verbrauchsanforderungen abgestimmt, ermöglicht eine höhere Leistungsdichte und vereinfacht die Motormontage.“

Die MESBU-Sensorlagereinheit von SKF ist mit mehreren Extras lieferbar. Dazu gehören ein geflanschter Sensor, der in das Motorgehäuse integriert werden kann, und das SKF „eDrive Ball Bearing“-Kugellager, das auch bei hohen Drehzahlen ein niedriges Reibmoment gewährleistet.

SKF erhält Supplier Quality Excellence Award

Zum wiederholten Male ist SKF von GM mit dem „Supplier Quality Excellence Award“ ausgezeichnet worden. Damit würdigt der Automobilbauer herausragende Leistungen von Zulieferern, die die gesamte GM-Organisation bereichsübergreifend unterstützen.

Die Supplier Quality Excellent Awards lobt GM seit drei Jahren aus. Den Preis erhalten Zulieferer, die einen wichtigen Beitrag zum erklärten GM-Ziel geleistet haben, in der Automobilbranche die höchste Kundenzufriedenheit zu erreichen.

„Die mit diesem Award ausgezeichneten Zulieferer haben ihr Engagement in Sachen höchste Qualitätsstandards bewiesen. Ihre herausragenden Leistungen sind ganz entscheidend für unser Ziel, die Kunden mit den denkbar besten Produkten und Dienstleistungen der Branche zu versorgen“, erklärt Sheri Hickok, GM Executive Director Supplier Quality.

Für GM fertigt SKF Lager- und Dichtungslösungen, die in Radlagerungen, Aufhängungen, Lenkungen, Getrieben, Motoren, Elektroantrieben und zahlreichen weiteren Anwendungen zum Einsatz kommen. Die mit dem Supplier Quality Excellence Award ausgezeichneten Werke liegen in den USA, in Brasilien, Argentinien und Deutschland.



Big Buddy is watching you



„Wenn man stillsteht, wird man schnell überrollt.“ Diese doch sehr drastischen Worte stammen von dem ehemaligen amerikanischen Topmanager Lee Iacocca (*1924). Gerade für Industriebetriebe können diese Worte zur schmerzlichen Wahrheit werden, weil sich ungeplante Stillstände sehr schnell zu regelrechten Kostenlawinen auftürmen. Vor allem für kleinere und mittelständische Betriebe ist es schwer, solche Verluste schnell wieder auszugleichen. Umso elementarer ist es, dass das Risiko von Maschinen- und Anlagenausfällen minimiert wird.

Um solchen Ausfällen vorzubeugen, ist die zustandsabhängige Instandhaltung eine optimale Lösung. Großunternehmen nutzen sie schon lange, um Instandhaltungskosten zu senken, die Maschinenverfügbarkeit zu verbessern und Produktionsausfälle zu vermeiden. Viele kleine oder mittelständische Unternehmen haben allerdings oft weder die finanziellen noch die personellen Möglichkeiten, eine professionelle und periodische Zustandsüberwachung und -analyse zu implementieren. Eine optimale Alternative bietet deshalb SKF mit dem „Machine Health Reporting“-Programm, kurz MHRP.

Kluges Programm für kleinere Unternehmen

Dieses Programm ist ein Partnerschaftsangebot, mit dem Unternehmen den Vorteil einer zustandsabhängigen Instandhaltung nutzen können, ohne Geld für zusätzliche Zustandsüberwachungstechnik oder für spezielle Schulungen zur Datenauswertung ausgeben zu müssen. SKF sowie zertifizierte SKF Vertragspartner unterweisen das Instandhaltungspersonal des Kunden in der Bedienung moderner, tragbarer SKF Datensammler und zeigen ihnen alle weiteren Anwendungen, die das System erfordert. Im Arbeitsalltag werden schließlich die Schwingungsdaten mit tragbaren Datensammlern von den Mitarbeitern auf den normalen Kontrollgängen gesammelt. Es muss also keine zusätzliche Zeit dafür eingerechnet werden. Anschließend werden die Messdaten via Internet an SKF gesendet und dort mit Hilfe von fortschrittlichster Analysetechnik geprüft, analysiert und schließlich in Berichtsform gespeichert. Wie kritisch der Status einer Maschine ist, wird dabei durch ein leicht erfassbares Ampelsystem – grün, gelb, rot – angezeigt. Bei kritischen Maschinenzuständen wird der Kunde sofort von SKF benachrichtigt. Es werden zudem etwaige Probleme aufgeführt und Korrekturmaßnahmen empfohlen, mit denen sich ungeplante Stillstandszeiten vermeiden lassen. Kurz gesagt: Der Kunde sammelt die Daten, SKF analysiert, wertet aus und gibt, wenn nötig, Handlungsempfehlungen.



Zuverlässige Partner

Einmal im Jahr erhält der Kunde zudem einen ausführlichen Analysebericht mit Trends. Dieser wird von SKF Spezialisten persönlich vor Ort vorgestellt. Im Rahmen dieses Besuches findet auch eine Begehung der Anlage statt, um das Programm zu überprüfen. Über das ganze Jahr hinweg steht zudem ein Telefonsupport zur Verfügung, und zweimal im Jahr erfolgt eine Überprüfung des Systems durch lokale zertifizierte SKF Vertragspartner. Sollte ein Problem direkt behoben werden müssen, stehen die Vertragspartner zudem jederzeit zur Verfügung. Ein weiterer ausschlaggebender Vorteil des „Machine Health Reporting“-Programms: Für jedes abgeschlossene Kalenderjahr wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung vorgenommen, in deren Rahmen auch eine Bewertung der Befunde und eingeleiteten Maßnahmen stattfindet. Nach den ersten Schulungen sind außerdem keine aufwendigen Mitarbeiterweiterbildungen mehr nötig. Die Mitarbeiter werden sogar entlastet und haben so mehr Zeit für andere Aufgaben, was wiederum auch zur Senkung der Instandhaltungskosten beiträgt. Der Kunde profitiert letztendlich ab der ersten Messung von den Erfahrungen, die SKF in mehreren Jahrzehnten mit der zustandsabhängigen Instandhaltung erworben hat, und muss nicht einen langwierigen Lernprozess durchlaufen. Typische Anwendungen für das „Machine Health Reporting“-Programm sind Motoren, Pumpen, Gebläse und Kompressoren sowie Getriebe, Walzen und Spindeln – im Prinzip alle rotierenden Maschinen. Das Programm umfasst somit einen großen Anwendungsbereich und kann von den Kunden vielfältig verwendet werden. Für die Nutzung des Programms fällt eine Monatsgebühr an, deren Höhe von der Anzahl der überwachten Anlagen abhängt.

Sechs Bausteine für ein überzeugendes Ganzes

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Das Investitionsvolumen für das „Machine Health Reporting“-Programm hält sich in engen, gut kalkulierbaren Grenzen, wodurch es optimal für kleinere und mittelständische Unternehmen geeignet ist.

Instandhaltung/Modernisierung www.skf.de/instandsetzung  	Condition Monitoring www.skf.de/como  	Instandhaltungsberatung www.skf.de/beratung  
Mechanischer Service www.skf.de/service  	Engineering www.skf.de/engineering  	Seminare www.skf.de/seminare  

Wie durch das „Machine Health Reporting“-Programm deutlich wird, ist das Serviceangebot der SKF sehr vielseitig und kundenorientiert. Es besteht aus den sechs oben aufgeführten Bausteinen, die auch direkt auf www.skf.de verlinkt sind.



So lohnt sich das „Machine Health Reporting“-Programm

Das folgende Beispiel* zeigt ein Unternehmen, das nicht mit voller Auslastung produziert. Die Maschinen laufen nur 16 Std. pro Tag, 5 Tage pro Woche:

Mittlere Betriebsdauer zw. Reparaturen	48 Monate
Anzahl der kritischen Maschinen	250
Durchschnittliche Kosten pro Reparatur	1.000,00 €
Kosten pro Stunde Produktionsausfall	1.000,00 €
Potenzieller Produktivitätsgewinn	261.000,00 €/Jahr

*Die Angaben basieren auf einem hypothetischen Szenario, das mit dem SKF Programm „Documented Solutions“ entwickelt wurde. Die Ergebnisse sind Durchschnittswerte, die von SKF auf Grundlage der Angaben des Endanwenders bestimmt wurden. SKF garantiert diese Ergebnisse nicht.



