Unsere Referenzen

Maßgeschneiderte Lösungen für Ihren Erfolg
aus unserem Global Technology Network

SCHAEFFLER

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, die Anlagenverfügbarkeit zu optimieren und die Gesamtkosten zu senken. Mit unserem Kompendium erfolgreicher Kundenlösungen möchten wir Ihnen Anregungen geben, Einsparpotenziale zu erkennen und mit Erfolg zu realisieren. Lassen Sie sich von Projekten aus unterschiedlichen Branchen und vielen Teilen der Welt inspirieren. Es lohnt sich: Die nachgewiesenen Einsparungen in den Kapiteln „Lagerlösungen“, „Montage“, „Condition Monitoring“, „Aufbereitung“ und „Full Service“ betragen zum Teil mehrere Millionen Euro.

Oft können mit vergleichsweise einfachen Maßnahmen beachtliche Erfolge erzielt werden. Um vielversprechende Ansatzpunkte zu erkennen und die richtigen Schritte festzulegen, bedarf es eines erfahrenen Partners mit Kreativität und ganzheitlichem Blick. Fordern Sie uns heraus!

Unsere Experten verfügen über ein tief gehendes technisches Wissen und haben gleichzeitig immer Ihre Wirtschaftlichkeit im Blick. Sie beraten umfassend in Bezug auf Wälzlager, Anwendungstechnik, Berechnung, Produktionsprozesse und Instandhaltung. Für Sie bedeutet dies: Individuell aufeinander abgestimmte Schaeffler-Produkte und -Dienstleistungen, die optimal auf Ihre Aufgabenstellung zugeschnitten sind. Profitieren Sie von zuverlässigeren Laufzeiten, Sicherheit, Verfügbarkeit und Kosteneffizienz.

Als Ansprechpartner vor Ort steht Ihnen wie gewohnt Ihr Schaeffler-Vertriebsingenieur zur Seite. Über unser Global Technology Network ist er mit den Schaeffler Technology Centern und Schaeffler-Experten aus der ganzen Welt eng verzahnt. Mehr über die Themen Schaeffler Technology Center und Global Technology Network erfahren Sie ab Seite sechs.

Viel Spaß bei der Lektüre wünscht

Armin Necker

Leiter Globales Vertriebs- und Produktmanagement
SCHAEFFLER Industrie

Lokale Kompetenz:
Unsere Schaeffler Technology Center 6

Das Schaeffler Global Technology Network:
Globale Expertise – lokales Wissen –
optimale Kunden-Performance 8

Referenzen
Schaeffler Global Technology Solutions
Fortschrittliche Lagerlösungen:
Ganz nach Ihrem Bedarf
- Stahl und Nichteisenmetalle 10
- Rohstoffgewinnung und -verarbeitung 14
- Chemie und Mineralöl 18
- Zellstoff und Papier 20

Fachgerechte Montage:
Und alles läuft rund
- Stahl und Nichteisenmetalle 24
- Rohstoffgewinnung und -verarbeitung 28
- Schiffsindustrie 32

Lösungen aus dem Bereich Condition Monitoring:
Damit erst gar nichts passiert
- Stahl und Nichteisenmetalle 38
- Rohstoffgewinnung und -verarbeitung 46
- Chemie und Mineralöl 48
- Zellstoff und Papier 54
- Windkraft 60
- Pneumatik 64
- Fördertechnik 68

Kosteneinsparung durch Aufbereitung:
Aus alt mach neu
- Stahl und Nichteisenmetalle 72
- Rohstoffgewinnung und -verarbeitung 74
- Zellstoff und Papier 76
- Bahn 78

Schaeffler Full Service: Alles aus einer Hand
- Stahl und Nichteisenmetalle 82
- Chemie und Mineralöl 88
- Produktionsmaschinen 92

Produktpiraterie 96
Autorisierte Vertriebspartner 97
Übersicht FAG Arcanol-Fette 98
Kontakt 100
Stichwortverzeichnis 102

Herausforderungen
gemeinsam zu Chancen machen

Die zentralen Themen in allen Unternehmen sind:

- Effizienzsteigerung
- Steigerung der Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit
- Senkung der Gesamtkosten: TCO-Ansatz (Total Cost of Ownership)
- Wettbewerbsposition langfristig sichern und ausbauen

Hierbei können wir Sie unterstützen!

Als einer der Branchenführer für Wälzlagerlösungen verstehen wir uns als Partner unserer Kunden und arbeiten weltweit mit ihnen zusammen, um sie bei den Herausforderungen der Zukunft zu unterstützen.

Dazu bündeln wir unsere technische Kompetenz in den unterschiedlichsten Disziplinen und unser fundiertes Know-how in über 60 Industriebranchen im Schaeffler Global Technology Network, einem weltweiten Expertennetzwerk.

Lokale Kompetenz:
Unsere Schaeffler Technology Center

Ein zentraler Teil des Global Technology Networks sind unsere Schaeffler Technology Center (STC). Mit hochqualifizierten Ingenieuren stehen diese für lokale technische Kompetenz in den Regionen. Derzeit gibt es weltweit bereits 27 STC (Stand Nov. 2016), die untereinander und mit Schaeffler-Experten weltweit in ständigem Austausch stehen.

Durch Zertifizierung zum „Schaeffler Technology Center“ wird ein einheitliches Premium-Kompetenzspektrum in Bezug auf Wälzlager und wälzlagernahe Themen sichergestellt. Das betrifft u.a. Leistungen wie

- die Auswahl optimaler Lösungen für Ihre spezielle Anwendung ggf. unter Verwendung von Berechnungssoftware wie z.B. BEARINX
- die Festlegung von Einbautoleranzen
- die Berechnung von Lebensdauer oder Schmierfristen Ihrer Produkte
- Montage, Schmierung und Zustandsüberwachung Ihrer Produkte
- Fehlerbeurteilung und Ermittlung möglicher Ausfallursachen
- die Schulung Ihrer Mitarbeiter nach DIN EN ISO 9001:2008 zu Produkten, Wälzlagergrundlagen, Montage, Zustandsüberwachung, Fehlerbeurteilung etc.

und viele weitere.

Regelmäßige Trainings, Workshops und Audits garantieren diese Kompetenzen dauerhaft. So macht Schaeffler überall auf der Welt den gleichen, qualitativ hochwertigen Standard an technischer Lösungskompetenz verfügbar.

Das Schaeffler Global Technology Network

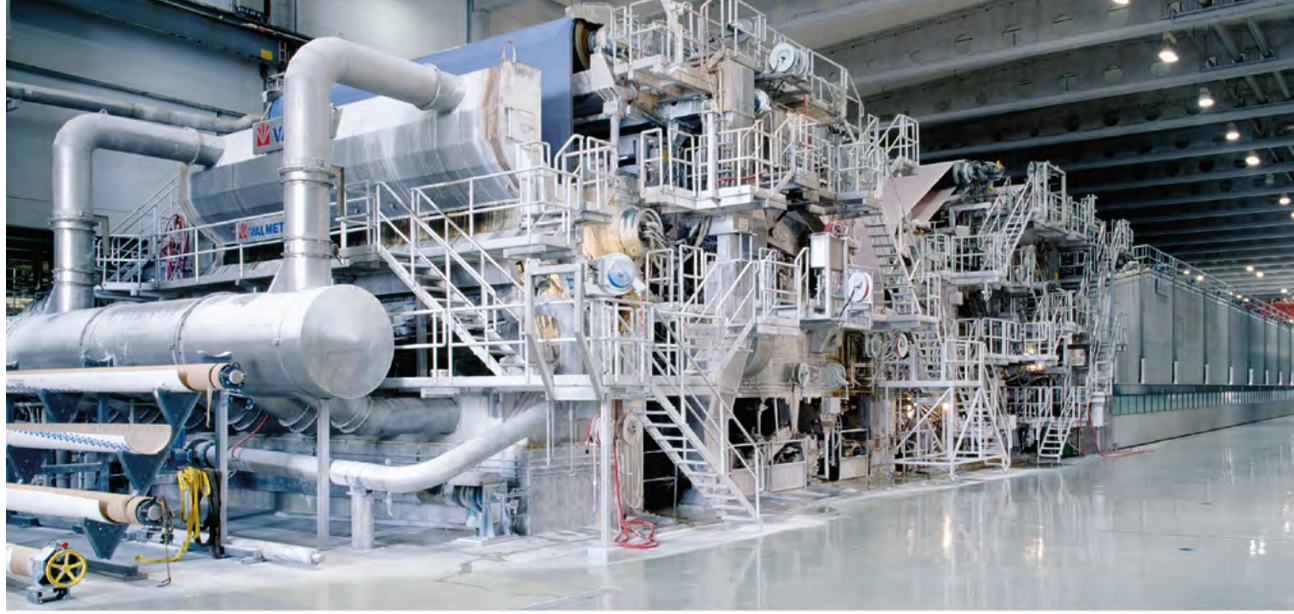
Sie wenden sich mit Ihrer Frage wie gewohnt an Ihren Vertriebsingenieur, der Ihr Ansprechpartner vor Ort ist.

Bei komplexeren Aufgaben arbeiten an der Lösung Ihrer Herausforderung dann auch unsere Engineering- und Service-Experten weltweit. So profitieren Sie vom gebündelten Schaeffler-Wissen.

Globale Expertise –
lokales Wissen –
optimale Kunden-Performance.

Heraus kommen innovative und maßgeschneiderte Lösungen von höchster Qualität.

Beispiele für solche Lösungen finden Sie auf den nächsten Seiten unter den Themenbereichen Lagerlösungen, Montage, Condition Monitoring, Reconditioning und Full Service.



TORB – Zwei in Eins

Das FAG-Torodial-Rollenlager TORB kombiniert die axiale Verschiebbarkeit eines Zylinderrollenlagers mit der Winkeleinstellbarkeit eines Pendelrollenlagers. So wird es zum idealen Loslager für Anwendungen, bei denen besonders hohe Lasten zu Wellendurchbiegungen führen.

Mit TORB steigern Sie die Lebensdauer Ihrer Anlagen. Sie profitieren von den geringeren Gesamtbetriebskosten, die aus den reduzierten Stillstands- und Instandhaltungskosten resultieren.

Erfahren Sie mehr unter: **www.schaeffler.de/TORB**

FAG

SCHAEFFLER

Austausch der Haupttragzapfenlager von LD-Konvertern

Tata Steel Group, Großbritannien
Die Tata Steel Gruppe ist in 26 Ländern präsent und produziert 28 Millionen Tonnen Stahl im Jahr. Das Stahlwerk in Port Talbot gehört zum Geschäftsbereich Strip Products UK und produziert warm- und kaltgewalzten sowie tauchbeschichteten Stahl.

Die Herausforderung für Schaeffler
Tata Steel betreibt am Standort Port Talbot zwei LD-Konverter (V1 und V2). Die Haupttragzapfenlager eines Oxygenstahlkonverters von Tata Steel in Port Talbot mussten aufgrund eines plötzlichen Lagerausfalls auf der Loslagerseite von Konverter V2 ausgetauscht werden. Ein längerer Ausfall des Konverters hätte für Tata Steel erhebliche Gewinneinbußen bedeutet.

Die Schaeffler-Lösung
Schaeffler UK legte fest, in welcher Reihenfolge und mit Hilfe welcher Methoden der Lageraustausch erfolgen sollte und berücksichtigte dabei die Anforderungen von Tata. Weiterhin enthielt die technische Dokumentation eine detaillierte Werkzeugliste und eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für den Aus- und Einbau des Fest- und Loslagers.
Das ungeteilte Festlager an der Antriebsseite wurde durch ein spezielles geteiltes FAG-Pendelrollenlager ersetzt. Dieses Sonderlager wird bevorzugt als Ersatzlager verwendet, da es die Dauer des Anlagenstillstands aufgrund seiner kurzen Einbauzeit erheblich reduziert. Das Lager auf der Loslagerseite wurde durch ein ähnliches ungeteiltes Pendelrollenlager ersetzt.
Im Laufe der Arbeiten wurden Folgeschäden – verusacht durch den Lagerausfall – festgestellt, so dass zusätzlich verschiedene weitere Baugruppen erneuert werden mussten.

Technische Informationen zu den Konvertern
Errichtung der Konverter:
Ende der 1960er Jahre
Modernisierung der Konverter:
1991/1992
Produktionskapazität:
330 Tonnen Stahl (pro Konverter)

Technische Informationen zur Lösung
Lager auf Festlagerseite:
• Typ: Geteiltes FAG-Pendelrollenlager (Z-568168.PRL) • Abmessungen: 1180 x 1750 x 375/550
Lager auf Loslagerseite:
• Typ: Pendelrollenlager (230/1250-B-K-MB-C4) • Abmessungen: 1250 x 1750 x 375

Der Gewinn für den Kunden
Nach erfolgreichem Abschluss der Arbeiten in nur zehn Tagen hinterließen die Schaeffler-Ingenieure einen sehr zufriedenen Kunden. Dank der kompetenten Unterstützung durch Schaeffler während des gesamten Prozesses konnten die Lager nach hohen Qualitätsstandards verbaut werden. Ein weiterer Vorteil von geteilten Lagern gegenüber Standardlagern war, dass das Getriebe (d.h. die Hauptantriebseinheit des LD-Konverters) nicht demontiert werden musste. Unerwartete Probleme während des Lageraustauschs wurden mit den Anlagen-Ingenieuren von Tata, den Ingenieuren von Schaeffler UK und Schaeffler Deutschland sowie der zentralen Technik von Tata besprochen. Gemeinsam entwickelten sie Lösungen und Maßnahmen und beseitigten die Probleme. Ohne die Fachkompetenz von Schaeffler hätte der Lageraustausch nicht so schnell und reibungslos durchgeführt werden können.

Lagertyp	Stillstandszeit	Kosten
Ungeteiltes Lager:	7 Tage	4,0 Mio. €
Geteiltes FAG-Pendelrollenlager:	3 Tage	1,7 Mio. €
Einsparung:*	**4 Tage**	**2,3 Mio. €**

*Diese Einsparungen sind vom Durchsatz und der Stahlgüte abhängig.

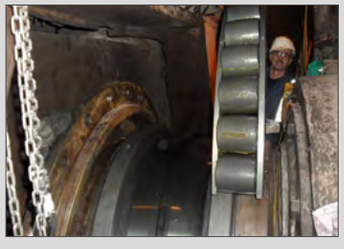
In diesem Projekt war Geschwindigkeit ein Hauptfaktor für die Kundenzufriedenheit. Ein Konverterstillstand von längerer Dauer hätte für den Kunden erhebliche Gewinneinbußen bedeutet. Vor diesem Hintergrund waren die höheren Anschaffungskosten für die geteilten Pendelrollenlager nur von nachrangiger Bedeutung.

Besonderheiten des Projekts
Mit dem Einbau der Lager war die Arbeit der Spezialisten von Schaeffler UK noch nicht beendet. Sie erstellten einen Plan für künftige empfohlene Wartungsarbeiten, was von den Anlagen-Ingenieuren von Tata sehr positiv aufgenommen wurde. Nach dem Austausch der Haupttragzapfenlager haben die Ingenieure von Schaeffler UK innerhalb eines sehr kurzen Zeitraums von nur zwei Monaten zwei weitere Lagerwechsel an LD-Konvertern begleitet. ◂

LD-Konverter

Montage des nichtantriebsseitigen Lagers

Die Stützkonstruktion des Konverters


Montage des geteilten FAG-Pendelrollenlagers

Modernisierung von Stützwalzen in einem Quarto-Grobblechwalzwerk

SMS group

SMS group GmbH, Deutschland
Die SMS group GmbH bietet ihren Kunden Hütten- und Walzwerkstechnik aus einer Hand. Die Anlagen, Maschinen, Services sowie das Verfahrens-Know-how des Unternehmens werden weltweit in der Stahl-, Aluminium- und NE-Metall-Industrie eingesetzt. Grobblechwalzwerke von der SMS group GmbH ermöglichen Stahlproduzenten das gesamte Produktspektrum abzudecken und für jede Anwendung Bleche mit spezifisch abgestimmten Materialeigenschaften zu liefern.