Auf Biegen ohne Brechen!

SKF liefert Speziallager für eine der weltweit größten Vier-Walzen-Biegemaschinen.

Obwohl der Mensch mit seiner Muskelkraft schon erstaunliche Rekorde erzielt hat, wie zum Beispiel das Ziehen eines Jumbo-Jets oder das Anschieben eines Riesenrades, kommt er schnell an seine Grenzen – der eine früher, der andere später. Wenn es um das Biegen von Blechen geht, sind diese Grenzen sehr schnell erreicht. Und wenn es sich dabei speziell um schwere Stahlplatten handelt, die zu Rohren gebogen werden sollen, wird auch der weltmeisterlichste Muskelprotz die Flügel strecken. Hier ist noch viel, viel mehr Power gefragt.

Ein Spezialist für übermenschliche Kräfte ist die UNIWELD Maschinenbau GmbH & Co. KG, ein mittelständisches Unternehmen mit Sitz in Burbach im

Siegerland. Es produziert unter anderem Vier-Walzen-Blechbiegemaschinen, darunter sogar eine der weltweit größten ihrer Art: rund 8 Meter hoch und breit, ca. 10 Meter tief und mit einem Gewicht von etwa 620 Tonnen. Zwei der vier Walzen (Ober- und Unterwalze) dieser Maschine dienen lediglich dazu, das Blech einzuspannen und zu führen. Die beiden seitlichen Walzen sind so verstellbar angeordnet, dass darüber die notwendigen Biegekräfte von bis zu 40.000 Kilonewton – das entspricht einem Gewicht von ca. 4.100 Tonnen – aufgebracht werden können.

Zu den Vorzügen der UNIWELD-Blechbiegemaschinen gehört außerdem, dass das Werkstück in der Maschine lediglich an der Seitenwalze einmal ausgerichtet werden muss. Dabei ist der Durchzug des Blechs durch die Blechklemmung zwischen Ober- und Unterwalze stets gewährleistet. Durch Schrägstellen der Walzen lässt sich das Werkstück einfach konisch biegen. Darüber hinaus können eventuell überbogene oder schlecht angebogene Rohrformen leicht kalibriert werden.

UNIWELD setzt auf Professionalität

Um ihrer Neukonstruktion der Vier-Walzen-Biegemaschine derartige Fähigkeiten zu verleihen, hat UNIWELD die Experten von SKF mit der Lagerauslegung beauftragt. – angesichts der extremen Betriebsbedingungen eine durchaus anspruchsvolle Aufgabe.



SKF

SKF

Die Maschine biegt Stahlplatten mit einem Gewicht von bis zu 120 Tonnen zu Rohren. Da das vornehmlich bei Raumtemperatur geschieht, entstehen enorme Kräfte – bei einer Drehzahl von nur einer Umdrehung pro Minute bis zu 23.365 Kilonewton an der Unterwalze und bis zu 40.443 Kilonewton an der Oberwalze.

Aufgrund der hohen spezifischen Last sowie der Forderung nach Winkelbeweglichkeit kamen für den Einsatz an diesen Walzen im Prinzip nur Pendelrollenlager in Frage. Allerdings hätte die für Wälzlager sehr hohe Schiefstellung zwischen Innen- und Außenring von bis zu 3,5 Grad bei konventionellen Pendelrollenlagern für das Ausschwenken des Rollensatzes gesorgt.

Das Problem dabei: Die Verringerung der Kontaktfläche zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen hat eine deutliche Erhöhung der Kontaktspannungen zur Folge. Und die in der Anwendung zu erwartenden Kantenspannungen hätten deutlich die maximal zulässigen Werte gewöhnlicher Pendelrollenlager überschritten. Zur Orientierung: Bei solch hohen spezifischen Belastungen auf Pendelrollenlager sollte die maximale Verkippung zwischen Innen- und Außenring nicht größer sein als 1 Grad, um unzulässig hohe Kontaktspannungen zu vermeiden. Aus diesem Grund haben die Ingenieure von SKF in enger Abstimmung mit den Spezialisten von UNIWELD ein Lager mit verbreitertem Außenring entwickelt.

Alles aus einer Hand

Neben dem Lagerdesign haben die Experten von SKF auch die Schmierung ihrer Neuentwicklung in Angriff genommen. Wegen der sehr niedrigen Drehzahlen und extrem hohen Lasten kann kein elasto-hydrodynamischer Schmierfilm (EHD) entstehen. Ergo hat SKF als Schmierstoff das haus-eigene Fett LGEV2 empfohlen. Allerdings muss im speziellen Fall der Vier-Walzen-Biegemaschine und ihrer außergewöhnlichen Betriebsbedingungen damit gerechnet werden, dass ein relativ hoher Verschleiß entsteht. Die Lager werden deshalb sehr häufig nachgeschmiert, um mögliche Partikel aus dem Lager herauszutransportieren. Zur Ermittlung der optimalen Nachschmiermengen und -fristen ist es ratsam, im Schmierstofflabor von SKF entsprechende Analysen durchzuführen.

Projekte wie die Vier-Walzen-Biegemaschine von UNIWELD veranschaulichen, was das „Knowledge Engineering“ von SKF in der Praxis bedeutet: kompetente Beratung schon in der Projektplanungsphase, partnerschaftliche Entwicklung maßgeschneiderter Lösungen für die Neukonstruktion und effektive Minimierung von Gesamtbetriebskosten – alles aus einer Hand.



Ganz auf meiner Wellenlänge

Dank der neuen Hightech-Dichtung HRC1 von SKF trotzen Windkraftanlagen stürmischen Bedingungen und vermeiden vorzeitige Ausfälle.

Ein Spaziergang an der frischen Luft ist richtig erholsam, solange das Wetter stimmt. Doch wehe, wenn sich der Himmel verdunkelt und plötzlich heftiger Wind aufkommt: Dann peitscht dem Erholungssuchenden ganz schnell Regen ins Gesicht. Im Wald fliegen womöglich Blätter oder gar Äste durch die Gegend, und am Meer verwandelt sich der Strand in eine Art Sandstrahler. Gepaart mit der salzhaltigen Luft mutiert das Ganze dort zu einem wirklich unliebsamen „Peeling“: alles ganz schlecht für sensible Oberflächen, wie es sie auch in Windenergieanlagen gibt.

Paradoxiere Weise sollen derartige Anlagen so funktionieren, als gäbe es überhaupt kein „Wind und Wetter“. Dennoch sind Windkraftanlagen samt ihrer Technologie witterungsbedingt oft extremen

Belastungen ausgesetzt, sowohl im Offshore-Bereich als auch an Land. Ihre Rotoren können einen Durchmesser von bis zu 170 Metern erreichen und leisten je nach Windstärke 5 bis 20 Umdrehungen in der Minute. Damit übertragen sie hohe radiale und axiale Kräfte auf den Maschinenraum. Besonders hohe Belastungen treten beispielsweise bei plötzlichen heftigen Windstößen auf. Meteorologische Aufzeichnungen der letzten Jahrzehnte zeigen, dass die Heftigkeit von Stürmen zugenommen hat und aufgrund der Erderwärmung auch in Zukunft weiter zunehmen wird. Um dennoch zuverlässig Strom liefern zu können, müssen Windenergieanlagen deshalb jetzt und in Zukunft eine enorme Anzahl von Lastwechseln unbeschadet überstehen.