Die Herausforderung für Schaeffler
Anfang des Jahres 2012 erhielt die SMS group GmbH einen Auftrag der VDM Metals GmbH, die am Standort Siegen Bleche aus metallischen Hochleistungswerkstoffen herstellt. Das aus dem Jahr 1954 stammende Walzwerk sollte durch eine moderne Anlage mit einer maximalen Walzkraft von 60 MN sowie hydraulischer Anstellung und Arbeitswalzenbiegung ersetzt werden. Das neue Walzwerk ermöglicht es der VDM Metals GmbH, Bleche mit besonders engen Produkttoleranzen und höherem Stückgewicht zu fertigen. Schaeffler wurde mit der Entwicklung einer speziellen Lagerausführung für das neue Grobblechwalzwerk beauftragt. Um die Wiederverwendung bestehender Anlagenkomponenten zu ermöglichen, sollte das neue Walzgerüst nur geringfügige Änderungen in der Umgebungskonstruktion aufweisen.

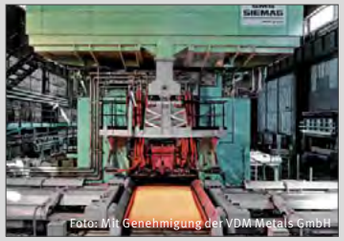
Technische Informationen zum neuen Quarto-Grobblechwalzwerk
Max. Walzkraft:
60 MN
Blechbreite:
Max. 2 600 mm
Max. Blechlänge / -stärke:
13 500 m / von 260 mm bis 2 mm
Walzgeschwindigkeit:
1,25 m/s – 2,5 m/s
Max. Brammengewicht:
4,5 t

Technische Informationen zur Lösung
Bisheriges Lager:
• Lagertyp: Zylinderrollenlager (Z-524239.01.ZL) • Abmessungen: 863 x 1 219,32 x 889 mm • Käfig: Bolzenkäfig
Neue Lagerlösung:
Vierreihiges Spezial-Zylinderrollenlager (F-600047.ZL)
Merkmale des neuen F-600047.ZL:
• Abmessungen: 900 x 1 220 x 880 mm • Stahl-Fensterkäfig • Für extreme hohe Belastungen geeignet, Walzkraft bis zu max. 60 MN
Schaeffler-Berechnungsprogramm:
BEARINX

Die Schaeffler-Lösung
Um der Anforderung bezüglich höherer Walzkräfte zu entsprechen, entwickelten die Schaeffler-Anwendungstechniker ein vierreihiges Sonder-Zylinderrollenlager mit größerem Bohrungsdurchmesser und Stahl-Fensterkäfig. Das Lager wurde mit Hilfe des Schaeffler-Berechnungsprogramms BEARINX konzipiert. Auf die Weiterverwendung der vorhandenen Anlagenkomponenten wurde großen Wert gelegt. Daher wurden vier vorhandene Lager auf den neuen Lageraußendurchmesser von 1 220 mm verchromt.

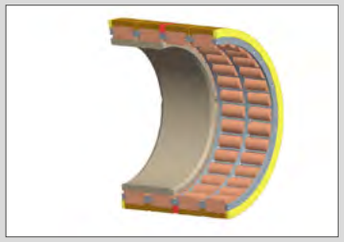
Der Gewinn für den Kunden
Die SMS group GmbH profitierte von dem hervorragenden technischen Support durch Schaeffler. Mit der Lösung in Form eines vierreihigen Spezial-Zylinderrollenlagers kann das Unternehmen das von der VDM Metals GmbH betriebene Walzgerüst derart aufrüsten, dass Walzkräfte von bis zu 60 MN erreicht werden. Hierdurch wird VDMs Stellung als Lieferant von Blechen aus Hochleistungswerkstoffen auch künftig gesichert. Das neue Walzgerüst wurde mit nur geringfügigen Änderungen an der Umgebungskonstruktion konzipiert und ermöglicht die Weiterverwendung der Original-Anlagenkomponenten. Für bestimmte Walzprogramme können zudem vorhandene, überholte Lager und Walzen bis zum Verschleiß der Walzen weiter eingesetzt werden.

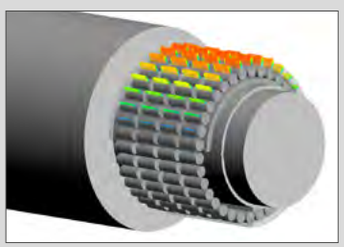
Besonderheiten des Projekts
Für den Erfolg des Projekts war die enge Zusammenarbeit zwischen der SMS group GmbH (OEM), den verschiedenen involvierten Schaeffler-Abteilungen aus dem OEM- und MRO-Bereich und der VDM Metals GmbH (MRO) über die gesamte Projektdauer – von der Planung bis zur Endmontage – von entscheidender Bedeutung. Die Anwendung war technisch sehr herausfordernd und stellte höchste Anforderungen an das Know-how und die Kompetenz aller am Projekt beteiligten Mitarbeiter. ◄



Quarto-Grobblechwalzwerk

Seitenansicht des Quarto-Walzwerks


CAD-Modell F-600047.ZL


Berechnung der Hertzschen Pressung mit BEARINX

Immense Kostenersparnis durch geteilte FAG-Pendelrollenlager

Pilbara Iron, Australien
Als Mitglied der Rio Tinto Gruppe ist Pilbara Iron ein Anlagenverwalter von Weltklasse, der im Nordwesten Australiens Bergbauindustrie, Eisenbahn- und Hafenanlagen betreibt und instand hält. Die Dampier Hafenbetriebe umfassen zwei Schiffsanlegebrücken, die jeweils über Vorrichtungen zur Eisenbahnentladung, Erzlagerung und -mischung sowie zum Beladen von Schiffen verfügen.

Die Herausforderung für Schaeffler
Bei den Dampier Hafenbetrieben war der Lageraustausch am Schaufelradbagger-Antrieb mit enormen Problemen behaftet. Der Zugang zum serienmäßigen, ungeteilten FAG-Stehlagergehäuse SGC war äußerst schwierig, so dass beim Austausch der Pendelrollenlager mit einer Montagezeit von 72 Stunden zu rechnen war. Dies hätte Stillstandskosten von 1 100 € (2 000 AUD) pro Stunde bedeutet.

Die Schaeffler-Lösung
Schaeffler empfahl, die herkömmlichen FAG-Pendelrollenlager gegen geteilte FAG-Pendelrollenlager auszutauschen. Die geteilten Lager wurden in das bestehende Gehäuse eingebaut, ohne dass weitere Vorkehrungen bzw. ein Ausbau der Getriebewelle erforderlich waren. Die Montagezeit verringerte sich dadurch um 50 Prozent, so dass der Produktionsstillstand entschieden reduziert werden konnte. Der Preis für ein FAG-Standard-Pendelrollenlager beträgt 2 780 € (5 000 AUD). Die Kosten für ein geteiltes FAG-Pendelrollenlager belaufen sich auf 16 670 € (30 000 AUD).

Technische Informationen zur Anlage

Lagerstelle:

- Getriebewelle
- Fettgeschmiert
- SGC-Stehlagergehäuse
- Geschwindigkeit: 5,5 min^{-1}

Technische Informationen zur Lösung

Folgende FAG-Lager und Gehäuse kamen zum Einsatz

Festlagerseite:

- BND3160-Z-T-AF-S Gehäuse
- 23160-B-MB Standard-Pendelrollenlager

Loslagerseite:

- Z-144899.02.SGC3084-Z-BF Gehäuse
- 23084-B-MB Standard-Pendelrollenlager

Austauschlager:

- Z-536955.PRL geteiltes Pendelrollenlager

Der Gewinn für den Kunden
Durch den Einsatz von geteilten FAG-Pendelrollenlagern wird die Stillstandszeit um 36 Stunden verkürzt, was einer Kostenersparnis von 40 000 € (72 000 AUD) entspricht. Unter Berücksichtigung der Lagermehrkosten für ein geteiltes FAG-Pendelrollenlager sowie der verminderten Lohnkosten alleine für einen Monteur (39 €/Std.) ergeben sich pro Lagerwechsel folgende Mindesteinsparungen:

Mindesteinsparungen	
Verkürzte Stillstandszeit:	40 000 €/(72 000 AUD)
- Lagermehrkosten:	13 890 €/(25 000 AUD)
+ geringere Lohnkosten (1 Monteur, 39 € x 36 Std.):	1 404 €/(2 520 AUD)
Einsparungen pro Lagerwechsel:	**27 514 €/(49 520 AUD)**

Darüber hinaus profitiert der Kunde von langfristigen Einsparungen in der Instandhaltung, da durch die geteilten FAG-Pendelrollenlager der Lagertausch in Zukunft einfacher und schneller erfolgen kann.

Besonderheiten des Projekts
Das Sortiment an geteilten FAG-Pendelrollenlagern ermöglicht eine Verringerung der Produktionsausfallkosten in der Schwerindustrie, wie beispielsweise im Bergbau, der Metallproduktion, im Bereich Zellstoff und Papier sowie in der Zementindustrie. Darüber hinaus vereinfachen geteilte FAG-Pendelrollenlager die Montage und senken Instandhaltungskosten. ◀

Schaufelradbagger

Vereinfachte Montage–
verkürzte Stillstandzeit

Geteiltes FAG-Pendelrollenlager

Monteure bei der Arbeit vor Ort

Geteilte Lager vereinfachen Lageraustausch in Förderbändern

Der Kunde ist ein global operierendes Unternehmen, das weltweit Lösungen für die Bauindustrie anbietet. Mit einer Produktion von mehr als 70 Millionen Kubikmetern gehört es zu den führenden Zementherstellern. Seine jährliche Zementproduktion beträgt 97 Millionen Tonnen. Das folgende Projekt wurde in einem spanischen Zementwerk mit 200 Mitarbeitern und einer Produktionskapazität von rund zwei Millionen Tonnen durchgeführt.

Die Herausforderung für Schaeffler

In der Vergangenheit hätte ein Ausfall eines der Standardlager im Förderband einen Stillstand von mindestens 22 Stunden verursacht, da der Austausch dieser Lager sehr arbeits- und zeitaufwendig ist. Daher war der Kunde – obwohl seine aktuelle Lösung bis dahin gut funktioniert hatte – auf der Suche nach einer Alternative, um die für einen Austausch benötigte Zeit zu reduzieren und die hohen Folgekosten eines Ausfalls zu vermeiden. Da sein bisheriger Lagerlieferant und Dienstleister keine geeignete Lösung anbieten konnte, wandte sich der Werksbetreiber an Schaeffler.

Die Schaeffler-Lösung

Die Schaeffler-Experten stellten dem Kunden geteilte FAG-Pendelrollenlager vor. Aufgrund ihrer geteilten Konstruktion können diese Lager ohne größere Demontagearbeiten in die vorhandenen Gehäuse SNV230-L eingebaut werden und sind somit eine kostengünstige Alternative zu Standardlagern. Schaeffler empfahl dem Kunden, die Standardlager 22226K+H3126 im Förderband durch geteilte FAG-Pendelrollenlager 222SM115-TVPA zu ersetzen.

Technische Informationen zur Anlage
Förderband für Zementtransport vom Zementwerk zum Hafen
Modell:
Förderband 4000
Breite:
900 mm
Länge:
200 m (100 m Achsabstand)
Geschwindigkeit:
1,3 m/s

Technische Informationen zur Lösung
Vorher verwendete Lager:
Standardlager 22226K + H3126
Austauschlager:
Geteilte FAG-Pendelrollenlager 222SM115-TVPA

Der Gewinn für den Kunden

Geteilte FAG-Pendelrollenlager reduzieren die Stillstandsdauer von Maschinen und Anlagen beträchtlich, vereinfachen die Montage und helfen, die Montage- und Wartungskosten zu reduzieren. Die folgende Vergleichsrechnung zeigt die mit diesem Projekt realisierten Kosteneinsparungen.

Lageraustausch mit Standardlagern	
Stillstand:	22 Std.
Arbeitskosten:	2 600 €
Schiffsmiete für Zementtransport:	9 000 €
Produktionsausfall:	162 000 €
Gesamtkosten:	**173 600 €**

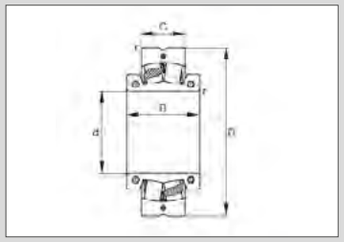
Lageraustausch mit geteilten FAG-Pendelrollenlagern	
Stillstand:	3 Std.
Arbeitskosten:	500 €
Keine alternative Transportmöglichkeit benötigt:	0 €
Produktionsausfall:	21 600 €
Gesamtkosten:	**22 100 €**
Kosteneinsparungen:	**151 500 €**

Besonderheiten des Projekts

Es war das erste Mal, dass der Kunde geteilte FAG-Pendelrollenlager eingesetzt hat. Diese Lösung kann auf alle anderen Förderbänder des Werke ausgedehnt und generell allen Kunden mit der gleichen Anwendung empfohlen werden. ◀

Förderbänder am Hafen

Geteiltes FAG-Pendelrollenlager



Das geteilte Design vereinfacht die Montage

Ein Stillstand am Förderband verursacht hohe Kosten

Einsparungen im 6-stelligen Bereich durch geteilte FAG-Pendelrollenlager

Der Kunde ist ein weltweit agierendes Unternehmen der Spezialchemie mit Hauptsitz in Australien.

Die Herausforderung für Schaeffler
In einer Verarbeitungsanlage des Chemiewerks fiel der Abgasventilator aus. Die auftretenden toxischen Gase und die damit verbundene explosive Atmosphäre im chemischen Produktionsprozess zwangen den Anlagenbetreiber zu einem schnellen Wälzlageraustausch. Der Zugang zum serienmäßig eingebauten Standardpendelrollenlager war jedoch recht schwierig. Aus Erfahrung musste mit einer Montagezeit von etwa 14 Stunden gerechnet werden.

Die Schaeffler-Lösung
Um optimale Stillstandszeiten und -kosten zu erzielen, empfahl Schaeffler den Einsatz eines geteilten FAG-Pendelrollenlagers. Diese Lager können an Stelle herkömmlicher Pendelrollenlager und der zugehörigen Spannhülse direkt eingebaut werden; Außendurchmesser, Außenringbreite und Durchmesser des Wellensitzes sind gleich. Ebenfalls unterstützte Schaeffler den Kunden bei der Montage. So erfolgte eine detaillierte Planung aller Arbeiten in enger Abstimmung zwischen Schaeffler Australien sowie Schaeffler-Montage-Experten und Schaeffler-Anwendungstechnikern aus Deutschland. Die Montage- und Umbauarbeiten vor Ort wurden von einem erfahrenen Schaeffler-Monteur begleitet.

Technische Informationen zum Ventilator
Ventilatorbauart:
Radialventilator
Antrieb:
Direktantrieb mit Kupplung
Drehzahl:
1 180 min^{-1}
Leistung:
315 kW
Luftmenge:
15,94 m^3/s bei 0,12 bar
Temperatur:
60 – 70 °C

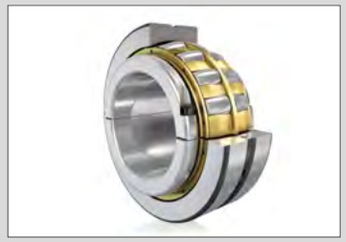
Technische Informationen zur Lösung
Vorhandenes Lager mit Hülse:
22226-E1-K-C3 + H3126 auf Antriebs- und Ventilatorseite
Neues geteiltes FAG-Pendelrollenlager:
222SM115T

Der Gewinn für den Kunden
Durch den Wechsel von einem Standardpendelrollenlager zu einem geteilten FAG-Pendelrollenlager konnten die Stillstandszeiten beim Lagerwechsel deutlich verkürzt und die Einbaukosten erheblich gesenkt werden.

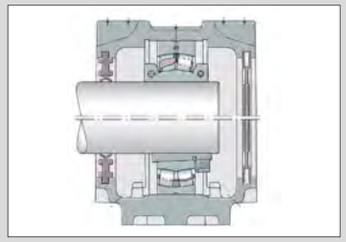
Kosten	Ungeteiltes Lager	Geteiltes Lager
Stillstandszeit:	14 Stunden	3 Stunden
Kosten Produktionsstopp (20 000 €/h bei Stillstand des Ventilators):	280 000 €	60 000 €
Mannstunden:	2 632 €	564 €
	(2 Mann à 14 h/94 €)	(2 Mann à 3 h/94 €)
Ausrichten:	510 €	nicht erforderlich
	(3 h/170 €)	
Kranmiete:	400 €	nicht erforderlich, jedoch Rotor abstützen
	(4 h/100 €)	
Ersatzlager (Antriebsseite, vorsichtshalber):	330 €	nicht erforderlich
Ersatzlager (Ventilatorseite):	330 €	850 €
Gesamtkosten für Lageraustausch:	284 202 €	61 414 €
Kosteneinsparungen		**222 788 €**

Besonderheiten des Projekts
Neben den direkten Einsparungen ergeben sich aus dem Einsatz geteilter FAG-Pendelrollenlager auch langfristige Vorteile, da künftige Lagerwechsel schneller erfolgen können. Werden geteilte Lager direkt bei der Auslegung und Konstruktion neuer Anlagen und Maschinen berücksichtigt, lassen sich die hier aufgeführten Kosten- und Zeitvorteile von Anfang an erzielen. ◀

Schaeffler-Montage-Experte bei der Messung vor Ort



Geteiltes FAG-Pendelrollenlager



Gleicher Einbauraum für geteilte Pendelrollenlager und ungeteilte Lager mit Spannhülse

Geteilte Lager passen in vorhandene geteilte Stehlagergehäuse

Beschichtete Wälzkörper verhindern Schlupfschäden in Kalanderlagern

Metso Paper, Inc., Finnland
Der finnische Hersteller Metso Paper, Inc. hat Mitte 2004 die Papiermaschine PM 19 an die Firma Shandong Sun Paper Co. Ltd. in China geliefert. Diese produziert verschiedene Sorten holzfreien Feinpapiers mit einer jährlichen Produktionsmenge von circa 230 000 Tonnen. Shandong Sun Paper Co. Ltd. wurde 1982 gegründet und besitzt mehrere Papier- und Kartonmaschinen mit einer jährlichen Gesamt-Produktionskapazität von circa einer Million Tonnen.

Die Herausforderung für Schaeffler
Der Kalander besteht aus zwei hintereinander angeordneten Walzenpaaren. In oberer Walzenposition kann zu niedrige Belastung der Pendelrollenlager einhergehend mit unzureichender Schmierung zu Laufbahnschäden führen. Das Risiko von Wälzlager-Schlupf und damit Schlupfschäden musste reduziert werden.

Die Schaeffler-Lösung
Schaeffler setzte die FAG-Pendelrollenlager 23276-B-K-MB-C4-J48BB-T52BW-W209B mit TRIONDUR-beschichteten Wälzkörpern, die für verlängerte Laufzeit sorgen, in die Thermowalzen ein. Die Lagerspezifikation J48BB bezeichnet eine diamantartige Kohlenstoffbeschichtung der Wälzkörper. Diese äußerst harte Schicht schützt das Lager selbst bei schlupfbedingter Gleitreibung vor Beschädigung.

Technische Informationen zur Anlage
Optisoftkalander Thermowalze
Papierqualität:
Feinpapier
Arbeitsbreite:
5 400 mm
Geschwindigkeit:
1 300 m/min
Produktionskapazität:
230 000 t/a

Technische Informationen zur Lösung
Lager:
FAG-Pendelrollenlager 23276-B-K-MB-C4-J48BB-T52BW-W209B
Beschichtung TRIONDUR-C:
J48BB (diamantartige Kohlenstoffbeschichtung)
Mikrohärte:
ca. 1 100 HV
Schichtdicke:
1-2,5 µm

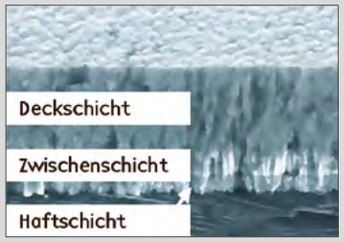
Der Gewinn für den Kunden
Die Schaeffler-Lösung bietet bei Schlupf und Mischreibung einen erhöhten Verschleißschutz, wodurch die Laufzeit in den Thermowalzen verlängert und parallel der Wartungsaufwand verringert wird.

Auf drei Jahre gerechnet, spart der Kunde ca. 50 000 €

Besonderheiten des Projekts
Die Auslegung der Lager nach maximaler Belastung führt bei dem Einsatz in der zum Teil sehr niedrig belasteten Oberwalze zu Überdimensionierung. In dieser Position kann Schlupf (P/C ‹ 0,02) auftreten, der bei unzureichender Schmierung zu vorzeitigen Lagerschäden führen kann. ◄

Papiermaschine PM 19

FAG-Pendelrollenlager mit TRIONDUR-beschichteten Wälzkörpern



TRIONDUR-Schichtsystem – die kostengünstige Maßnahme zur Reibungsreduzierung

Die TRIONDUR-beschichteten Wälzkörper verlängern die Laufzeit

›› Die Zukunft gehört denen,

die die Möglichkeiten erkennen,

bevor sie offensichtlich werden.

Oscar Wilde (irischer Schriftsteller)

Stehlagergehäuse, die „mitdenken“

FAG-Stehlagergehäuse SNS passen sich optimal an die Lastsituation im Lager an. Die Wälzlager halten so bis zu 50 % länger. Jedes Gehäuse kann vielfältig mit Komponenten kombiniert werden, was die Lagerhaltungskosten spürbar senkt.

www.schaeffler.de/gehaeuse/sns

FAG

SCHAEFFLER

Professionelle Montage von Konverterlager und Gehäuse

Tata Steel, Indien
Die Firma Tata Steel wurde 1907 gegründet und ist heute der fünftgrößte Stahlproduzent der Welt mit einer jährlichen Produktionskapazität von 32 Millionen Tonnen Rohstahl. Sie betreibt das erste integrierte Stahlwerk in Asien und ist Indiens größtes privates Stahlunternehmen. Mit Standorten in 24 Ländern und einer Präsenz in mehr als 50 Ländern ist Tata Steel auch weltweit einer der führenden „Global Player“ in der Stahlindustrie. In Jamshedpur betreibt das Unternehmen ein Stahlwerk mit einer Produktionskapazität von fünf Millionen Tonnen Rohstahl im Jahr. Bis 2010 sollte die Produktion auf zehn Millionen Tonnen erhöht werden.

Die Herausforderung für Schaeffler
Am Standort Jamshedpur gibt es drei Konverter, die alle einer Modernisierung unterzogen werden sollten. Bei der Überholung von Konverter 2 sollte gleichzeitig dessen Volumen in der Ausmauerung auf 153 m³ erweitert werden. Ziel war es, hierdurch den Ausstoß von 140 auf 170 Tonnen flüssiges Roheisen zu steigern. Um eine schnelle und professionelle Montage der Lager und Lagergehäuse des zu überholenden Konverters zu gewährleisten, wurde Schaeffler mit dieser Aufgabe beauftragt.

Die Schaeffler-Lösung
Für eine effiziente Durchführung der Montage vor Ort, bedurfte es einer intensiven und optimalen Vorbereitung. Hier waren auch die erfahrenen Anwendungstechniker von Schaeffler aus dem Bereich Stahl mit eingebunden. Zur Durchführung der Großlager- und Gehäusemontage wurde vom Kunden ein routinierter Schaeffler-Montagespezialist angefordert. Um den Prozess einfacher und sicherer zu gestalten, wurden die Lager mit einem induktiven Anwärmgerät aufgeheizt. Dieser Arbeitsschritt der Montage der Konverterlager war neu für den Kunden. In der Vergangenheit wurden die Lager stets im Ölbad angewärmt. Nach dem Aufziehen des Wälzlagers erfolgte die Lagerbefestigung und die abschließende Prüfung.

Technische Informationen zur Anlage

Technische Informationen zu Konverter 2

Ausmauerung:	153 m³
Volumen:	170 Tonnen

Montiertes Großlager:

Bauform:	FAG-Pendelrollenlager
Bohrungsdurchmesser:	850 mm
Außendurchmesser:	1 120 mm
Breite:	272 mm
Gewicht:	720 kg

Weitere Merkmale:

- Vierritzel-Aufsteckgetriebe mit frequenz-gesteuerten Drehstrommotoren
- Pneumatischer Notantrieb

Technische Informationen zur Lösung

Induktives Anwärmgerät:

FAG HEATER 1200	
Gewicht:	850 kg
Länge:	1 500 mm
Breite:	1 100 mm
Höhe:	1 400 mm

Montierte FAG-Lager/Gehäuse

- FAG-Pendelrollenlager Z-528750.PRL (2 Stck.)
- Antriebsseitiges Gehäuse: F-559046.SGC-SL850-Z-BF
- Nicht-antriebsseitiges Gehäuse: F-559046.SGC-SL850-Z-BL

Der Gewinn für den Kunden
Durch die kompetente Unterstützung des Schaeffler-Montagespezialisten erfolgte die komplette Lagermontage innerhalb von sieben Tagen. Zum Vergleich: Für den Lager- und Gehäusewechsel an Konverter 1, der in Eigenmontage durch den Kunden durchgeführt worden war, wurden zehn Tage benötigt. Allein die induktive Erwärmungsmethode ermöglichte ein dreimal schnelleres Aufwärmen als dies mit der herkömmlichen Ölbaderwärmung möglich war. Darüber hinaus ist diese Methode umweltschonender, da kein Öl und weniger Energie benötigt wird. Der Einbau des Lagergehäuses konnte im Anschluss an die Lagermontage ebenfalls ohne größeren Aufwand durchgeführt werden.

Montage der Lager/Gehäuse		Ausfallkosten
Konverter 1	10 Tage	7,7 Mio. €
Konverter 2	7 Tage	5,5 Mio. €
Einsparung	**3 Tage**	**2,2 Mio. €**

Besonderheiten des Projekts
Für Tata Steel war es das erste Mal, dass die Montage mit einem induktiven Anwärmgerät erfolgte. Das große Spektrum verschiedener FAG-Anwärmgeräte ermöglicht es, unterschiedliche Wälzlager bis zu einem Gewicht von 3 000 kg zu erwärmen. Die beschriebene Anwendung ist übertragbar auf alle großen Radiallager. ◀

Konverter im Stahlwerk

Montagearbeiten am Lagergehäuse

Induktives Anwärmgerät FAG HEATER

Oberflächenbehandlung am Tragzapfen

Montagewissen verkürzt Stillstandszeiten im Drahtwalzwerk

Der Kunde ist ein weltweit operierender Stahlhersteller und eines der führenden Unternehmen in der Langstahlherstellung mit Hauptsitz in Brasilien. Er betreibt hunderte von Produktionswerken in Nord- und Südamerika, Europa und Asien und beschäftigt mehr als 35 000 Mitarbeiter. Seine Produkte finden beispielsweise Anwendung in PKWs, LKWs, Traktoren, Häusern, Brücken, Straßen und Haushaltsgeräten.

Die Herausforderung für Schaeffler

Der Kunde wandte sich an Schaeffler, nachdem sein Drahtwalzwerk aufgrund von Lagerschäden plötzlich ausgefallen war. Diese Lager waren nur zwei Wochen zuvor von Mitarbeitern des Kunden montiert worden. Die Originallager, die vorher in der Anlage eingebaut waren, sind bis zu ihrem Austausch vier Jahre lang gelaufen. Da derartige Stillstände in einem Stahlwerk sehr kostenintensiv sind, benötigte der Kunde umgehend Hilfe.

Die Schaeffler-Lösung

Noch am selben Tag, an dem der Notruf bei Schaeffler einging, wurde ein erfahrener Montageexperte zum Kunden geschickt. Dieser war zeitlich flexibel und konnte somit bestmögliche, individuelle Unterstützung leisten. Der Monteur stellte fest, dass die Lager aufgrund falscher Montage ausgefallen waren. Im Anschluss begleitete er den Kunden beim fachgerechten Einbau der Neulager. Neben dieser „Ersten Hilfe“ führte Schaeffler noch eine Montageschulung mit dem Personal des Kunden durch, welche den korrekten Ein- und Ausbau von Lagern mit Hilfe der richtigen Montagewerkzeuge vermittelte.

Technische Informationen zur Anlage
Drahtseilwerk
Max. Drehzahl:
2 122 min^{-1}
Drahtaustrittsgeschwindigkeit:
mehr als 300 km/h
Drahtdurchmesser:
von 5,5 mm bis 22 mm
Durchmesser (mm):
5,5 bis 15,0 15,5 bis 22,0
Toleranzen (mm):
± 0,30 ± 0,40
Max. Ovalisierung (mm):
0,40 0,50

Technische Informationen zur Lösung
Eingebaute Lager: • 1 Zylinderrollenlager 804753 (400 x 500 x 46 mm) • 2 Schrägkugellager 7040MP.UA100 (200 x 310 x 51 mm)

Der Gewinn für den Kunden

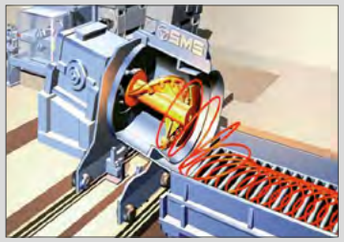
Der Stillstand dauerte – trotz des schnellen Monteurseinsatzes – fünf Tage, da der Kunde nicht sehr gut auf die Situation vorbereitet war. Ohne die Unterstützung von Schaeffler hätte sich der Stillstand sogar noch über zwei weitere Tage erstreckt. Durch die anschließende Schulung verfügen die Mitarbeiter des Kunden nun über wichtiges Montagewissen, durch welches sich im Schadensfall die Reparaturzeiten und -kosten erheblich verkürzen lassen.

Aktueller Lagerschaden	
Geschätzte Produktionsausfallkosten ohne Schaeffler-Einsatz:	7 Tage x 200 000 € 1,4 Mio. €
Tatsächliche Produktionsausfallkosten mit Schaeffler-Einsatz	5 Tage x 200 000 € 1 Mio. €
Künftiger Lagerschaden Produktionsausfallkosten bei sofortiger Eigenreparatur durch Kundenpersonal:	ca. 2 Tage x 200 000 € 400 000 €
Bei fachgerechter Montage beträgt die Lagergebrauchsdauer circa vier Jahre, wodurch weitere Einsparungen entstehen.	