Besondere Umstände erfordern besondere Dichtungen

Erheblich betroffen von diesen enormen Herausforderungen ist die Hauptwelle. Sie liegt unmittelbar hinter dem Rotor und arbeitet somit an „vorderster Front“. Um hier einen sicheren und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, sind unter anderem ausgereifte Dichtungslösungen nötig. Raue

Gegenläufigen und Mangelschmierung aufgrund begrenzt kontrollierbarer Bedingungen lassen handelsübliche Dichtungslösungen (aus elastomeren Werkstoffen) bei solch hohen Anforderungen jedoch meist sehr schnell verschleifen. Das Problem: Es kommt zu verunreinigungsbedingtem, vorzeitigem Lagerverschleiß und somit ggf. zu Lagerausfällen; hohe Kosten für Wartung und Reparatur sind die Folgen. Darüber hinaus ist der Austausch von Axialdichtungen im Turm sehr schwierig und in Einzelfällen sogar unmöglich. So müssen beispielsweise im Offshore-Bereich spezielle Geräte mit Schiffen vor Ort gebracht werden, und nur speziell ausgebildete Fachkräfte können die Reparaturen in schwindelerregender Höhe vornehmen. Das alles hat letztendlich auch Auswirkungen auf die Kosten. Lagerausfälle aufgrund von Verschmutzungen sollten deshalb mit allen Mitteln vermieden werden.

Die Lösung: H-ECOPUR

Um diesen Problemen effektiv entgegenzuwirken, hat SKF die innovative Axialdichtung HRC1 entwickelt. Sie wurde speziell an die Bedingungen „raue Gegenläufigen“ und „Mangelschmierung“ angepasst. Die robuste Dichtlippe mit optimiertem Profil sorgt für minimalen Kontakt, Reibung und Verschleiß. Ein spezielles Rillendesign unterstützt außerdem die Schmierung der Dichtkante. Das Besondere: Die Dichtung wird aus dem Material H-ECOPUR gefertigt, einem Kunststoff, der von SKF für besondere Anforderungen entwickelt worden ist. Das Material zeichnet sich durch eine hohe Beständigkeit aus und trotz witterungsbedingten

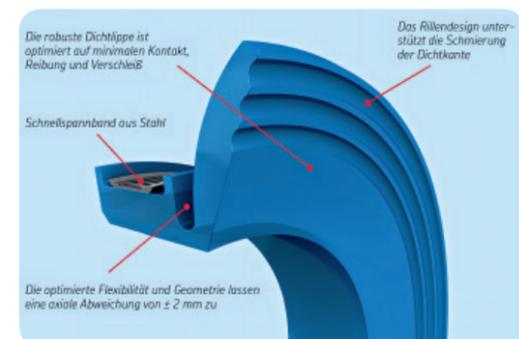
Einflüssen wie Abrieb oder UV-Strahlung. Damit ist die HRC1 optimal für den Einsatz in Windenergieanlagen geeignet. María Concepción Martín, Produktmanagerin bei SKF Industrial Seals, erklärt: „Durch ihre außergewöhnlich lange Gebrauchsdauer versetzt die HRC1-Dichtung den Betreiber in die Lage, sich an ganz normale Wartungsintervalle zu halten. Das ist ein enormer Vorteil, der die Instandhaltung verbilligt.“

Eindeutig praxistauglich

HRC1-Dichtungen bestehen jedoch nicht nur in der Theorie, sie haben auch ihre Praxistauglichkeit bereits unter Beweis gestellt. In enger Zusammenarbeit mit einem bekannten Hersteller von Windkraftanlagen hat SKF die Neuheit in umfangreichen Feldversuchen getestet. Die Hochleistungsdichtungen wurden in 40 Windenergieanlagen eingebaut und waren kontinuierlich unter Praxisbedingungen im Einsatz. Nach drei Monaten wurde ein normales Einlaufverhalten festgestellt, nach sechs Monaten registrierte der Tester lediglich einen minimalen Verschleiß. Der Feldversuch hat bestätigt, dass die Axialdichtung HRC1 wesentlich länger eingesetzt werden kann als herkömmliche Dichtungen in diesem Bereich. Für Windparkbetreiber bedeutet das: mehr Planungs- und Betriebssicherheit. Die üblichen Zeitintervalle für Instandhaltungsmaßnahmen können eingehalten und systematisch geplant werden. Ungewollte Stillstandszeiten und unnötig teure Reparaturen entfallen dagegen.

Vielfältige Lösungen

Je nach Einsatzfall und Installationsbedingung ist die SKF Dichtung in geteilter und ungeteilter Ausführung erhältlich. Sie ist für Wellendurchmesser von einem bis drei Meter verfügbar, doch auch bei Durchmessern außerhalb dieses Bereichs stehen SKF Dichtungsexperten mit Rat und Tat zur Seite und finden eine passende Lösung. Ein Schnellspannband aus Stahl ermöglicht den einfachen Einbau und eine schnelle Fixierung auf der Welle, was wiederum den Dichtungs austausch erleichtert. Besonders in fast 200 Meter Höhe ein unschätzbare Vorteil. Vorteile hat die HRC1-Axialdichtung natürlich noch mehr: Aufgrund der längeren Gebrauchsdauer entstehen geringere Instandhaltungskosten. Durch weniger verunreinigungsbedingte Lagerausfälle werden die Reparaturkosten gesenkt. Die Zuverlässigkeit der Windkraftanlage wird maßgeblich gesteigert. So kann sie jedem Sturm entspannt entgegenblicken.



Das HRC1-Hochleistungsdichtungsprofil

SKF auf der Hannover Messe: Power the Future

Auf der bevorstehenden Hannover Messe (13. bis 17. April) wird SKF unter dem Motto „Power the Future“ zahlreiche Innovationen aus allen Technologieplattformen vorstellen. Die neuen Lösungen können den Kunden dabei helfen, sich erfolgreich in Richtung „Industrie 4.0“ zu entwickeln und die Effizienz ihrer Anlagen nachhaltig zu steigern. Dazu soll nicht zuletzt eine kleine Revolution in Sachen Lagerlebensdauer-Berechnung beitragen.

Vor über 30 Jahren hat SKF mit der Berechnung der Ermüdungslebensdauer von Wälzlagern Geschichte geschrieben. Heute ist diese Berechnung als ISO-Norm weltweit anerkannt. Allerdings schreitet die technische Entwicklung rund um den Globus immer schneller voran. „Deshalb ist es für ein Engineering-Unternehmen wie SKF absolut unverzichtbar, stets auf der Höhe der Zeit zu sein. Es gilt, aktuelle Technologietrends in moderne Tools umzusetzen, die der gesamten Industrie den Weg in die Zukunft ebnen“, so Manfred E. Neubert, Vorsitzender der Geschäftsführung der SKF GmbH. Dieses Prinzip mache selbst vor einer bewährten „Institution“ wie der Lagerlebensdauer-Berechnung nicht halt: „In den zurückliegenden Jahren haben wir unser Verständnis der Ursachen von Lagerausfällen immer weiter vertieft. Im Zuge dessen ist es uns gelungen, das Berechnungsmodell deutlich weiterzuentwickeln. Jetzt ist die Zeit reif, die Ergebnisse dieser Weiterentwicklung zu präsentieren. Und dafür bietet die Hannover Messe 2015 genau den richtigen Rahmen“, so Neubert.



Auf der Messe wird SKF auch die neue Mudblock-Kassettendichtung ausstellen, die eine um bis zu 20 Prozent geringere Reibung und eine um bis zu 50 Prozent längere Lebensdauer als viele bislang verfügbare Lösungen aufweist.



Manfred E. Neubert, Vorsitzender der Geschäftsführung der SKF GmbH: „Die Hannover Messe bietet genau den richtigen Rahmen für eine kleine Revolution in Sachen Lagerlebensdauer-Berechnung.“ (Foto: Erik Schäfer)



Etwa so wird der neue SKF Stand aussehen: Fast 1.200 Quadratmeter groß und gespickt mit Innovationen.

Drahtlose Drehgestell-Überwachung

In Halle 22 auf dem fast 1.200 Quadratmeter großen Stand B12 wird SKF außerdem einige Neuentwicklungen vorstellen, die ganz unterschiedliche Anwendungen in verschiedensten Industriezweigen ein wenig „smarter“ machen. Im Bahntechnik-Bereich beispielsweise stellt das Unternehmen mit dem SKF Multilog Online-System IMx-B das erste kabellose Komplett-drehgestell-Überwachungssystem vor. Es ermöglicht Eisenbahnbetreibern eine effiziente flottenweite Zustandsüberwachung aller Arten von Lokomotiven und Schienenfahrzeugen für den Personenverkehr. Das System verbessert Service, zuverlässigen Betrieb und Zugwartungseffizienz. Außerdem lässt sich die kabellose Drehgestell-Zustandsüberwachung leicht installieren.