Besonderheiten des Projekts

Der Kunde war beeindruckt, dass Schaeffler nicht nur Produkte, sondern ganze Lösungspakete – in diesem Fall Lager, Ausfallanalyse und Montageservice anbietet. Die große Zufriedenheit spiegelte sich auch in einigen Kommentaren von Schulungsteilnehmern wider: „Der Service war erstklassig und übertraf unsere Erwartungen“. „Es war eine Ehre, mit einem so hoch qualifizierten Unternehmen zusammenzuarbeiten und so viel über die Montage von Lagern zu lernen.“ ◂

Windungsleger im Drahtwalzwerk



Visualisierung eines Windungslegers

Fachmännische Montagewerkzeuge

Der noch glühend heiße Draht wird in Form gebracht

Professionelle Wälzlagermontage in einer Rohrmühle

Compania de Minas Buenaventura, Peru
Das im Jahr 1953 gegründete Unternehmen Compania de Minas Buenaventura ist eines der führenden Unternehmen der Bergbauindustrie in Peru. Die vier Kernbereiche des Unternehmens sind Gewinnung, Aufbereitung, Entwicklung und die Exploration von Gold, Silber und weiteren Metallen. Eines von sieben Werken ist das in Uchucchacua. Das Werk wurde 1975 gegründet und liegt zwischen 4 000 und 5 000 Metern über dem Meeresspiegel. Die Hauptprodukte sind Zink, Silber und Blei.

Die Herausforderung für Schaeffler
Der Kunde kaufte eine gebrauchte Rohrmühle, die in Einzelteilen geliefert wurde. Die Lieferung umfasste unter anderem vier neue FAG-Pendelrollenlager mit einem Außendurchmesser von über 1,5 Metern. Der Einbau dieser Lager ist sehr komplex. Eine fehlerhafte Montage oder Beschädigung der Umbauelemente kann zu einem ungeplanten Stillstand der Anlage und somit zu Produktionsausfällen führen. Da der Kunde keinerlei Erfahrung mit der Montage von Großlagern hatte, wandte er sich an Schaeffler.

Die Schaeffler-Lösung
Erfahrene Montage-Experten aus dem Schaeffler Technology Center in Sorocaba arbeiteten eng mit den Zulieferern des Mühlenbetreibers zusammen. Im Team definierten sie die Vorgehensweise und führten die Montage durch. Hierbei kam eine praxiserprobte Methode zum Einsatz. Zudem stellten die Schaeffler-Monteure detaillierte Informationen zum Ablauf bereit, um sicherzustellen, dass die Wälzlager richtig auf den Zapfen montiert wurden.

Technische Informationen zur Anlage
Rohrmühle zur Erzaufbereitung (Halslagerung)
Durchmesser:
ca. 3,66 m
Länge:
ca. 6,1 m
Antriebsleistung:
ca. 1 500 KW
Drehzahl:
16 min^{-1}

Technische Informationen zur Lösung
Fest- und Loslager:
FAG SRB 239/1180-B-K-MB-C3
Bohrungsdurchmesser:
1 180 mm
Außendurchmesser:
1 540 mm
Breite:
272 mm
Gewicht:
1 400 kg
Schmierung:
FAG Arcanol LOAD 400

Der Gewinn für den Kunden
Durch die kompetente Unterstützung der Schaeffler-Experten wurden die Wälzlager schnell und erfolgreich montiert. Für den Kunden verminderte sich hierdurch das Risiko von ungeplanten Lagerschäden aufgrund fehlerhafter Montage. Derartige Ausfälle können zu einem zwei- bis dreitägigen Anlagenstillstand mit entsprechendem Produktionsausfall führen. Die Kosten eines Stillstands einer Rohrmühle betragen circa 10 000 Euro pro Stunde.

Einsparpotenzial	
1 Tag (= 24 Stunden) mit 10 000 € Kosten pro Stunde:	240 000 €
2 Tage mit 10 000 € Kosten pro Stunde:	480 000 €
3 Tage mit 10 000 € Kosten pro Stunde:	720 000 €
Kosteneinsparung pro vermiedenem Stillstand:	**720 000 €**

Besonderheiten des Projekts
Um diese gute Leistung erbringen zu können, wurde das Schaeffler-Ingenieur-Team in Peru durch das in Melbourne, Australien, ansässige Schaeffler-Kompetenzzentrum für Mahlanlagen (ASB Grinding Mills Competence Centre) unterstützt. Diese gute Zusammenarbeit zeigt die enge Vernetzung der Schaeffler-Experten weltweit sowie ihre umfassende branchenspezifische Erfahrung im Bergbaubereich. ◀

Rohrmühle

Die Montage von Großlagern erfordert Fachwissen und fachgerechtes Werkzeug

Erfahrene Schaeffler-Experten führten die Montage durch

FAG-Pendelrollenlager eignen sich für hohe Belastungen

Spezial-Anwärmgerät für extra große Werkstücke

TAKRAF GmbH, Deutschland
Die TAKRAF GmbH ist Teil der Tenova Gruppe. Als weltweit tätiges Unternehmen entwickelt, konstruiert und liefert TAKRAF Tagebau-Ausrüstungen und Förderanlagen jeglicher Art, insbesondere für die Abraumbeseitigung, Rohstoffgewinnung, Aufbereitung, Lagerung und Homogenisierung bis hin zum Weitertransport sowie zur Verschiffung. Unternehmen in den Industrien in allen Teilen der Welt verwenden TAKRAF Schaufelradbagger, Absetzer, Brecheranlagen, Bandwagen, Reclaimer und Leachpad-Anlagen sowie Aufbereitungsanlagen für ihre Anwendungen.

Die Herausforderung für Schaeffler
Als noch recht junges Produktfeld entwickelt TAKRAF Walzenbrecher inklusive der zugehörigen Getriebe. Diese Getriebe bestehen aus großen und schweren Bauteilen, wie beispielsweise Zahnrädern mit einem Gewicht von bis zu 5 000 Kilogramm. Für das Anwärmen von kleineren Werkstücken nutzte TAKRAF seit jeher marktübliche induktive FAG-Anwärmgeräte, die für Massen bis maximal 1 200 Kilogramm ausgelegt sind. Da diese für die großen Getriebe-Bauteile nicht ausreichend waren, benötigte TAKRAF ein wesentlich leistungsstärkeres Anwärmgerät.

Die Schaeffler-Lösung
Der lokale Schaeffler-Vertriebsingenieur leitete die Anfrage von TAKRAF an die zuständigen Spezialisten aus dem Global Technology Network weiter. Im Anschluss konzipierten Schaeffler-Kollegen aus dem Produktbereich Service und Anwendungstechnik ein Gerät, das in der Lage ist, die für solch große Bauteile notwendige elektrische Leistung zu erbringen, den FAG Heater5000. Damit der Anwärmprozess sicher und gleichmäßig erfolgen kann, kam eine ganz neue Technik (Delta-T-Steuerung) zum Einsatz. Mittels zwei magnetischer Sensoren, die an zwei Messpunkten des Werkstücks innen und außen gleichzeitig messen, wird das Temperaturniveau überwacht und bei Überschreiten der maximal zulässigen Temperaturdifferenz automatisch gedrosselt.

Technische Informationen zur Anlage
Walzenbrecher
Durchsatz:
4 250 t/h (max. 6 500 t/h)
Aufgabekorngröße:
Max. 2 000 mm
Produktkorngröße:
Max. 350 mm
Gewicht:
160 000 kg

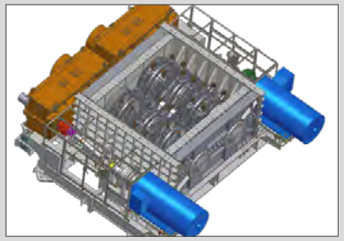
Technische Informationen zur Lösung
FAG-Anwärmgerät:
HEATER5000
Max. Werkstückgewicht:
5 000 kg
Anwärmtemperatur:
• Zahnräder: 200 °C • Wälzlager: 100 °C
Anwärmoptionen:
• Zeitsteuerung (Leistung 100 %) • Temperatursteuerung mit 1 Sensor (Leistung 100 %) • Delta-T-Steuerung mit 2 Sensoren (automatische Leistungsdrosselung)
Max. Leistungsaufnahme:
100 kVA
Spannung/Frequenz:
400 V/50 Hz
Standleisten (B x H x L):
• 100 x 100 x 1 650 mm • 150 x 150 x 1 650 mm • 200 x 200 x 1 650 mm

Der Gewinn für den Kunden
Mit dem FAG HEATER5000 verfügt TAKRAF jetzt über ein leistungsstarkes induktives Anwärmgerät für größere Werkstücke mit einem Gewicht bis maximal 5 000 Kilogramm. Bei kleineren Werkstücken bis 2 000 Kilogramm, die bislang mit dem FAG HEATER1200 erwärmt wurden, erfolgt der Anwärmprozess mit dem neuen Gerät wesentlich schneller. Hieraus ergeben sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. Die jeweiligen Kosten- und Zeiteinsparungen sowie der Personal-Ressourceneinsatz variieren abhängig vom Anwendungsfall (Werkstücktyp, Werkstückgröße und Prozessumstände).

Zeiteinsparung am Beispiel eines mittelschweren Zahnrads (2 000 kg)	
Produkt:	**Zeit:**
FAG HEATER1200	6 Stunden
FAG HEATER5000	20 Minuten
Einsparung:	**5:40 Stunden**

Der FAG HEATER5000 verfügt neben der beschriebenen „Delta-T-Steuerung“ (2 Sensoren) auch über die beiden Anwärmoptionen „Temperatursteuerung“ (1 Sensor) und „Zeitsteuerung“. Diese Verfahren werden für Bauteile genutzt, bei denen während des Anwärmvorgangs keine Gefahr von Gefügeveränderungen besteht (z.B. Wälzlager mit großem Radialspiel oder dünnwandige Werkstücke).

Besonderheiten des Projekts
Der FAG HEATER5000 ist das größte, von Schaeffler bisher gebaute, induktive Anwärmgerät, das als Sonderlösung das Standardsortiment der induktiven FAG-Anwärmgeräte ergänzt. Wie alle Anwärmgeräte aus der HEATER-Reihe erfüllt auch dieses höchste Standards in den Bereichen Qualität und Sicherheit. Das Beispiel zeigt, wie Schaeffler stets auf individuelle Kundenanforderungen eingeht und mit einem hohen Maß an Engineering- und Produktionskompetenz die optimale Kundenlösung entwickelt. ◄



TAKRAF Walzenbrecher

Größenvergleich: Der größte bisher von Schaeffler gebaute FAG HEATER5000 gegenüber dem FAG HEATER10

Das schwerste Zahnrad wiegt fast fünf Tonnen und hat einen Außendurchmesser von 1 700 mm

Der Anwärmvorgang wird über ein Touch-screen-Display am FAG HEATER5000 gesteuert

Effektive Großlagermontage mithilfe der Mittelfrequenzerwärmung

Subsea 7, Großbritannien
Als eines der weltweit führenden Ingenieur- und Bauunternehmen in der Öl- und Gasindustrie erwirtschaftet Subsea 7 einen Jahresumsatz von zwei Milliarden US-Dollar. Seven Navica ist eines der größten Schiffe von Subsea 7 und operiert als Rohrverlegeschiff in der weltweiten Flotte.

Die Herausforderung für Schaeffler
Der Kunde musste das Haspellager auf der Steuerbordseite ersetzen, da an diesem bei der Zustandsüberwachung ein statischer Fehler festgestellt worden war. Daraufhin entschied sich Subsea 7 zum Austausch des Wälzlagers, wodurch sich die Möglichkeit ergab, den Zustand des Lagerzapfens, insbesondere des Außendurchmessers, zu untersuchen. Die Herausforderung bestand darin, die Hafenliegezeit des Schiffes und somit die Rohrverlegeausfallzeiten so gering wie möglich zu halten.

Die Schaeffler-Lösung
Fachkundige Schaeffler-Monteure unterstützten Subsea 7 bei den Montagearbeiten im Jachthafen Dusavik in Norwegen. Das Lager wurde unter Einsatz eines Mittelfrequenzgeräts mit flexiblen Induktoren erwärmt. Zudem waren die Schaeffler-Experten permanent vor Ort, um bei Bedarf beim Wechsel des Steuerbordlagers Rat und Hilfe zu leisten. Um eine sorgfältige und sichere Überholung zu gewährleisten, kamen bewährte Montage- und Demontagewerkzeuge zum Einsatz. Ebenfalls wurden Zustandsüberwachungsmessungen durchgeführt, welche die Unversehrtheit und Betriebsbereitschaft des Lagers bestätigten. Auf diesem Weg konnte ein Basiszustand für das Ersatzlager festgelegt werden.

Technische Informationen zum Schiff
Name und Konstruktionsjahr:
Seven Navica / 1999
Schiffslänge und -breite:
108,5 m /22 m
Gewicht:
5 862 BRT
Haspeldurchmesser:
25 m
Spulenkapazität:
2 500 t (starre und flexible Rohre)
Einsatzgebiet:
Rohrverlegung von ø 101,60 mm bis 457,20 mm

Technische Informationen zur Lösung
Speziallager:
Pendelrollenlager (240/1120 Serie)
Anwärmmethode:
Induktive Erwärmung mit Mittelfrequenz
Werkzeuge:
FAG-Geräte zur Lagermontage und -demontage
Schmierstoff:
FAG LOAD 220, verwendet im Neulager und für die Wiederbefettung

Der Gewinn für den Kunden
Indem Subsea 7 auf die Fachkenntnisse von Schaeffler vertraute, profitierte das Unternehmen vom breiten Lager- und Servicewissen eines weltweit führenden Wälzlagerherstellers. Dies stellte sicher, dass die Montage wirtschaftlich und mit großer Sorgfalt erfolgte. Durch Einsatz der beschriebenen Erwärmungsmethode verkürzte sich die Gesamtmontagezeit um einen Tag. Verglichen mit anderen Methoden, welche weitere Ausgaben, z.B. für das Aufstellen des Ölbads oder Ressourcen für die Gasflammenerwärmung (4 Personen / Arbeitszeit je 3 Stunden) erfordern, konnte der Kunde folgende Einsparungen realisieren:

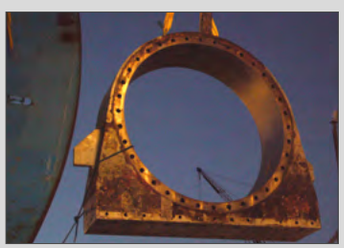
Tägliche Ausfallkosten des Schiffs:	110 000 €
Kosteneinsparung durch den Einsatz der Mittelfrequenzerwärmung:	ca. 8 000 €
Gesamteinsparungen:	**ca. 118 000 €**

Besonderheiten des Projekts
Die induktive Erwärmung ermöglicht das sichere Anwärmen von Großlagern sowie von großen und schwer zugänglichen Umbauteilen. Das wesentliche Merkmal der Induktionserwärmung im Vergleich zu anderen Erwärmungsmethoden ist, dass die Temperatur direkt im Werkstück produziert wird. Hieraus resultieren deutliche kürzere Anwärmzeiten und ein verringerter Energieverbrauch. Als Folge der erfolgreichen Zusammenarbeit hat Subsea 7 Schaeffler zu ihrem bevorzugten Lager- und Servicelieferanten ernannt. ◀

Die Seven Navica

Die flexiblen Induktoren werden ums Lager gewickelt

Lagervermessung



Gehäuse

Professionelle Lagermontage auf einem Ozeanriesen

ABB Finnland
ABB Oy, Marine and Ports ist ein führender Hersteller von elektrischen Antriebssystemen für Schiffe. Das Unternehmen entwickelt und vermarktet innovative, zuverlässige, sichere und umweltfreundliche Lösungen und bietet qualifizierte Dienstleistungen, um die Betriebskosten seiner Kunden zu reduzieren und eine optimale Lebendauer der Schiffe zu ermöglichen.