Schwingungen, Temperaturen und Geschwindigkeitsdaten werden gesammelt und durch das SKF Multilog Online-System IMx-B Wireless von eisenbahnspezifischen Sensoren auf dem Drehgestell verarbeitet. Das intelligente System erkennt stabile Laufbedingungen. Die Datensammlung und -verarbeitung kann – sozusagen für „unmittelbares Feedback“ – direkt im Zug analysiert werden oder auch drahtlos – für weitere Fernanalysen – mit der SKF @ptitude-Observer-Software zu einer Cloud gesendet werden.

Beide Optionen ermöglichen es der Wartungsabteilung, alle rotierenden Drehgestell-Komponentenzustände des Motors, der Getriebe, Radsatzlager und Räder schnell zu bewerten. Dabei steht es dem Kunden frei, den erforderlichen SKF Softwarezugang zu kaufen oder auf Abonnementbasis zu verwenden.

Lösungen für Hubgetriebe

Auf der Hannover Messe wird SKF außerdem mehrere Produkte vorstellen, mit denen sich die Zuverlässigkeit, Sicherheit und Leistung von Hubgetrieben verbessern lässt. Solche Hubgetriebe kommen beispielsweise in der Öl- und Gasindustrie in beweglichen Offshore-Bohrereinheiten zum Einsatz; in der Energiebranche finden sie in Hebeschiffen zum Bau von Windenergieanlagen Verwendung. Zu den entsprechenden Lösungen gehören neben Hochleistungs-dichtungen auch CARB-Toroidalrollenlager und SKF Explorer-Pendelrollenlager.

Die CARB-Lager verfügen über eine höhere Tragfähigkeit als vergleichbare herkömmliche Lager. In Hubgetrieben verbessern sie den Zahnkontakt auch bei hoher Last. Außerdem gehören die CARB- und Pendelrollenlager zur aktuellen Explorer-Leistungsklasse, für die Hochleistungslagerstähle mit verbesserter Wärmebehandlung verwendet werden. Dieser Stahl erhöht die Verschleißfestigkeit der Lager bei niedrigen Drehzahlen und in stark verunreinigten Betriebsumgebungen.

Ebenfalls neu im SKF Sortiment ist HDSF2, eine Dichtung für große Wellendurchmesser. Sie besteht aus einer FKM-Primärlippe, einer PTFE-Abstreiferlippe und einer verchromten Federstahlhülse, die das Eindringen von Verunreinigungen verhindert und dadurch die Getriebeeinheit schützt. Auf der Messe wird SKF die Funktionsweise der neuen Produkte anhand eines virtuellen Hubgetriebes demonstrieren.

Dichtungen für Off-Highway-Anwendungen

Für den Off-Highway-Bereich stellt SKF in Hannover eine neue Generation von Mudblock-Kassetten-dichtungen für ölgeschmierte Radlagereinheiten vor. Die neuen Dichtungen zeichnen sich insbesondere durch eine deutlich längere Gebrauchsdauer als viele bis dato verfügbare Lösungen aus. Außerdem weisen die Dichtungen eine um bis zu 20 Prozent reduzierte Reibung auf. Somit können Hersteller und Anwender aus dem Off-Highway-Bereich den Wirkungsgrad ihrer Anwendungen erhöhen und den Energiebedarf entsprechend senken.

Die mehrlippige Kassettendichtung hat eine optimierte Lippengeometrie, eine Gegenlauffläche aus nicht rostendem Stahl und besteht aus einem speziellen verschleiß- und alterungsbeständigen Nitrilkautschuk. Die hochwirksame Dichtung verhindert das Eindringen von Verunreinigungen ebenso wie das Auslaufen von Öl. Dadurch wird eine lange Lagergebrauchsdauer bei einer guten Umweltverträglichkeit erreicht.

Die SKF Lösung kann zu Produktivitätssteigerungen, Betriebskostensenkungen und der Verringerung von Gewährleistungsforderungen beitragen. Bezogen auf die Lebensdauer im Schmutzwasser haben Testergebnisse eine deutliche Verlängerung gezeigt.

Nähere Infos über weitere Messeneinheiten gibt es bei SKF in **Halle 22, Stand B12**, oder auf www.skfpowerthefuture.com.



Eine der SKF Innovationen auf der Hannover Messe ist das Multilog Online-System IMx-B, das erste kabellose Komplett-drehgestell-Überwachungssystem für alle Arten von Lokomotiven und Schienenfahrzeugen für den Personenverkehr.



Außerdem zeigt SKF in Hannover spezielle Lager und Dichtungen, die die Zuverlässigkeit und Sicherheit von Hubgetrieben verbessern. Solche Getriebe kommen unter anderem in höhenverstellbaren Bohrplattformen zum Einsatz.

Lieber exakt ausrichten als großen Schaden anrichten

Das neue Wellenausrichtsystem TKSA 41 verbindet moderne Technologie mit höchster Präzision. Schnell. Einfach. Genau.



Die Besonderheit des TKSA 41: eine kabellose Kommunikation zwischen den Messeinheiten und der Displayeinheit mittels Bluetooth. Das kommt sowohl der leichteren Bedienung des Geräts als auch einer höheren Sicherheit bei schwer zugänglichen Anwendungen zugute. Ein weiterer zentraler Vorteil des TKSA 41 ist die sogenannte „freie Messung“. Hier kann die Ausrichtungsmessung bei einem beliebigen Winkel gestartet und bei einer Winkelbewegung von gerade mal 90 Grad beendet werden. Das ermöglicht es, auch bei einem eingeschränkten Rotationspielraum Ausrichtungen einfach durchzuführen.

Oft wiegen Maschinenteile mehrere Hundert Kilo oder sogar Tonnen. Kaum zu glauben, dass diese schweren Jungs nur reibungsfrei funktionieren, wenn alles bis auf den Millimeter genau zusammenpasst. Besonders deutlich wird diese Tatsache bei Antriebssträngen, die bei ungenauer Ausrichtung schnelle und folgenschwere Schäden nach sich ziehen. Um die Ausrichtung auf den Millimeter genau vorzunehmen und immer wieder kontrollieren zu können, gibt es verschiedene Messverfahren. Einen Unterschied wie Tag und Nacht – nicht nur im Ergebnis, sondern auch in der unkomplizierten Anwendung – macht dagegen die laserunterstützte Wellenausrichtung. Sie erfordert keine speziellen Fertigkeiten und die Ausrichterergebnisse sind immer sehr präzise. Zur Ausrichtung von Antriebssträngen bietet SKF nun das brandneue Wellenausrichtsystem TKSA 41 an. Dabei handelt es sich um eine topaktuelle Lösung zur präzisen Ausrichtung von Wellen per Laser. Mit zwei drahtlosen Messeinheiten, großen Messwertgebern und leistungsfähigen Lasern ermöglicht das Gerät hochgenaue Messungen – sogar in schwierigsten Umgebungen.

Viele Vorteile

Das neue Gerät verfügt unter anderem über eine ergonomische Displayeinheit mit Touchscreen. Dank der intuitiven Navigation und leichten Bedienung lassen sich damit Wellen ebenso schnell wie einfach ausrichten. Beispielsweise beschleunigt die Anzeige in Echtzeit den Messvorgang und erleichtert horizontale und vertikale Ausrichtungen.

Berichterstattung inklusive

Nach jeder erfolgten Ausrichtung erstellt das TKSA 41 vollautomatisch einen Bericht. Diesen Bericht kann der Anwender durch eigene Notizen sowie Bilder, die sich mit der eingebauten Kamera schießen lassen, ergänzen. Ohne viel Aufwand kann so eine hilfreiche Dokumentation erstellt werden, die sich auch problemlos in Form von PDF-Dateien exportieren lässt. Die Berichte werden zudem auf dem Gerät selbst abgespeichert, sodass im Laufe der Zeit eine „Maschinenbibliothek“ inklusive Ausrichtdaten entsteht. Ebenso praktisch ist der integrierte QR-Code-Scanner. Vorhandene Maschinendaten können so abgerufen bzw. neue Maschinen schnell erfasst werden – denn neben Präzision zählt eben oft auch Schnelligkeit.