Die Herausforderung für Schaeffler
Nach 15 Jahren auf hoher See war es für das Kreuzfahrtschiff „Voyager of the Seas“ Zeit für eine Generalüberholung. Diese wurde im Trockendock in Singapur durchgeführt. Mehrere Tausend Arbeiter und Monteure waren gleichzeitig beschäftigt, den 311 Meter langen Koloss von Grund auf zu sanieren. Im Zuge dessen sollten auch die Wälzlager in den drei Schiffs-Antrieben erneuert werden. ABB, Lieferant der Antriebssysteme, kontaktierte für diese anspruchsvolle Montage seinen lokalen Schaeffler-Ansprechpartner in Finnland.

Die Schaeffler-Lösung
Da solch komplexe Montagearbeiten fundiertes Fachwissen erfordern und eine hohe physische Beanspruchung bedeuten, kommen hier nur die erfahrensten Monteure zum Einsatz. Nach interner Abstimmung mit den Experten des Schaeffler-Montageservices in Deutschland reisten zwei Monteure aus Deutschland für den Lagertausch nach Singapur. Die Schaeffler-Monteure arbeiteten abwechselnd in Tag- und Nachtschicht unter extremen Temperaturbelastungen, die selbst nachts 30-35 Grad betrugen. Es galt, die strikte Terminvorgabe einzuhalten, denn jeder Tag im Trockendock verursacht erhebliche Kosten. Unterstützt wurden die Monteure von den Werftarbeitern vor Ort, die zum Beispiel die Krane bedienten.

Technische Informationen zum Schiff
Kreuzfahrtschiff:
Voyager of the Seas
Inbetriebnahme:
1999
Schiffslänge:
311 Meter
Schiffsbreite:
48 Meter
Tiefgang:
Knapp 9 Meter

Technische Informationen zur Lösung
Folgende Teile wurden de- und remontiert:
2 x Azipod® Type V21 1 x Fixipod 8 x Pinionlager

Der Gewinn für den Kunden
Dank des engagierten und professionellen Einsatzes aller am Projekt Beteiligten wurde die Überholung im geplanten Zeitrahmen von einem Monat abgeschlossen. Somit konnte die „Voyager of the Seas“ wie geplant die nächste Kreuzfahrt antreten und die Reederei hat gleichzeitig die Gewissheit, dass mit den Antriebssystemen alles in Ordnung ist. Denn allein jeder geplante Tag im Trockendock kann schnell Kosten von einer Million Euro oder mehr verursachen, die für Miete, Logistik und Aufwand entstehen. Kommt es während einer Kreuzfahrt zu einem Antriebsschaden, beispielsweise aufgrund eines Lagerschadens, und muss in Folge die Geschwindigkeit gedrosselt werden, ist häufig ein erneuter Trockendockaufenthalt unumgänglich. In diesem Fall kommen zu den teuren Trockendockkosten auch noch Umbuchungs- und Ausfallkosten hinzu.

Besonderheiten des Projekts
ABB und Schaeffler pflegen seit Jahren eine partnerschaftliche Zusammenarbeit bei Wälzlager-Lösungen rund um die Antriebstechnik. Als Sublieferant ist Schaeffler nicht nur als Engineering-Partner von ABB in Marineprojekte eingebunden, sondern unterstützt mit seinen Serviceprodukten und -leistungen auch oftmals vor Ort. Roberto Ongano, Projektmanager Antriebssysteme bei ABB, honorierte die Schaeffler-Leistung im hiesigen Projekt wie folgt:

> “Despite the tough conditions on site and the enormous amount of energy and efforts needed, the Schaeffler mounting personnel have shown outstanding professionalism and seriousness which has served as an example to the whole ABB site team. Such a level of professionalism indeed promotes Schaeffler as a trustful partner to us, and I’m looking forward to sharing with you as many projects as possible in the future.”

Die Industrieservice-Experten von Schaeffler bieten Montagedienstleistungen für Wälzlager branchenübergreifend an. Tief greifendes Wissen und viel Erfahrung bestehen für alle Branchen. ◀

Voyager of the Seas

Generalüberholung im Trockendock

Energieeffiziente Azipod®-Antriebe von ABB sind auf Kreuzfahrtschiffen bewährt und etabliert

Montagearbeiten vor Ort – hier Wellen- und Gehäuseeinheit

Es gibt über 300 verschiedene Arten von Sand. Und keine davon schafft es in unsere Kugellager.

FAG Rillenkugellager
Generation C

Das FAG Rillenkugellager Generation C – Top-Qualität für Ihre Anwendungen. Egal welche hohen Anforderungen Sie stellen, unser FAG Rillenkugellager Generation C erfüllt sie. Denn es ist jetzt noch energieeffizienter, laufleiser, reibungsärmer und langlebiger. Damit eignet es sich ideal für den Einsatz in Elektromotoren, Haushaltsgeräten, Powertools oder Motorrädern. Doch Premium-Qualität bedeutet für Sie nicht gleich Premium-Preise. Dank neuer Produktionsprozesse können wir Ihnen jetzt weltweit höchste Stückzahlen zu bester Preis-Leistung bieten. Informieren Sie sich am besten gleich über alle Vorteile, die FAG Generation C für Sie bereithält.

Mehr Informationen unter www.FAG-GenerationC.com

FAG

SCHAEFFLER

›› Ich denke, das ist es,
wofür menschliche Gehirne gemacht sind:
Wir produzieren Zukunft.
Wir gewinnen Informationen aus unserer
Umwelt, aus der Vergangenheit und
aus der Gegenwart, und dies nutzen wir,
um die Zukunft zu produzieren.

Paul Valéry (französischer Lyriker, Philosoph und Essayist)

Zustandsüberwachung an einer Warmbreitbandstraße

ThyssenKrupp Steel Europe

ThyssenKrupp Steel Europe AG, Deutschland

Die ThyssenKrupp Steel Europe AG (TKSE) ist mit einem Umsatz von ungefähr 13 Milliarden Euro der führende Hersteller von Qualitätsflachstahl in Deutschland. Am Standort Bochum betreibt TKSE ein Warmwalzwerk. Mit einer Antriebsleistung von 62 500 kW ist die 7-gerüstige Warmbreitbandstraße in besonderem Maße für die Produktion von hochfesten Stählen und von rostfreien Qualitäten geeignet.

Die Herausforderung für Schaeffler

Eine Schwachstelle in den Walzgerüsten jeder Warmbreitbandstraße sind die Wälzlager der Arbeitswalzen. Bei extremen Betriebsbedingungen sind hier nur relativ kurze Standzeiten zu realisieren. Ungeplante Stillstände und teure Folgeschäden, wie die Beschädigung des Lagersitzes oder sogar Zapfenabrisse an den Arbeitswalzen, können die Folge sein. Um einen weitgehend störungsfreien Betriebsablauf zu sichern, hat sich TKSE für eine schwingungstechnische Überwachung entschieden.

Die Schaeffler-Lösung

Mit der Installation von sieben FAG DTECT X1 Online-Condition-Monitoring-Systemen werden die Arbeitswalzenlager permanent überwacht. Die Schwingungswächter wurden in die Software des Kunden integriert und die Mitarbeiter des Kunden zur selbstständigen Bedienung des Condition-Monitoring-Systems geschult. Mittels Remote-Software hat Schaeffler Zugriff auf das Firmennetz von TKSE, so dass die Schwingungsexperten die Daten im Schaeffler Online Monitoring Center auswerten können. Bei Testmessungen zur Sensorinstallation wurde bereits ein Lagerschaden detektiert.

Technische Informationen zur Anlage
Fertigstraße:
7 Quarto Gerüste
Baujahr:
1966
Arbeitswalzen Ø:
775/675 mm
Stützwalzen Ø:
1 530 mm
Antriebsleistung:
62 500 kW
Max. Endwalzgeschwindigkeit:
15,6 m/s

Technische Informationen zur Lösung
Überwachungssystem:
7 x 2-Kanal FAG DTECT X1
Überwachte Bauteile:
Wälzlager der Arbeitswalzen
Sensorik:
14 ICP Beschleunigungssensoren 2 Sensoren pro Gerüst auf Höhe der bedienseitigen Arbeitswalzeneinbaustücke
Signalfilter:
TP3 Modul, wegen weitem Drehzahlüberwachungsbereich
Gehäuse:
IP66
Kommunikation:
Com-Server
Zusatzsignale:
Bandgeschwindigkeit (Umrechnung in Walzen- und Getriebedrehzahl) „Band in Straße“
Alarmierung:
Rote Signallampe am Walzgerüst, Fernüberwachung

Der Gewinn für den Kunden

Die Anzahl der ungeplanten Stillstände wegen Lagerschäden an den Arbeitswalzen und entstandener Folgeschäden konnte drastisch reduziert werden. Die Projektkosten haben sich zudem nach weniger als einem Jahr amortisiert. Das heißt konkret:

Jährliche Kosten vor Condition-Monitoring-Einführung:	
Pro Jahr fünf Reparaturen Baustück/Walzenzapfen à 21 000 €:	105 000 €
Pro Jahr fünf ungeplante Walzenwechsel à 7 Minuten:	35 000 €
Gesamt:	140 000 €
Demgegenüber Projektkosten:	**100 000 €**

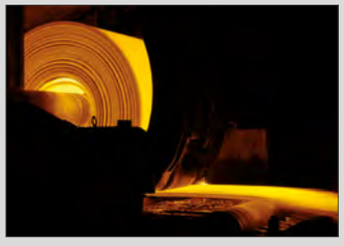
Besonderheiten des Projekts

Diagnosetechnisch anspruchsvoll sind die langsamen Drehzahlen an Gerüst 1, wo Brummerschwingungen vorliegen, und die Dämpfung des Körperschalls am Übergang des Einbaustücks zum Walzenständer. Die Anwendung ist übertragbar auf schwere Walzgerüste im Warmbandbereich. Aufgrund eines neuen Konzepts zur Befestigung der Körperschallsensoren am Gerüst, wodurch die Montage und Demontage der Sensoren am Einbaustück beim Walzenwechsel entfällt, entschied sich TKSE für die Schaeffler-Lösung. ◄

ThyssenKrupp Steel Bochum Warmbreitbandstrasse

Schaden am Wälzkörper eines Kegelrollenlagers

Zustandsüberwachung mit dem FAG DTECT X1



Warmbreitbandstraße im Stahlwerk

Modalanalyse erhöht Geschwindigkeit des Streckreduzierwalzwerks

Der spanische Kunde ist Weltmarktführer in der Herstellung von nahtlosen Stahlrohren und bietet ein umfangreiches Produktportfolio für verschiedene Branchen an, wie beispielsweise die Öl- und Automobilindustrie, den Anlagenbau, den Energiesektor und die Baubranche im Allgemeinen.

Die Herausforderung für Schaeffler

Der Kunde investierte circa 80 Millionen Euro in den Produktionsprozess, um ein Reduziergetriebe am Walzgerüst zu installieren. Aus unerklärlichen Gründen konnte die Geschwindigkeit der Maschine, die für die Herstellung der wichtigsten Produkte zuständig war, jedoch nicht auf mehr als 80 Prozent erhöht werden. Die Schwingungen stiegen exponentiell an und die Produktqualität verschlechterte sich zusehends. Den kritischsten Teil der gesamten, hoch komplexen Anlage bildeten die Tandem-Motoren.

Die Schaeffler-Lösung

Nach einer ersten Überprüfung durch Schaeffler stand fest, dass eine einfache Schwingungsanalyse nicht zur Fehlerdiagnose ausreichen würde. Um die Ursache der erhöhten Schwingungen festzustellen, musste ein Trouble-Shooting in Form einer professionellen Schwingungsanalyse und eine Modalanalyse durchgeführt werden. Die Schaeffler-Experten sicherten eine zeitnahe Bereitstellung des notwendigen Messsystems zu. Nach einer achtstündigen Messung und einwöchigen Analyse ermittelten sie die Schwingungsursache: ein Defekt im Motorfundament. Die Lösung bestand in einer Verstärkung des Fundaments, was einen Neuaufbau der Bodenplatte erforderte. Außerdem empfahlen die Schaeffler-Experten, den Drehzahlbereich von zwei Tandem-Motorgestellen anzupassen, um Resonanzfrequenzen zu vermeiden.

Technische Informationen zur Anlage
Streckreduzierwalzwerk:
30 Gerüste mit je drei Rollen angeordnet um 120°, die sich unabhängig voneinander drehen
Motoren:
8 Motoren mit einer Gesamtleistung von ca. 5 200 kW
Motorgeschwindigkeit:
Variabel, von 700 bis 2 000 min^{-1}
Getriebe:
3 Getriebe mit 30 Ausgangswellen
Anlagenparameter:
• Eingabegeschwindigkeit: 0,8-1,5m/s • Max. Ausgabegeschwindigkeit: 11 m/s • Max. Eingangsdurchmesser: 180 mm • Min. Ausgangsdurchmesser: 25 mm • Max. Eingangsstärke: 18 mm • Min. Ausgangsstärke: 2,3 mm

Technische Informationen zur Lösung
• Schwingungsmessung • Übergangsmessung • Wirkungstest • Spektrumsanalyse • Trouble-Shooting (Wasserfalldiagramm, Sonogramm) • Frequenzverhaltensanalyse (Kohärenz, Phase, Schwingungsart)

Der Gewinn für den Kunden

Dank der präzisen Fehlerdiagnose kennt der Kunde die Schadensursache. Er war in der Lage, entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Seither betreibt er seine Maschinen unter Vollauslastung. Die höhere Produktionskapazität von 25 Prozent führt zu einer Gewinnsteigerung von mehr als 750 000 Euro – abhängig von der Marktnachfrage.

Durch die Fehlerbehebung mittels Modalanalyse ergeben sich Einsparungen von:	ca. 155 000 €
Verringerte ungeplante Ausfallzeiten:	100 000 €
Vermiedene Schäden und Reparaturkosten an Getrieben und Motoren:	55 000 €

Besonderheiten des Projekts

Schaeffler konnte die Kundenanforderungen in Bezug auf die Problemidentifikation voll und ganz erfüllen. Die ausgezeichnete Arbeit trug dazu bei, dass der bestehende Lagervertrag gefestigt wurde. Durch die Zusammenarbeit im Servicebereich können zukünftig weitere Verbesserungspotenziale in der Instandhaltung identifiziert werden. ◀

Nahtlose Stahlrohre

Sensorpositionen am Motor-Fundament für den sogenannte „Bump Test“

Trouble-Shooting-Einsatz der Schaeffler-Experten

Analyse der Messdaten bei Schaeffler

Zustandsüberwachung von Sägegetrieben steigert Verfügbarkeit

Der Kunde ist ein führender Hersteller von kalt und warm gewalzten sowie geschweißten Stahlrohren und warm gewalztem Bandstahl. Das Unternehmen verfügt über verschiedene Veredelungsmöglichkeiten, wie z.B. Verzinken, Schneiden, Fasen, Gewindeschneiden und Bördeln. Die aktuelle Marktlage zwingt den Kunden, Kosten zu reduzieren, auch im Bereich der Instandhaltung.

Die Herausforderung für Schaeffler

Die Schneidsäge von zwei verschiedenen Fertigungsreihen werden von einem Getriebemotorsystem angetrieben, das gleichzeitig auch die Schneidscheibe antreibt. Das Sägegetriebe nimmt die dynamischen Kräfte aus dem Prozess auf. Aufgrund der rauen Arbeitsbedingungen ist die Gefahr von Verschleiß und Schaden an der Schneidsäge besonders groß. Die komplette Anlage ist auf einem einschienigen Führungssystem montiert. Das Instandhaltungsteam des Kunden entdeckte an einer der Getriebestufen des Sägegetriebes von Fertigungsreihe 1 einen Schaden. Im Sägegetriebe von Fertigungsreihe 2 wurden einige Brüche in der Abdeckung identifiziert. Daher suchte das Unternehmen nach einem Partner, der den Schadenfortschritt überwachen konnte.

Die Schaeffler-Lösung

Um nähere Informationen über den Zustand der Sägegetriebe zu bekommen, empfahl Schaeffler Iberia dem Kunden, die Anlage mit einem Zustandsüberwachungsgerät zu überprüfen. Schaeffler-Experten präsentierten dem Kunden den FAG Detector III, legten Messrouten fest und schulten das Instandhaltungspersonal. Der FAG Detector III ist ein Offline-Schwingungsmessgerät, das es erlaubt, Maschinenschwingungen an vordefinierten Messpunkten zu überwachen. Durch die Berechnung von Kennwerten liefert das Gerät wichtige Maschineninformationen. Mithilfe dieser konnte der Kunde sicherstellen, dass an Fertigungslinie 1 bis zum nächsten geplanten Stillstand und an Fertigungslinie 2 bis zum Erhalt eines benötigten Ersatzteils keine Produktionsstörungen mehr auftraten.

Technische Informationen zur Anlage
Geschweißte Stahlrohrfertigung
Kontinuierliche Schneidsäge:
Fertigungsreihen 1 und 2
Baujahr:
2006
Hersteller:
Oto Mills
Messgeschwindigkeit:
160–180 min^{-1}
Linearbeschleunigung:
Variabel

Technische Informationen zur Lösung

Genutzte Funktionen des FAG Detector III

- Überwachungsfunktionen:
  - ISO 10816
  - Frequenzselektive Überwachung der Wälzlagerzustände
  - Getriebezustand
  - Wälzlagerzustand
- Messrouten
- Tiefendiagnose anhand von Zeitsignalen und Frequenzspektren
- Kostenlose PC-Software

Der Gewinn für den Kunden

Mithilfe der zustandsorientierten Überwachung hat der Kunde seine Maschinenverfügbarkeit gesteigert. Hierdurch konnte die Lebensdauer verlängert, der Instandhaltungsplan optimiert und falsche Diagnosen sowie Folgeschäden und -kosten vermieden werden.

Kosten pro Produktionsausfall Drei Tage ungeplanter Stillstand:	3 x 24 000 €
Personalkosten je ungeplantem Ausfall und kurzfristige Investitionen für neues Getriebe:	2 x 35 800 €
Gesamtkosten:	**143 600 €**
Kosten für Zustandüberwachungsmessungen (inklusive Unterstützung durch Schaeffler Experten und Detector III Leihgebühr):	6 000 €
Kosteneinsparung bei nur einem vermiedenen Stillstand:	**137 600 €**

Besonderheiten des Projekts

Schaeffler Iberia führte im Werk des Kunden eine neue Instandhaltungsstrategie ein und schulte das Personal. Hierdurch hat das Instandhaltungspersonal ein besseres Verständnis über die Anlagen in der Fertigungslinie erlangt. Durch die erzielten Verbesserungen konnten auch die Lagerhaltung optimiert und Anschaffungskosten reduziert werden. ◀

Schneidsäge

Das Offline-Schwingungsmessgerät FAG Detector III

Messungen mit dem FAG Detector III

FAG Detector III Schulung

FAG ProCheck erhöht Verfügbarkeit eines Streckreduzierwalzwerks

Der Kunde ist ein weltweit führender Hersteller von nahtlosen Rohren. Er bietet ein umfangreiches Produktportfolio für verschiedene Branchen an, wie z.B. die Öl- und Automobilindustrie, den Anlagenbau, den Energiesektor und die Baubranche im Allgemeinen.

Die Herausforderung für Schaeffler
Im Rahmen eines Servicevertrages hatte Schaeffler eine Offline-Schwingungsanalyse beim Kunden durchgeführt. Hierbei wurden Schäden an den Tandemmotorlagern im Warmbandwalzwerk entdeckt. Die Schaeffler-Experten ermittelten, dass diese Schäden auf Stromdurchgang zurückzuführen waren. Seit der Behebung dieses Problems war es zu keinen weiteren durch Stromdurchgang verursachten Stillständen mehr gekommen. Der Kunde war mit diesem Ergebnis so zufrieden, dass er die Überwachung auf die komplette Anlage ausdehnen wollte, um deren Gesamtverfügbarkeit zu erhöhen. Daher verlängerte er den Servicevertrag um ein weiteres Jahr. Als nächsten Schritt plante er die Einführung von Online-Zustandsüberwachung in seinem Walzwerk.

Die Schaeffler-Lösung
Zur ständigen Überwachung des Streckreduzierwalzwerks empfahlen die Experten von Schaeffler Iberia dem Kunden die Installation von zwei FAG ProCheck-Überwachungssystemen mit jeweils acht Messkanälen und acht analogen Eingangssignalen. Das FAG ProCheck ermöglicht die ständige Überwachung kritischer Maschinenteile, eine frühzeitige Schadensdetektion sowie eine Tiefendiagnose bei Ausfällen.

Technische Informationen zur Anlage
Streckreduzierwalzwerk:
30 Gerüste mit je 3 um 120° versetzte Walzen; unabhängig voneinander beweglich
Motor:
8 Motoren mit einer Gesamtleistung von circa 5 200 kW
Motordrehzahl:
Regelbar von 700 bis 2 000 min^{-1}
Getriebe:
Drei Getriebe mit 30 Ausgangswellen
Technische Daten:
• Einlaufgeschwindigkeit: 0,8-1,5 m/Sek. • Max. Auslaufgeschwindigkeit: 11 m/Sek. • Max. Eingangsdurchmesser: 180 mm • Min. Ausgangsdurchmesser: 25 mm • Max. Eingangsstärke: 18 mm • Min. Ausgangsstärke: 2,3 mm

Technische Informationen zur Lösung
Überwachungssystem:
8 Kanal FAG ProCheck: 2 Stück
Sensorik:
ICP-Beschleunigungssensoren: 16 Stück
Kommunikation:
• Extern: Remote-Server • Intern: TCP/IP
Zusatzsignale:
• Drehzahl • Last
Überwachte Bauteile:
Streckwalzwerksmotoren: 8 Einheiten

Der Gewinn für den Kunden
Mit Hilfe der Online-Zustandsüberwachungssysteme hat der Kunde die Lebensdauer der erfassten Maschinen deutlich verlängert und kann ungeplante Stillstände vermeiden. Lagerwechsel werden nur noch durchgeführt, wenn die Überwachungssysteme einen bevorstehenden Ausfall anzeigen. Weitere Kosteneinsparungen ergeben sich bereits, wenn nur der Produktionsausfall eines vermiedenen ungeplanten Stillstands des Streckreduzierwalzwerks betrachtet wird:

Produktionsausfallkosten (angenommener Stillstand von 12 Stunden):	144 000 €
Jährliche Kosten für das Schaeffler-Servicepaket:	28 000 €
Einmalige Kosten für zwei FAG ProCheck-Systeme einschließlich Installation und Inbetriebnahme:	37 000 €
Kosteneinsparungen **• durch Vermeidung des ersten ungeplanten Stillstands:** **• ab jedem weiteren vermiedenen Stillstand:**	 **79 000 €** **116 000 €**

Zudem spart der Kunde jährlich Kosten in Höhe von circa 12 000 Euro, die in der Vergangenheit für den vorbeugenden Austausch von Lagern anfielen.

Besonderheiten des Projekts
Das Projekt zeigt, wie Kunden von einer langfristigen Partnerschaft mit Schaeffler profitieren. Durch die umfangreichen Maßnahmen zur zustandsorientierten Instandhaltung und die enge Zusammenarbeit mit den Schaeffler-Experten wurde es dem Kunden möglich, enorme Kosteneinsparungen zu erzielen und die Verfügbarkeit seiner Anlagen sicherzustellen. Basierend auf diesen positiven Erfahrungen hat der Kunde die Überwachung um 60 weitere kritische Aggregate erweitert. ◄

Nahtlose Stahlrohre

FAG ProCheck – modular und flexibel

Die robuste und kompakte Bauform prädestiniert das System für nahezu alle Industriesektoren

Auswertung der Messdaten

Zuverlässige Diagnose von Schäden an Schwingsieben

SPALECK seit 1869
Förder- und Separiertechnik

Spaleck GmbH und Co. KG, Deutschland
Das Unternehmen Spaleck verfügt über mehr als 50 Jahre Erfahrung im Bereich der Förder- und Separiertechnik. Das Fertigungsprogramm umfasst Schwingförderer, Siebmaschinen und kundenspezifische Lösungen. Im Bereich Recycling zählt Spaleck zu einem der führenden Anbieter der Branche.

Die Herausforderung für Schaeffler
Schwingsiebe stehen zentral im Produktionsprozess. Ein ungeplanter Stillstand dieser Anlagen und ein damit verbundener Produktionsausfall führt zu erheblichen Kosten für den Betreiber. Um die Verfügbarkeit der eigenen Schwingsiebe und somit die Anlagenverfügbarkeit ihrer Kunden zu erhöhen, suchte Spaleck nach einer zuverlässigen Überwachungslösung. Ziel war es, Lagerschäden frühzeitig zu erkennen und das Aufsetzen des Siebes, beispielsweise durch Federbruch, zu vermeiden.

Die Schaeffler-Lösung
Schaeffler installierte den FAG SmartCheck an einem Wellenende eines Schwingsiebs. Er erfasst die Schwingungen entsprechend der Sensormontage radial oder axial. Der FAG SmartCheck untersucht den Gesamtschwingungszustand gemäß DIN ISO 10816 sowie für diese Anwendung speziell geeignete Kennwerte zur Lager- und Federbruchüberwachung. Bei Überschreiten der zulässigen Schwingwerte wird ein Alarm ausgelöst. Die Ursache dieses Alarms lässt sich mit Hilfe des FAG SmartCheck einfach zuordnen. Die Alarmmeldung kann direkt am Schwingsieb oder im Leitstand bzw. in der Maschinensteuerung erfolgen. Zudem besteht die Möglichkeit, die Daten an einen entfernten Standort weiterzuleiten, zum Beispiel an einen externen Dienstleister zwecks Tiefendiagnose (Remote-Monitoring).

Technische Informationen zu den Schwingsieben

Die Form der Schwingbewegung ist ein wesentlicher Faktor zum Erreichen des optimalen Förder- bzw. Siebergebnisses. Daher unterscheidet man als wesentliche Bauarten:
- Linearschwingsieb
- Kreisschwingsieb

Technische Informationen zur Lösung

Eingesetztes Überwachungssystem:
FAG SmartCheck

Eingesetzter Schwingungssensor:
Hochauflösender Piezosensor

Überwachte Betriebsparameter:
- Lagertemperatur
- Umgebungstemperatur
- Drehzahl
- Last

Diagnoseverfahren:
- Zeitsignal
- Hüllkurve
- Drehzahl- und Frequenzmitführung
- Spektrum und Trendanalyse

Der Gewinn für den Kunden
Der FAG SmartCheck hat sich unter den rauen Bedingungen, die im Umfeld von Schwingsieben herrschen, bewährt. Mit dem intelligenten Messsystem konnten zuverlässig die wichtigsten Schwingsiebzustände erkannt und die Anlagenverfügbarkeit gesichert werden. Abhängig von der Produktionsstätte können die durch einen Schwingsieb-Stillstand verursachten Kosten mehrere Tausend Euro pro Stunde betragen. Als spezielle Leistung detektierte das Messsystem einen Lagerschaden am gegenüberliegenden Wellenende eines Schwingsiebs und dies sowohl im leeren als auch im befüllten Schwingsiebzustand. Dies ist besonders hervorzuheben, da Schwingsiebe im Betrieb permanent hohe Schwingungen verursachen. Aus diesen Schwingungen die lagerbezogenen Schwingwerte auszulesen, beherrschen nur sehr wenige und meist erheblich teurere Systeme.

Besonderheiten des Projekts
Neben der zuverlässigen und hochpräzisen Überwachung überzeugte der FAG SmartCheck durch einfache Bedienung und Inbetriebnahme. Für die Überwachung wurde das Schwingsieb mit nur einem System ausgestattet. Weitere Anwendungen, die mit dem FAG SmartCheck überwacht werden können, sind zum Beispiel Vakuumpumpen und Schraubenkompressoren. ◀

Siebmaschine

Schwingsiebe stehen zentral im Produktionsprozess

Der FAG SmartCheck mit nur geringen Abmessungen

Der FAG SmartCheck im Einsatz an einem Schwingsieb

Erhöhte Produktionssicherheit auf Ölbohrplattformen

Der Kunde ist ein international tätiger Hersteller von Schiffsantrieben und maritimen Lösungen. Neben seinem großen Produkt-Know-how verfügt der Kunde über ein globales Service-Netzwerk, das eine kompetente After-Sales-Betreuung seiner Kunden – von der Inbetriebnahme, über die Wartung und Reparatur – garantiert.

Die Herausforderung für Schaeffler

Lagerschäden und Getriebeausfälle im Antrieb von Ölbohrplattformen sind sehr kostenintensiv, da bei einem Stillstand gegebenenfalls die komplette Öl-Förderung gestoppt werden muss. Daher war es dem Kunden sehr wichtig, die Zuverlässigkeit dieser kritischen Aggregate zu erhöhen und stets genauestens über den Zustand der Thruster informiert zu sein. Denn nur dieses Wissen ermöglicht, Schäden frühzeitig zu erkennen und somit gravierenden Ausfällen und Kosten vorzubeugen. Hierzu sollten die Lagerschwingungen in den Antriebspropellern, den so genannten Thrustern, zukünftig mithilfe eines Online-Überwachungssystems permanent kontrolliert werden. Zudem sollte mithilfe der Zustandsprotokolle die von Versicherungsgesellschaften vorgeschriebene Überholungspflicht der Thruster von aktuell fünf auf bis zu zehn Jahre verlängert werden.

Die Schaeffler-Lösung

Der Thruster ist ein geschlossenes System, welches komplett mit bis zu 80° C heißem Öl gefüllt ist. Kommt es zu einem Ausfall der Sensorik nach der Montage, ist ein Austausch nicht mehr möglich. Daher entschieden die Schwingungsexperten von Schaeffler, jede Lagerstelle mit einem zusätzlichen Sensor auszustatten und die Sensoren und Sensorkabel speziell abzudichten. Der Thruster ist zudem um 360 Grad drehbar. Deshalb müssen Signale über einen Schleifring aus dem Thruster herausgeführt werden. Die Auswertung der aufgezeichneten Daten erfolgt per Fernzugriff durch erfahrene Schaeffler-Schwingungsexperten. Zusätzlich wurden die Kundenmitarbeiter in verschiedenen Schulungen auf den eigenständigen Umgang mit dem System vorbereitet.