Windrad auf Schienen: SKF unterstützt Forschungsprojekt OptiBine

Wer die OptiBine erstmals auf Gleisen sieht, glaubt womöglich an eine Renaissance des Schienenzeppelins. Mit dem ehemals schnellsten Schienenfahrzeug der Welt hat dieses merkwürdige Objekt allerdings gar nichts zu tun. In Wirklichkeit handelt es sich um ein hochmodernes Projekt zur Erforschung der „optimierten langsam laufenden Windturbine“ an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt. Die kurz „OptiBine“ genannte Konstruktion läuft auch dank der Unterstützung von SKF.

Anno 1931, an einem ganz gewöhnlichen Sonntag im Juni, erreichte ein ganz und gar ungewöhnliches Gefährt eine Spitzengeschwindigkeit von 230 Kilometern pro Stunde – Weltrekord. Das Geschoss auf Schienen wurde von einem zwei- oder auch vierblättrigen Flugzeugpropeller angetrieben. Wegen des Propellers und des stromlinienförmigen Designs wurde der Triebwagen des Konstrukteurs Franz

Kruckenberg bald „Schienenzeppelin“ genannt. Sein bahnbrechender Rekord hielt 24 Jahre lang.

Während der Schienenzeppelin also vor allem Tempo machen sollte, zielt die OptiBine der Hochschule für angewandte Wissenschaften aufs genaue Gegenteil ab: Ihr Windrad wird von einer Kleinlokomotive in aller Gemütsruhe über die landschaftlich reizvolle Strecke der Mainschleifenbahn geschoben, die ein Verein in Volkach für Touristen in Schuss hält. Das Gespann tuckert in voller Absicht so behäbig durch die fränkische Idylle: Die Forscher sind darauf aus, selbst aus dem lauesten Lüftchen ein Maximum an elektrischer Energie zu gewinnen. Um das zu testen, reicht ein Fahrtwind von maximal 50 km/h vollkommen aus.

Letztlich soll das Projekt dazu führen, die Effizienz kleiner Windkraftanlagen deutlich zu steigern. Und da ist SKF an zentraler Stelle beteiligt: „Wir haben für die OptiBine die Lagerung ausgelegt, berechnet und dem Projekt als Gesamtpaket zur Verfügung gestellt“, sagt Thomas Peuschel, Leiter der Technischen Beratung bei SKF in Schweinfurt. Der Grund für dieses Engagement liegt eigentlich in einem Mangel, wie Peuschel erklärt: „Für solch kleine Windkraftanlagen existiert derzeit einfach noch kein vernünftiges Rotorkonzept. Von den Erkennt-



Während ein schnell laufender, zwei- bis vierblättriger Flugzeugpropeller den Schienenzeppelin auf Weltrekord-Tempo beschleunigte, ... (Bild: Bundesarchiv)



... schiebt eine Kleinlokomotive die vielblättrige, langsam laufende OptiBine gemächlich durch die fränkische Landschaft, um die Effizienz der Windmühle mithilfe des Fahrtwinds zu testen.

nissen aus diesem Projekt erwarten wir uns diesbezüglich allerdings erhebliche Fortschritte. Schließlich könnte es ja sein, dass sich solche Anlagen eines Tages auch von Privathaushalten vernünftig und rentabel betreiben lassen.“

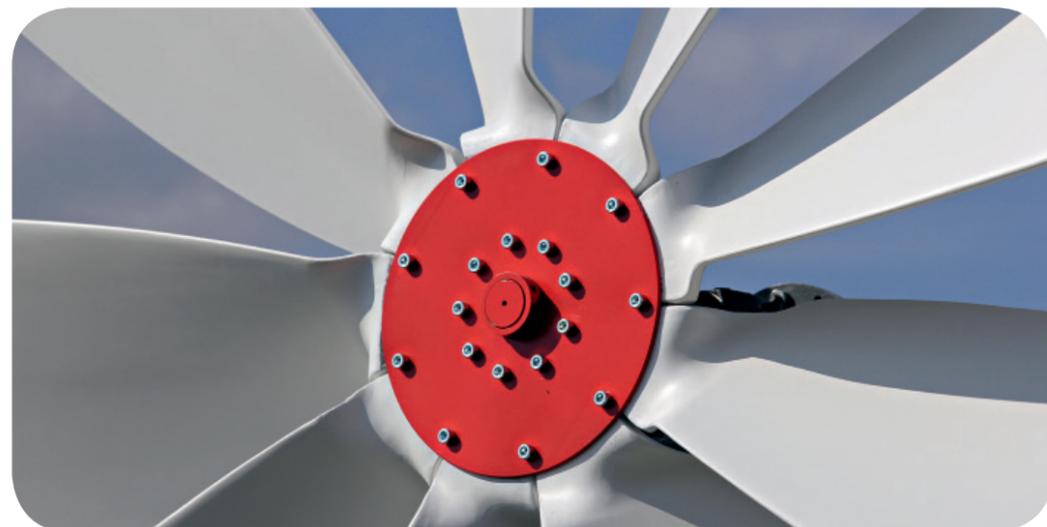
Die aus großen Anlagen bekannten dreiflügeligen Rotoren sind für den Einsatz in windarmen und bebauten Wohngebieten jedenfalls unzumutbar. Sie arbeiten mit verhältnismäßig hohen Drehzahlen, erzeugen häufig Geräusche und laufen meist auch erst dann an, wenn die Windgeschwindigkeiten bereits vergleichsweise hoch sind. Als Alternative dazu bietet sich die Bauform der sogenannten „Western-Windmühle“ mit 30 und mehr Rotorblättern an. Diese arbeitet mit deutlich geringerer Drehzahl und niedrigen Windgeschwindigkeiten, ist derzeit allerdings auch noch weniger effizient.

Um dem entgegenzuwirken, werden bei der OptiBine modernste Werkstoffe, wie beispielsweise faserverstärkte Kunststoffe, eingesetzt. Außerdem

haben die Forscher mithilfe von Computersimulationen die Aerodynamik und Festigkeit des Rotors optimiert. Dafür dient die Versuchsanordnung auf dem Eisenbahngestell gewissermaßen als „fahrender Windkanal“, der realitätsnahe Ergebnisse liefern soll.

„OptiBine passt sehr gut zu unserem Öko-Life-Cycle-Konzept ‚SKF BeyondZero‘ und zu unserer Innovationsinitiative ‚InnovationPlus@skf.de‘“, sagt Peuschel. Im Rahmen dieser Initiative hatte sich SKF schon vor einiger Zeit mit Klein-Windkraftanlagen beschäftigt, doch geriet die Idee aufgrund des Mangels an Rotorkonzepten ins Stocken. So steht der angedachte Vorstoß im Hause SKF derzeit gezwungenermaßen „on hold“.

Das könnte sich dank OptiBine ändern: „Wenn wir die Daten aus dem Versuch haben und diese passen, können wir auch unser eigenes Vorhaben weiter vorantreiben“, hofft Thomas Peuschel. Die Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt will ihr OptiBine-Projekt im Herbst dieses Jahres abschließen. Dann wird sich herausstellen, ob selbst in einem lauen Lüftchen genügend Energie für die rasante Weiterentwicklung einer zukunftsträchtigen Technologie steckt.



Handwerk gepaart mit Know-how: Bis Herbst wollen die Forscher herausfinden, ob ein bestimmtes Rotorkonzept genügend Potenzial zur rentablen Nutzung der Windenergie per Klein-Windkraftanlagen bietet.



Damit werden auch Ärzte gut behandelt

CPMT-Hubsäulen von SKF sind die Basis für modernste Behandlungstühle und -liegen, die nicht nur Patienten höchsten Komfort bieten, sondern auch Ärzten und Pflegepersonal optimale Arbeitsbedingungen.

99,9 Prozent der Gene sind bei allen Menschen gleich. Den wesentlichen Unterschied machen also nur 0,1 Prozent aus. Umso erstaunlicher ist die Vielfalt, welche die Natur aus diesen 0,1 Prozent zaubert. Schließlich sieht kein Mensch – wenn es sich nicht gerade um eineiige Zwillinge handelt – aus wie ein anderer.