Technische Informationen zu den Thrustern
Antriebsleistung: 5,5 MW

Technische Informationen zur Lösung
Überwachungssystem:
FAG DTECT X1
Sensoren:
10 Sensoren mit Gießharz abgedichtet
Sensorkabel:
Mit Vitondichtungen ausgestattet
Kommunikation:
TCP/IP auf der Rig, Satellitenverbindung zum Schaeffler Online Monitoring Center
Schleifring:
10 Bahnen angepasst an die Gegebenheiten
Zusatzsignale:
Drehzahl, Motorstrom und Winkelstellung des Thrusters

Der Gewinn für den Kunden

Durch die permanente Überwachung der Thruster können beginnende Schäden frühzeitig erkannt und ungeplante Ausfälle vermieden werden. Durch Vermeidung eines Totalschadens können Einsparungen von bis zu zehn Millionen Euro erzielt werden:

Mögliche Einsparungen im aktuellen Fall	
Kosten Thruster:	2,5 Mio. €
Einbau des Thruster inkl. Werftkosten etc.:	2,0 Mio. €
Produktionsausfall (14 Tage ~ 400 000 €/Tag):	5,6 Mio. €
Gesamteinsparungen:	**ca. 10 Mio. €**

Die Hardware-Kosten für ein Online-Überwachungssystem je Thruster liegen bei circa 37 000 Euro. Die mögliche Verlängerung der Überholungsfrist wird vom Kunden als zusätzliches Verkaufsargument genutzt und dient als Wettbewerbsvorteil.

Besonderheiten des Projekts

Die von den Schaeffler-Schwingungsexperten entwickelte Lösung ist höchst anspruchsvoll. Dies erfordern die extrem rauen Umgebungsbedingungen, in denen die Sensorik und das Überwachungssystem zum Einsatz kommen. Die Lösung ist so konzipiert, dass sie ohne Weiteres auf andere Propellerantriebe weltweit übertragbar ist. Lediglich der Schleifring ist immer eine Sonderanfertigung, die kundenspezifisch an den Antrieb angepasst werden muss. ◀

Ölplattform

3D Model Ölbohrplattform

Online-Überwachungssystem FAG DTECT X1

Service-Experten im Online Monitoring Center

Zustandsüberwachung auf einer Offshore-Ölplattform

Der Kunde ist ein weltweit operierender Gas- und Mineralölkonzern, der eine große Offshore-Ölplattform in Venezuela betreibt.

Die Herausforderung für Schaeffler
Die Wartungsstrategie des Kunden sieht vor, dass in allen Anlagen weltweit rotierende Bauteile zustandsabhängig überwacht werden. Daher suchte er einen Condition-Monitoring-Anbieter mit umfassender Erfahrung auf dem Gebiet von Ölförderanlagen, der diese Aufgabe in Venezuela übernehmen konnte. Im Ausschreibungsverfahren setzte sich Schaeffler gegen zwei Wettbewerber durch.

Die Schaeffler-Lösung
Die Zustandsüberwachung wird durch ein Team von Schaeffler-Servicemitarbeitern mit Hilfe des Offline-Schwingungsmessgerätes FAG Detector III durchgeführt. Die Service-Mitarbeiter sind speziell ausgebildete, hoch qualifizierte Experten mit hervorragendem Branchen-Know-how und tief greifendem Wissen in der Zustandsüberwachung.

Technische Informationen zur Anlage
Offshore-Ölplattform
Standort:
Ölfeld Urdaneta West
Förderkapazität:
60 000 Barrel pro Tag
Tatsächliche Fördermenge:
• 45 000 Barrel pro Tag • Rohöl 28 API
An Bord der Ölplattform werden circa 150 Einbaustellen mit rotierenden Bauteilen mit Hilfe von Offline-Zustandsüberwachungsgeräten regelmäßig überprüft.

Technische Informationen zur Lösung
Zustandsüberwachungsgerät:
FAG Detector III
Überwachte Aggregate:
• Motor und Zentrifugalpumpe • Zweischraubenpumpe • Schraubenkompressor • Kolbenkompressor • Lüfter/Ventilator • E-Motor

Der Gewinn für den Kunden
Mit Schaeffler hat der Kunde ein Serviceunternehmen gefunden, das über beträchtliche Erfahrung in der Zustandsüberwachung verfügt. Durch das professionelle Monitoring werden unerwartete Stillstandszeiten vermieden. Gleichzeitig erhöht sich die Verfügbarkeit der rotierenden Bauteile auf der Plattform. Nur ein geringer Teil des so eingesparten Geldes wird in die Zustandsüberwachung reinvestiert. In Zahlen:

Aufwendungen für präventive Instandhaltung	
Geplante Wartungsaktivitäten (aufgrund Schaeffler-Empfehlung):	10 Jet Pumps (Strahlpumpen)
Zeitaufwand für Wartung: Förderausfall pro Wartungstag:	5 Tage 5 000 Barrel
Geschätzter Zeitaufwand für ungeplante Wartung:	11 Tage
Vermiedener Förderausfall aufgrund von ungeplanter Wartung:	55 000 Barrel
Zeitersparnis: **Vermiedener Förderausfall:**	**6 Tage** **30 000 Barrel**

Besonderheiten des Projekts
Eine hohe Verfügbarkeit der Anlage und die Vermeidung von ungeplanten Ausfällen ist von höchster Priorität für Betreiber von Offshore-Ölplattformen. ◀

Offshore-Ölplattform

Offline-Überwachungsgerät FAG Detector III

Der FAG Detector III ist unter anderem an Pumpen und Kompressoren einsetzbar

Auf Ölplattformen ist eine hohe Verfügbarkeit unabdingbar

›› Das Geheimnis des Erfolges ist es, den Standpunkt des Anderen zu verstehen.

Henry Ford (amerikanischer Unternehmer)

Einfach den Durchblick behalten – mit klaren Zustandsanzeigen. FAG SmartQB.

Der FAG SmartQB ist der einfache Einstieg in die Zustandsüberwachung von Motoren, Lüftern und Pumpen. Er meldet mit Klartextanzeigen zuverlässig Veränderungen und benennt automatisch Fehlerquellen wie Lagerschäden, Unwuchten usw. Damit behalten Sie den Zustand Ihrer Maschinen stets im Blick. Auch die Inbetriebnahme ist kinderleicht: Alles ist vorkonfiguriert, Sie können sofort starten.

www.fag-smartcheck.de/SmartQB

FAG

SCHAEFFLER

Kostensenkung durch zustandsorientierte Instandhaltung

Industrie Cartarie Tronchetti

Industrie Cartarie Tronchetti, Spanien
Industrie Cartarie Tronchetti (ICT) ist ein Papierhersteller mit Unternehmen in Italien, Spanien und Polen. Das jährliche Wachstum betrug 18 Prozent. Das Werk in Spanien wurde 2005 in Betrieb genommen und produziert Tissue-Papier. Seine Gesamtkapazität liegt bei 70 000 Tonnen pro Jahr.

Die Herausforderung für Schaeffler
Aufgrund der hohen technischen Anforderungen einer Papierfabrik wollte ICT die zustandsorientierte Instandhaltung in Spanien einführen. Daher suchte das Unternehmen nach einem Partner, der diese anspruchsvolle Aufgabe übernehmen konnte. Dieser sollte sowohl Instandhaltungsservices, Produkte und Lager liefern, als auch professionelle Schulungen vor Ort anbieten. Das Ziel von ICT war es, auch eigenes Wissen im Bereich der zustandsorientierten Instandhaltung aufzubauen.

Die Schaeffler-Lösung
Schaeffler bot dem Kunden ein maßgeschneidertes Paket an. Dieses beinhaltete:
- Zustandsüberwachung und Kontrolle von kritischen Maschinen
- Schadensursachenanalyse von kritischen Maschinen
- Schulungsprogramm für Instandhaltungsmitarbeiter
- Unterstützung vor Ort

Schaeffler begann mit der Kontrolle von 73 kritischen Maschinen. Der größte Teil der Überwachung erfolgte offline mit dem FAG Detector III. Bei einigen speziellen Aggregaten wurden auch das Online-Überwachungssystem FAG DTECT X1 sowie Thermografiemessungen eingesetzt. Im Anschluss erhielt das Personal vor Ort ein individuelles Training im Bereich Schwingungsdiagnose.

Technische Informationen zur Anlage
Andritz Maschine
Produkt:
Tissue-Papier
Kapazität:
70 000 Tonnen/Jahr

Technische Informationen zur Lösung
Genutzte FAG Detector III Funktionen:
Überwachungsfunktionen: • ISO 10816 • Getriebezustand • Wälzlagerzustand • Tiefendiagnose anhand von Zeitsignalen und Frequenzspektren • Kostenlose PC-Software • Messrouten • Automatische Messstellenerfassung mithilfe der RFID-Technik • Statisches und dynamisches Auswuchten vor Ort

Der Gewinn für den Kunden
Durch die Einführung der zustandsorientierten Instandhaltung wurden verschiedene Ausrichtfehler und Schwingungsprobleme an Ventilatoren, Pumpen und dem Abzugsgerüst frühzeitig erkannt. Wären diese Schäden erst später ermittelt worden, hätten sie zu teuren Maschinenausfällen geführt. Durch das kundenspezifische Training hat das interne Wartungsteam von ICT wichtiges Instandhaltungswissen erlangt, das es der Firma ermöglicht, künftig auch selbst den Zustand der Maschinen zu überprüfen. Aufgrund des Wechsels zur zustandsbasierten Instandhaltung konnten folgende Vorteile erzielt werden.

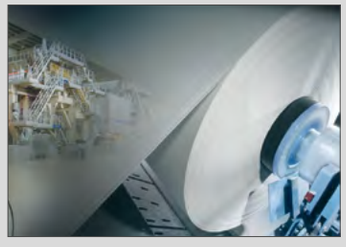
Jährliche Intandhaltungseinsparungen:	**250 000 €**
Jährliches Produktionswachstum:	**10 %**

Besonderheiten des Projekts
Seit Einführung der Zustandsüberwachung und dem Beginn des Schulungsprogramms durch Schaeffler Iberia hat sich die Instandhaltung von ICT erheblich verbessert. Der Kunde war so zufrieden mit dem Ergebnis der Zusammenarbeit, dass er den Vertrag schon auf 80 weitere Maschinen ausgeweitet hat. ◄

Industrie Cartarie Tronchetti (ICT)

Auswucht-Set FAG Detector III

Der FAG Detector III ist ein handliches, einfach zu bedienendes Schwingungsmessgerät



Zustandsüberwachung in der Papierindustrie

Schwingungsdiagnose zur Schadensdetektion an einer Papiermaschine

Der Kunde ist ein Kartonhersteller aus Spanien. Seine jährliche Produktionsmenge liegt bei 80 000 Tonnen, der Umsatz beträgt 25 Millionen Euro. Mit verschiedenen Fabriken gehört er zu den größten Kartonherstellern im Lande. In einem seiner Werke in Nordspanien beschäftigt er circa 100 Mitarbeiter.

Die Herausforderung für Schaeffler

Eine hohe Anlagenverfügbarkeit ist ein Schlüsselfaktor für den wirtschaftlichen Erfolg von Papierfabriken. Ungeplante Stillstände und Produktionsausfälle verursachen teure Verluste. Im Werk in Nordspanien kam es zu circa vier ungeplanten Stillständen pro Jahr. Diese entstanden durch unerwartete Lagerausfälle in der zweiten Presse der Nasspartie. Obwohl der Kunde bereits verschiedene Unternehmen zur Unterstützung kontaktiert hatte, war es bisher nicht gelungen, das Problem zu lösen. Daher bat er Schaeffler Iberia um Hilfe.

Die Schaeffler-Lösung

Schaeffler Iberia empfahl dem Kunden, seine Papiermaschine mithilfe der Zustandsüberwachung zu kontrollieren. Zunächst überprüfte Schaeffler die Lagerschwingungen der betroffenen Presse mithilfe eines Offline-Schwingungsmessgeräts. In einem zweiten Schritt wurde ein FAG DTECT X1 an der Papiermaschine installiert. Dieses Online-System überwachte die Wälzlager kontinuierlich über einen Zeitraum von sechs Wochen. Die Datenanalyse ergab, dass das Getriebe die entstandenen Axialkräfte aus der Maschine aufgenommen hatte. Hierdurch war es zu einer Schädigung der Getriebelager gekommen. Mithilfe dieser Information konnte der Kunde entsprechende Maßnahmen ergreifen und das Problem beheben.

Technische Informationen zur Anlage
Lage:
Nordspanien
Produktionskapazität:
80 000 t/a

Technische Informationen zur Lösung
Online-Überwachungssystem:
8-Kanal-FAG DTECT X1 mit einem externen Multiplexer
Einstellungen und Kennwerte:
• Konfigurationen: 16 • Frequenzbänder: 12 • Geschwindigkeitsmessung der Frequenzmuster • Hüllkurvenverfahren
Überwachte Bauteile:
Lager der zweiten Presse der Nasspartie
Sensorposition:
2 Sensoren im Frontantrieb der Presse und 3 Sensoren an der Antriebsseite der Presse

Der Gewinn für den Kunden

Durch Vermeidung von durchschnittlich vier Ausfällen pro Jahr spart der Kunde erhebliche Kosten.

Aufwendungen für präventive Instandhaltung:	
Frühere jährliche Durchschnittskosten Ersatzteile: Kosten aufgrund von Produktionsverlust:	 13 900 € 90 000 €
Gesamtkosten:	103 900 €
Kosten mit Schaeffler-Lösung Leihgebühr FAG DTECT X1 für 6 Wochen und Schaeffler-Fachberatung in den Bereichen Installation und Datenanalyse:	4 000 €
Ersatzteile:	2 300 €
Gesamtkosten:	6 300 €
Gesamteinsparungen:	**97 600 €**

Besonderheiten des Projekts

Der Kunde konnte durch die vorübergehende Überwachung der Papiermaschine mit dem FAG DTECT X1 ein Problem lokalisieren und lösen, das ihn seit Jahren gebremst hatte. Kunden, die sich dazu entscheiden, ihre Maschinen nicht nur kurzfristig, sondern permanent mit einem Online-System zu überwachen, können die Verfügbarkeit noch weiter erhöhen. Durch die frühzeitige Alarmierung ist es diesen Anwendern möglich, Reparaturen im Rahmen der regulären Instandhaltungsintervalle vorzunehmen und ihre Anlagenverfügbarkeit langfristig zu steigern. ◂

Papierpresse

Online-Überwachungssystem FAG DTECT X1

Schwingungsexperten bei der Auswertung der Daten

Nasspartie Papierherstellung

Zustandsüberwachung auf dem Weg zu Industrie 4.0

Mitsubishi HiTec Paper Europe GmbH, Deutschland
Mitsubishi HiTec Paper Europe produziert in Papierfabriken in Bielefeld und Flensburg Spezialpapiere, die weltweit im Einsatz sind. Diese Papiere werden in modernen Verfahren beschichtet. In Streichmaschine 3 (SM 3) der Mitsubishi HiTec Paper Europe GmbH im Werk Bielefeld (MPEB) erhält Thermopapier seine spezielle Beschichtung.