Die Unterschiedlichkeit von Menschen spielt in der Medizin jedoch nicht nur im Bereich Genetik eine wesentliche Rolle. So beschäftigt sich Medizintechnik beispielsweise mit der Frage, wie medizinische Geräte entwickelt werden können, die jedem Menschen gerecht werden. Ein Beispiel: Behandlungstische sind in der Regel bis ca. 150 Kilogramm belastbar. Für Kinder und Menschen mit Normalgewicht ist das stabil genug. Da reicht meist ein Knopfdruck, um die Patienten in die richtige Position für den Arzt zu bugsieren. Im Ausnahmefall – also zum Beispiel bei Übergewicht der zu behandelnden Kunden – gerät so mancher Tisch allerdings an seine

Grenzen, denn hinter diesem simpel erscheinenden Knopfdruck verbirgt sich bei genauerer Betrachtung eine Menge Technik – Technik, die SKF angesichts von immer mehr „schweren“ Fällen mit der CPMT-Hubsäule optimiert hat.

Zum Wachsen gebaut

Die CPMT-Hubsäule von SKF ist eine platzsparende Hebevorrichtung für medizinische Anwendungen. Sie ermöglicht von allen Seiten den ungehinderten Zugang zum Patienten. Dadurch sorgt sie für ebenso ergonomisches wie sicheres und zudem zeitoptimiertes Arbeiten. So stellt die Ein-Säulen-Lösung ein ideales Hilfsmittel für den täglichen Klinikbetrieb dar. Durch eine Druckkraft von bis zu 6.000 Newton können Patienten mit einem Gewicht von bis zu 450 Kilo auf dem jeweiligen Behandlungstisch oder -stuhl untersucht werden. Gemäß „Americans With Disabilities Act“ ist zudem eine gesetzliche Einstieghöhe von 17 bis höchstens 19 Zoll (also ca. 43 bis 48 cm) erforderlich. Um diesen Vorgaben zu entsprechen und auch Patienten mit eingeschränkter Mobilität einen bequemen Einstieg zu ermöglichen, weist die CPMT ein minimales Einbaumaß von nur 320 mm auf. Gleichzeitig ist aber ausreichend Hub

Bild: Shutterstock.com

Die CPMT-Hubsäulen von SKF überzeugen durch geringes Einbaumaß bei erhöhter Nennkraft.

Zu den Designoptionen der CPMT-Hubsäule von SKF gehört auch die Möglichkeit, an der Säule zusätzliche Anbauteile zu montieren.



vorhanden: bis zu 600 mm. Die CPMT-Hubsäule kann also fast das Dreifache ihrer ursprünglichen Höhe erreichen. Das wiederum ermöglicht dem behandelnden Personal das ergonomische Arbeiten am Patienten.

Mehr Effizienz durch Schnelligkeit

Kurz gesagt: Die CPMT-Hubsäule erleichtert dem medizinischen Personal das Arbeiten. Weder der Patient noch Arzt, Krankenschwester oder -pfleger müssen sich anpassen. Das übernimmt die Hubsäule, die selbst bei einem Stromausfall ihre Position beibehält. Die SKF Lösung verfügt zudem über eine erhöhte Verfahrgeschwindigkeit, womit die Behandlungseffizienz gesteigert werden kann. Dennoch macht das Produkt kaum Geräusche und führt äußerst weiche Bewegungen durch. So wird durch die CPMT-Hubsäule die Behandlung auch für den Patienten komfortabler.

Anpassungskünstler

Doch die CPMT-Hubsäule kann sich noch mehr anpassen – Flexibilität ist hier das Stichwort. In Sachen Design, Verkabelung oder Stecker können Hersteller von Behandlungstischen und -stühlen frei wählen.

Hinzu kommt, dass sich am Schutzrohr der Säule zusätzliche Bohrungen zur Montage weiterer Anbauteile anbringen lassen. Dadurch können beispielsweise weitere Bauteile zum Heben und Senken von Kopf- und/oder Fußablage angebracht werden. Die Steuerung für die Hubsäule kann von SKF geliefert werden, es ist aber auch möglich, eine eigene Steuerung zu verwenden. Die SKF CPMT-Hubsäule: eine flexible Lösung für vielfältige Herausforderungen.

Nähere Infos gibt es bei Melanie Haupt unter 09721/56-2875 oder melanie.haupt@skf.com.



Beispiel für eine mögliche Systemlösung von SKF: CPMT-Hubsäule, Aktuatoren und Profilschiene in einem Behandlungsstuhl.



Das schmeckt jedem Lebensmittelproduzenten

Was die Ess- und Naschgewohnheiten angeht, hat wohl jeder seine eigenen Vorlieben. Egal ob Bonbons, Gummibärchen, Chips oder Fertigpizza, alle diese Lebensmittel haben etwas gemeinsam: Nein, nicht unzählige Kalorien sind damit gemeint, sondern die Tatsache, dass sie alle von Maschinen hergestellt werden, die optimal auf die Verarbeitung von Lebensmitteln ausgerichtet sind. Dabei ist das gar nicht so einfach, denn die Nahrungsmittelindustrie gehört mit zu den kompliziertesten Industriezweigen überhaupt. In Sachen Hygiene, Gesundheit und Sicherheit darf es hier keine Kompromisse geben – was auch für die verbauten Lager gilt.

Gründlich ist noch untertrieben

Maschinen, die in der Lebensmittelproduktion eingesetzt werden, müssen sehr strenge Reinheitsanforderungen erfüllen. Das gilt somit auch für jegliche Bestandteile der Maschine, also auch für deren Lager und Dichtungen. Einfacher ausgedrückt: Maschinen, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen, werden geschrubbt, bis kein Krümel mehr übrig ist. Dazu nutzen die Anlagenbetreiber häufig Hochdruckreinigungsverfahren, mit denen ätzende, antibakterielle Flüssigkeiten versprüht werden – eine

ganz schöne Herausforderung für Lager und Co. Doch das ist noch längst nicht alles. In der Produktion der Nahrungsmittelindustrie gibt es heiße, kalte und feuchte Fertigungsbereiche. Außerdem haben manche Nahrungsmittel aufgrund ihrer Zusammensetzung eine reibende, fast schon schleifende Wirkung. So fördert beispielsweise Zwieback stark den Verschleiß. Andere Lebensmittel machen Lagern und Dichtungen vor allem durch ihre chemischen Eigenschaften zu schaffen. So ist Orangensaft sauer und greift das Material um sich herum mit seinen Säurebestandteilen an. Diese Faktoren stellen für Lager, Dichtungen und Schmierstoffe eine enorme Herausforderung dar. Doch SKF wäre nicht SKF, wenn sie nicht mithilfe des umfassenden Wissens ihrer Mitarbeiter eine ideale Lösung für genau diese Herausforderungen gefunden hätte: die SKF „Food Line“ Y-Lagereinheiten.

Eine echte Innovation

Mit diesen speziellen Lagereinheiten bietet SKF der Nahrungsmittelindustrie eine innovative Entwicklung, die unter anderem die korrosiven Folgen der Maschinenreinigung vermeidet, vorzeitige Lagerausfälle verhindert und die Umweltverträglichkeit der Fertigungsprozesse verbessert. Die SKF Food Line basiert auf abgedichteten Rillenkugellagern mit kugelförmig gewölbter Außenringmantelfläche. Zudem besteht eine Auswahlmöglichkeit zwischen drei Gehäusewerkstoffen. Es lohnt sich, auf die einzelnen Bestandteile einen genaueren Blick zu werfen, denn überall verbirgt sich technisch einzigartiges Know-how.

Wer die Wahl hat ...

Die Lager gibt es in zwei Ausführungen, entweder aus rostfreiem Stahl oder aus verzinktem Wälzlagertahl. Außerdem lassen sie sich in drei verschiedenartige Y-Lagergehäuse von SKF integrieren, die verschiedene Vorteile bieten. Gehäuse aus Verbundstoffen sind besonders tragfähig, leicht und chemisch beständig. Sie widerstehen Zitronensäure, Speisefetten und den meisten bei der Nahrungsmittel- und Getränkeverarbeitung verwendeten Chemikalien. Durch eine bündige Montage werden Fugen vermieden, die andernfalls potenzielle Bereiche zum Ansiedeln von Bakterien wären.

Gussgehäuse aus rostfreiem Edelstahl sind besonders für Anwendungen mit hohen Belastungen oder möglichen Stoßbeanspruchungen geeignet. Zudem werden Gussstahlgehäuse nicht von aggressiven chemischen Reinigungsmitteln angegriffen. Glatt gegossene Flächen verringern die Gefahr, dass sich Rückstände an der Oberfläche ablagern, und erlauben somit eine gründlichere Reinigung.

Die dritte Variante sind verzinkte Gehäuse. Sie sind tragfähig und korrosionsbeständig und bieten sich als kostengünstige Lösung an. Aufgrund eines speziellen Überzugs, der sich fest mit der Metalloberfläche verbindet, kommt es nicht zu Abblätterungsproblemen. Die zusätzliche Festigkeit und Haltbarkeit dieser Gehäuse machen sie besonders geeignet für Verarbeitungsanlagen von Schweinefleisch und Geflügel. Hier ist sowohl die Tragfähigkeit der Gehäuse als auch die Korrosionsbeständigkeit wichtig.

Das Besondere aller SKF „Food Line“ Y-Lagereinheiten: Sie sind so konstruiert, dass Anfangsschiefstellungen ausgeglichen werden. Die Konstruktion minimiert nämlich die internen Lasten, die im Falle

nicht korrigierter Anfangsschiefstellungen auf das Lager wirken würden. Alle SKF „Food Line“ Y-Lagereinheiten sind zudem mit dem gleichen Hochleistungs-dichtungssystem ausgestattet.

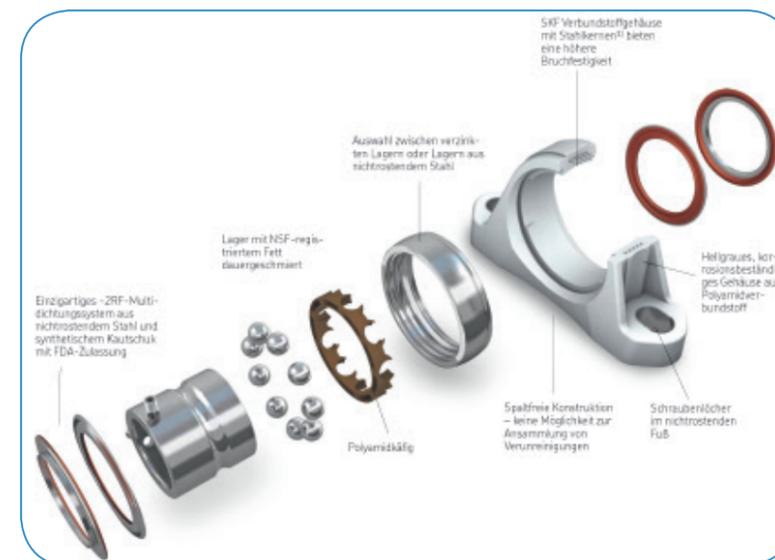
„Hier kommst du nicht rein!“

SKF verwendet für die „Food Line“-Lösungen ein speziell entwickeltes „2 RF“-Dichtungsdesign. Diese Spezialdichtungen schützen das Lager effektiv vor Reinigungsmitteln, Wasser und Schmutzpartikeln. Gleichzeitig sorgen sie dafür, dass der Schmierstoff im Lager bleibt. Der erste Teil der Dichtung ist eine Edelstahl-Schleuderscheibe. Mit fester Passung am Innenring verbessert sie den mechanischen und zentrifugalen Schutz vor festen und flüssigen Verunreinigungen. Eine weitere Barriere bildet das Schmierfett. Als zusätzlicher Schutz ist der Raum zwischen der axialen und der radialen Lippendichtung nämlich mit lebensmittelverträglichem Schmierfett aufgefüllt. Die letzte Hürde, die Verunreinigungen nehmen müssten, um überhaupt an das Lager heranzukommen, ist die innere Radialdichtung. Sie bietet zusätzlichen Schutz vor Verunreinigungen und hält den Schmierstoff zurück. Vereinfacht gesagt: Das Lager wird nicht nur doppelt, sondern gleich dreifach geschützt. Aufgrund dieser einzigartigen Dichtungsanordnung ist ein Nachfetten nicht erforderlich. Somit ist die Y-Lagereinheit aus der „Food Line“ wartungsfrei.

Wundermittel Schmierfett

Das Fett, das SKF für die werksseitige Schmierung dieser speziellen Y-Lager verwendet, ist fast ein kleines Wunderwerk: Es ist geruchlos und geschmacksneutral und beeinflusst Lebensmittel somit nicht. Das Dichtungssystem ist beständig gegenüber Auswaschen, selbst bei häufigem Hochdruckreinigen mit heißem oder kaltem Wasser unter Zugabe von Desinfektionsmitteln. Das Fett kann im Temperaturbereich zwischen -15 °C und +120 °C verwendet werden.

Dadurch, dass die Y-Lagereinheiten auf Lebensdauer vorgeschmiert sind, entsteht eine Reduktion von Fett- und Entsorgungskosten. Zudem verringert sich der Arbeitsaufwand und es kommt zu einer Produktivitätssteigerung durch den Wegfall nachschmierbedingter Stillstände. Das „Sahnehäubchen“: Auch bei regelmäßiger Säuberung der Anlagen gelangt kein überschüssiges Fett mehr ins Abwasser. Ob Produktvorteile, Langlebigkeit oder Umweltfreundlichkeit, eines wird sicherlich ganz deutlich: Die Y-Lagereinheiten optimieren nicht nur die Lebensmittelproduktion, sondern „schmecken“ auch der Umwelt und den Instandhaltungsverantwortlichen besonders gut.



An der Perfektion gefeilt

SKF hat das intelligente Schleifen erfunden und damit die Genauigkeit bei der Wälzlagerproduktion evolviert.

Der bis heute höchste Intelligenzquotient wurde bei Marilyn von Savant gemessen. Mit 187 Punkten gilt sie als der schlaueste Mensch – zumindest auf dem Papier. Doch wichtiger als die gemessene Intelligenz ist die tatsächlich spürbare. Die SKF Ingenieure haben auf der Suche nach Verbesserungen und neuen Entwicklungen bei der Herstellung von Lagerringen einen Meilenstein erreicht: das intelligente Schleifen.

Bis vor Kurzem galt das Präzisionsschleifen von Lagerringen und -rollen als ein bewährtes, vielfach analysiertes und geprüftes Bearbeitungsverfahren. Viele Unternehmen waren sich einig: Die Entwicklung der Präzision war so ausgereift, dass eine signifikante Weiterentwicklung nicht mehr möglich erschien. Doch SKF hat bewiesen, dass auch beim Schleifen von Lagerringen noch eine Evolution möglich ist.

In den SKF Werken rund um die Welt werden jedes Jahr mehrere Millionen Lagerkomponenten geschliffen, und das hat die SKF Ingenieure veranlasst, einen anderen Ansatz zu verfolgen. Sie haben ihr Fachwissen mit den aktuellen Technologien kombiniert, die in intelligenten Maschinen stecken. Das Ergebnis ist ein großer Schritt nach vorn – ein Schritt hin zu mehr Präzision, kürzeren Zykluszeiten und sogar einer höheren Produktqualität, die beim Schleifen von Lagerringen entsteht.

Zum besseren Verständnis: In einer typischen Lagerschleifmaschine verschlechtert sich die Qualität der zu schleifenden Ringe und Rollen mit der Lebensdauer der kontinuierlich verschleißenden Schleifscheibe. Bei zunehmendem Scheibenverschleiß schwankt die Qualität der geschliffenen Flächen immer stärker; bei Lagerringen und -rollen zeigt sich das in Form von Rauheitsveränderungen sowie von größeren Durchmesser- bzw. Kegelstreuungen. Zusätzlich führen diese Qualitätsstreuungen auch bei den Ausgangskomponenten zu einer stärkeren Streuung der Produktqualität.

Das hat zwangsläufig zu Kompromissen bei den Fertigungsprozessen geführt, um eine möglichst hohe Produktqualität zu gewährleisten. In der Praxis muss bei zunehmendem Scheibenverschleiß die Drehzahl der Schleifmaschine reduziert werden, um das gewünschte Qualitätsniveau zu halten. Die Produktionskapazität wird daher oft durch die niedrigste Drehzahl bestimmt.

Die SKF Ingenieure wussten, dass sich durch eine bessere Steuerungstechnik deutliche Fortschritte erzielen lassen. Dazu musste zuerst das Wissen der SKF Schleifexperten erfasst und auf alle Details des Schleifvorgangs (mechanische Wechselwirkung zwischen Schleifscheibe und Lagerkomponente, mechanisch-elektronische Funktionalität jeder einzelnen Schleifmaschine) angewendet werden.

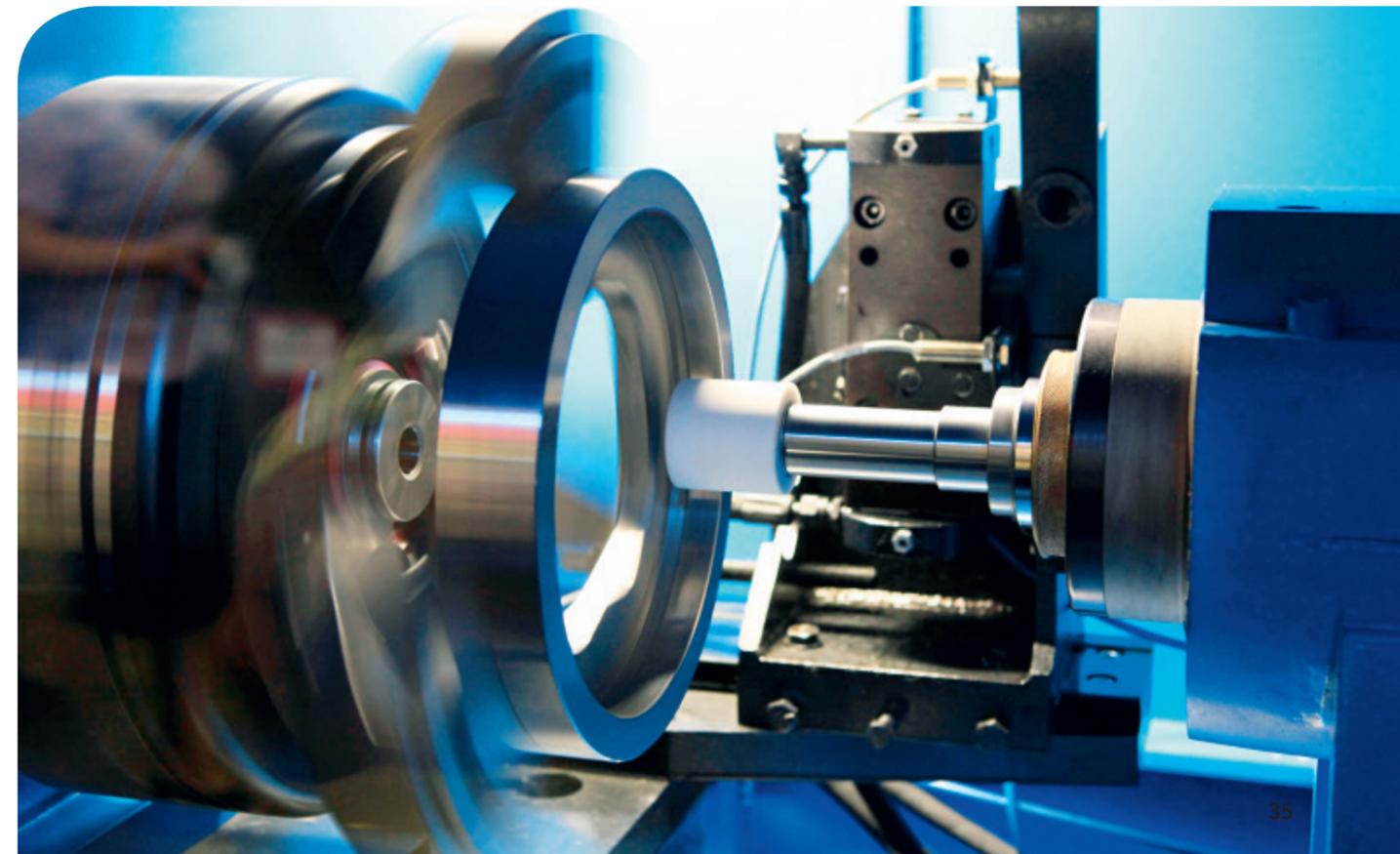
Anschließend entwickelten die SKF Ingenieure das Intelligent Grinding System (IGS), das auf dem aktuellen Stand bei intelligenten Maschinensteuerungen, Sensoren, Software und der Prozessüberwachung basiert. Auf der Grundlage unterschiedlicher Prozesssensoren und Messgeräte stellt das IGS der Maschinensteuerung zentrale Informationen wie Schallemissionen, Schleifleistung und Schleifkraft bereit.

Die Prozessbedingungen jeder einzelnen Schleifscheibe können so kontinuierlich bewertet werden. Bei Bedarf lassen sich die Maschineneinstellungen

sofort automatisch anpassen. Jede Komponente bekommt ihre individuellen Schleifparameter zugewiesen, sodass eine einheitliche Endqualität aller Komponenten, unabhängig von der verwendeten Schleifmaschine, gewährleistet ist. IGS liefert einheitliche, fehlerfreie Teile mit deutlich kürzeren Zykluszeiten als bisher.

Noch vor wenigen Jahren wäre ein solches System nicht realisierbar gewesen, weil die Steuer Technik nicht ausreichend leistungstark war, um den Schleifvorgang in Echtzeit zu überwachen und zu steuern. IGS kann innerhalb von Millisekunden Daten auswerten, intelligente Entscheidungen treffen und die Maschineneinstellungen anpassen. Das Ergebnis ist eine schnellere Bearbeitung, eine höhere Genauigkeit und ein höherer Output, ohne dass manuelle Eingriffe erforderlich sind.

IGS kann sein volles Potenzial nur zusammen mit der aktuellen Generation von Schleifmaschinen ausschöpfen, die selbst mit ähnlich komplexen und intelligenten Verfahren hergestellt worden sind. Es ist diese außerordentliche Integration mechanischer und elektronischer Präzisionsmaschinensysteme und die aktuelle Generation von Maschinenintelligenz, die es SKF ermöglicht, die Schleifverfahren grundlegend zu wandeln, die Fertigungseffizienz zu steigern und echte Vorteile für die Kunden zu schaffen.



Infos auf Abruf

Leser-Service

Einfach ankreuzen, Adresse vollständig ausfüllen und faxen an 01 80-507 25 25*



11494
Super-Precision
Bearings
Mehr Infos auf Seite 3



10834
LAOS-Reihe
Mehr Infos auf Seite 8



13798
Ölmanagement
Mehr Infos auf Seite 8



11351
Dichtungslösungen
für die Lebensmittel-
industrie
Mehr Infos auf Seite 12



3034
Machine Health
Reporting
Mehr Infos auf Seite 16



14346
SKF Explorer
Pendelrollenlager
Mehr Infos auf Seite 20

* Aus dem Festnetz der Deutschen Telekom kostet dieses Fax 0,12 €/Min.

Ich bitte um Rückruf zu folgendem Thema:

- SKF Super-Precision Bearings
- SKF LAOS-Reihe
- SKF Ölmanagement
- SKF Dichtungslösungen für die Lebensmittelindustrie
- SKF Machine Health Reporting
- SKF Explorer Pendelrollenlager

Lieferanschrift

Ja, ich möchte auch die „Evolution“ und das „SKF InfoMagazin“ regelmäßig erhalten.

**Die Informationen sind
für Sie kostenlos und ver-
pflichten Sie zu nichts!**

Firma

Titel/Name

Abteilung

Funktion

Straße

PLZ, Ort

Telefon

E-Mail

Unterschrift

Mit der Speicherung meiner Adressdaten auf Datenträger im Sinne des Datenschutzgesetzes bin ich einverstanden.

SKF