Die Herausforderung für Schaeffler
26 Lüftereinheiten in der SM 3 sorgen für eine berührungslose Trocknung des bestrichenen Papiers. Aufgrund der großen Ventilatormasse und der hohen Drehzahlen kommt es im Laufe der Zeit zu Unwucht. Wegen einer nicht rechtzeitig erkannten Unwucht fiel ein Lüfter an SM 3 komplett aus. Neben der Lagerung waren auch Anbauteile stark beschädigt. Die Folge: ein kurzfristiger Anlagenstillstand mit daraus resultierendem Produktionsausfall. Um frühzeitig potenzielle Schäden zu erkennen und kostspielige ungeplante Ausfälle zu vermeiden, suchte das MPEB-Technikteam nach einer Möglichkeit, um von der zeitbasierten zur zustandsorientieren Instandhaltung zu wechseln.

Die Schaeffler-Lösung
Schaeffler entwickelte mit seinem autorisierten Vertriebspartner Werthenbach ein Servicekonzept zur Zustandsüberwachung für alle als kritisch eingestuften Aggregate der Papiermaschine. Zum Einsatz kamen 26 FAG SmartCheck-Syteme zur kontinuierlichen Schwingungsüberwachung der Ventilatoren. Ein FAG SmartController fungiert als bidirektionales Gateway zwischen Kundensteuerung und Sensorik. Der Verkabelungsaufwand konnte dank Power-over-Ethernet minimiert werden. Nur ein Kabel ist nötig, um das komplette System mit Strom zu versorgen und die Kommunikation sicher zu stellen.

Technische Informationen zur Streichmaschine (SM 3)
Produktionskapazität:
100 000 t/a
Max. Geschwindigkeit:
1 730 m/min (Weltrekord in der Curtain Coating Technologie seit 2007) max. 1810 m/min
Anzahl Lüftereinheiten:
26 Stück, bestehend aus Zu- und Abluftventilatoren
Durchm., Masse und Drehzahl je Lüfter:
• Zuluftventilator Lüfterrad: d = 922 mm; m = 103 kg; n=2 115 min^{-1} • Abluftventilator Lüfterrad: d = 650 mm; m = 34 kg; n= 2 270 min^{-1} • Airturn Lüfterrad: d = 650 mm; m = 34 kg; n= 2 480 min^{-1}

Technische Informationen zur Lösung
Anzahl Überwachungssysteme:
• 26 FAG SmartCheck • 1 FAG SmartController basierend auf einer Mitsubishi Electric SPS der MELSEC L-Serie
Stromversorgung:
PoE (Power over Ethernet)
Zusatzsignale:
• Drehzahl aus Kundensteuerung • Gesamtstatus von FAG SmartCheck an Kundensteuerung
Überwachte Baugruppen:
26 Ventilatoren mit jeweils 2 x Stehlagern und einem Lüfterrad
Überwachte Bauteile:
Lager und Unwucht
Überwachte Betriebsparameter:
Temperatur, Drehzahl und Maschinenschwingungen
Diagnoseverfahren:
Geschwindigkeit, Beschleunigung und Hüllkurve
Statusanzeige:
Individuelle Visualisierung durch Integration von Informationen in Kundenleitstand mittels FAG SmartVisual und FAG SmartController

Der Gewinn für den Kunden
Bereits wenige Monate nach Inbetriebnahme bewies das Monitoringsystem sein Können und meldete Auffälligkeiten an zwei Abluft-Schwebetrocknern. Das Werthenbach-Serviceteam erfasste die Daten und führte eine erste Analyse durch. Die Experten von Schaeffler stellten die Ergebnisse und eine Handlungsempfehlung in einem schriftlichen Report zusammen. Der Grund für die Auffälligkeiten waren eine unzulässig hohe Unwucht sowie ein Schaden am Außenring. Beide Probleme konnten durch eine geplante Wartung zeitnah behoben werden. Das Frühwarnsystem ermöglicht Vorlaufzeiten von bis zu mehreren Monaten vor dem tatsächlichen Komponentenausfall. Ein Anlagenstillstand für Wartungs- und Reparaturarbeiten lässt sich somit geplant einleiten. Basierend auf einer aussagekräftigen Datenhistorie kann MPEB langfristig das Verhalten der Aggregate verfolgen und konstruktive Verbesserungen gezielt vornehmen. Dadurch erhöhen sich Maschinenverfügbarkeit und Prozesssicherheit bei reduzierten Gesamtbetriebskosten. Die frei erweiterbare Lösung soll künftig die komplette SM 3 überwachen, um das Verhalten aller rotierenden Teile bei Drehzahlerhöhung genau zu erfassen.

Besonderheiten des Projekts
„Die Zustandsüberwachung mit dem FAG SmartCheck bedeutet für uns einen entscheidenden Schritt in Richtung Industrie 4.0. Der FAG SmartController ist dabei das Herzstück, denn durch ihn sind wir in der Lage, Informationen des Sensors auf Feldebene über die Steuerungsebene und das MES bis zum ERP-System weiterzuleiten und dort zu nutzen sowie Daten von höheren Ebenen direkt in die Feldebene zu implementieren“, so Jürgen Heitland, Leiter Elektronik, Mess- und Regeltechnik (EMSR), Mitsubishi HiTec Paper Europe GmbH.
Aufgrund der guten Ergebnisse des Pilotprojektes hat sich Mitsubishi HiTec Paper Europe im Nachgang entschlossen, die Streichmaschine am Standort Flensburg ebenfalls mit dem FAG SmartCheck auszustatten. 22 Systeme überwachen dort mittlerweile die Schwingungen an den Zu- und Abluftventilatoren. ◄

Streichmaschine 3 (SM 3)

Ein SCADA-System visualisiert die Schwingungsdaten und Statusinformationen der Sensoren in Echtzeit

Ein FAG SmartController fungiert als bidirektionales Gateway zwischen Kundensteuerung und Sensoren

Lüftereinheit: Der FAG SmartCheck sitzt auf der Lagerung der Welle

Alle Fotos mit freundlicher Genehmigung von Mitsubishi HiTec Paper Europe GmbH

Zustandsüberwachung von Windenergieanlagen

Projekt GmbH, Deutschland
Die Projektierungsgesellschaft für regenerative Energiesysteme mbH (Projekt GmbH) wurde 1993 in Oldenburg gegründet. Sie ist als Planungsbüro vornehmlich auf die Entwicklung und Realisierung von Windpark-Projekten spezialisiert. Die technische Betriebsführung von Windenergieanlagen und Gutachtertätigkeiten im In- und Ausland gehören ebenso zum Kerngeschäft des Unternehmens. Die Projekt GmbH beschäftigt 18 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zusammen mit drei Partnerfirmen bildet Projekt den Verbund der Oldenburger Planungsgemeinschaft Energie und Umwelt. Diese bündelt Know-how im Bereich umweltfreundlicher Energietechnik zum Nutzen der Kunden.

Die Herausforderung für Schaeffler
Die Planung, Realisierung und technische Betriebsführung des Windparks Oldenbroker Feld obliegt der Projekt GmbH. Dieser Ende 2001 errichtete Windpark besteht aus insgesamt neun Windenergieanlagen. Die Projekt GmbH suchte zur Ausstattung des Windparks nach einem Condition-Monitoring-System, das den Vorgaben des Allianz Zentrums für Technik (AZT) entsprach. Dies ist häufig Voraussetzung dafür, dass ein Condition-Monitoring-System von Versicherungen anerkannt wird.

Die Schaeffler-Lösung
Schaeffler installierte an den neun Windenergieanlagen je ein FAG WiPro zur Überwachung des Antriebsstrangs. Neben der automatischen Überwachung zeichnet sich dieses Online-Überwachungssystem dadurch aus, dass vergleichsweise nur geringe Datenmengen zur detaillierten Beurteilung des Anlagenzustands übertragen werden müssen. Bereits nach einem Jahr detektierte das System einen ersten Lagerschaden im Frühstadium.

Technische Informationen zur Anlage
Windenergieanlagen (WEA)
Anzahl:
9 WEA
Hersteller:
Vestas
WEA-Typen:
V66 und V80
Gesamtleistung des Windparks:
16,6 MW

Technische Informationen zur Lösung
Schaeffler Online-Monitoring-System:
FAG WiPro
Überwachte Bauteile:
Antriebsstrang von WEA
Sensoren:
7 bzw. 8 St. je WEA
Kommunikation:
VPN
Zusatzsignale:
Drehzahl und Leistung
Alarmierung:
Remote-Kommunikation über VPN

Der Gewinn für den Kunden
Aufgrund der frühzeitigen Alarmierung durch das FAG WiPro konnten teure Folgeschäden, z.B. am Getriebe oder Generator, vermieden werden. Diese hätten jeweils Kosten in 6-stelligen Eurobeträgen verursacht.

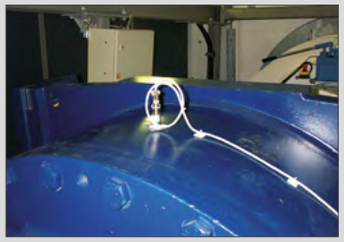
In konkreten Zahlen:	
Kosten Getriebetausch:	210 000 €
Kosten für rechtzeitigen Lagertausch:	4 700 €
Kosten Generatortausch:	140 000 €
Kosten für rechtzeitigen Lagertausch:	3 400 €
Realisierte Einsparungen: Getriebe: Generator:	 205 300 € 136 600 €

Die einmaligen Projektkosten für alle neun Systeme inklusive Installation und Inbetriebnahme betrugen circa 80 000 Euro.

Besonderheiten des Projekts
Für den Kunden wurde ein Schulungskonzept mit verschiedenen Modulen erstellt, im Rahmen dessen die Überwachung nach und nach von Schaeffler auf den Kunden übertragen wurde. Inzwischen überwacht der Kunde neben dem Park Oldenbroker Feld auch erfolgreich eine Reihe weiterer Anlagen aus seinem Portfolio. Bei besonders schwierigen Datenanalysen steht ihm Schaeffler weiterhin mit spezialisiertem Fachwissen zur Seite. ◀

An den schwer zugänglichen Windenergieanlagen (WEA) lohnt sich die Fernüberwachung besonders

Online-Überwachungssystem FAG WiPro



Sensor zur Überwachung

Experten im Online Monitoring Center

Kosteneinsparungen durch Überwachungspaket für Windkraftanlagen

Geolica
General Eólica Aragonesa, S.A.

Geolica, Spanien
Geolica ist ein Erzeuger erneuerbarer Energie, der zur Zeit zwei Windparks in Spanien mit einer Gesamtleistung von 84,8 MW betreibt. Die Windparks San Juan de Bargas und Santo Cristo de Magallón liegen in Aragón.

Die Herausforderung für Schaeffler
Ein ungeplanter Stillstand aufgrund eines Schadens an einem Bauteil im Antriebsstrang einer Windkraftanlage kann beträchtliche wirtschaftliche Folgen in Form von Produktionsunterbrechungen und Instandsetzungskosten haben. Um eine derartige Situation zu vermeiden, suchte Geolica nach einem Zustandsüberwachungssystem zur frühzeitigen Erkennung von Schäden. Das Unternehmen wollte hierdurch ungeplante Stillstände vermeiden, notwendige Wartungsmaßnahmen rechtzeitig planen können und somit Zeit und Instandsetzungskosten sparen. Da Geolica keinerlei Erfahrung mit der Zustandsüberwachung und der Analyse von Schwingungsdaten hatte, benötigte das Unternehmen auch bei dieser Aufgabe Unterstützung.

Die Schaeffler-Lösung
Vor einigen Jahren installierte Schaeffler Iberia 56 FAG WiPro Systeme – eines in jeder Windkraftanlage – in Geolicas Windpark in San Juan de Bargas. Seitdem werden die gemessenen Schwingungswerte automatisch über TCP/IP an das Schaeffler Online Monitoring Center in Deutschland übermittelt, wo sie von erfahrenen Schwingungsexperten analysiert werden. Außerdem wurde das technische Personal des Windparks in der Schwingungsüberwachung der Anlagen geschult. Schon im zweiten Jahr der Verwendung entdeckten die Schaeffler Schwingungs-Experten Hinweise auf einen beträchtlichen Schaden am Getriebe einer der Windkraftanlagen. Daraufhin führte Geolica Endoskopiemessungen durch, welche die Diagnose bestätigten.

Technische Informationen zur Anlage
Windkraftanlagen
Anzahl:
56 Windkraftanlagen
Modell:
Made 800
Leistung:
800 KW
Generatordrehzahl:
1 500 min^{-1}
Höhe:
52 – 59 m

Technische Informationen zur Lösung
Zustandsüberwachungssystem:
FAG WiPro
Anzahl der installierten Geräte:
56
Kanäle und Sensorik:
• 8 Kanäle, 6 Sensoren – Generator: 2 Sensoren – Getriebe: 3 Sensoren – Hauptlager: 1 Sensor • 2 analoge Eingänge
Online Monitoring Service:
• Zustandsüberwachung der Windkraftanlagen • Monatliche Berichte • Alarmierung bei Überschreitung der eingestellten Alarmschwelle
Endoskopie

Der Gewinn für den Kunden
Die FAG WiPro Systeme liefern Geolica detaillierte Informationen über die Windkraftanlagen und ermöglichen so eine zustandsabhängige Instandhaltung. Durch seine große Speicherkapazität kann das FAG WiPro auch Historiendaten anderer relevanter Anlagendaten (z.B. Prozessvariablen oder dynamisches Verhalten in einem breiten Betriebsbereich) speichern. Das Team des Schaeffler Online Monitoring Centers übernimmt die Analyse der Daten, bis Geolicas Instandhaltungspersonal genug Kenntnisse erworben hat, um die Überwachung selbst durchzuführen. Durch das FAG WiPro und die Unterstützung der Schaeffler Schwingungs-Experten wurden schon in mehreren Fällen teure Folgeschäden vermieden. Allein durch die Vermeidung der Kosten, die der frühzeitig entdeckte Schaden am Getriebe verursacht hätte, konnten folgende Einsparungen erzielt werden:

Kosten ohne zustandsabhängige Instandhaltung	
Kosten eines neuen Getriebes:	ca. 100 000 €
Kosten mit zustandsabhängiger Instandhaltung	
Kosten für das Ersetzen eines Zwischenwellenlagers:	ca. 9 500 €
Kosten für ein FAG WiPro System (8-kanalig) und ein Jahr Online-Monitoring-Service:	ca. 9 000 €
Einsparungen gesamt:	**ca. 81 500 €**

Besonderheiten des Projekts
Es war das erste Mal, dass Schaeffler ein Online-Monitoring-Projekt in diesem Umfang in Spanien oder Portugal durchgeführt hat. Der Schaeffler Online-Monitoring-Service ermöglicht Kunden, ständige Unterstützung zu erhalten, ohne dass ein Experte vor Ort ist. Diese Lösung ist übertragbar auf ähnliche Anwendungen in der Windindustrie oder in anderen Branchen. ◀

Windenergieanlagen (WEA)

Schaden an der Laufbahn des Innenrings

Schaden an den Wälzkörpern

Die Überwachung mit dem FAG WiPro ermöglicht die zustandsabhängige Instandhaltung

Drucklufterzeugung überwachen – Wartungs- und Energiekosten sparen

Otto Boge GmbH & Co. KG, Deutschland
Boge Kompressoren gehört weltweit zu den führenden Anbietern von Kompressoren und Druckluftsystemen. Boge steht nicht nur für hohe Produktqualität „Made in Germany“, sondern bietet auch komplette Lösungen für eine effiziente Druckluftversorgung an. Das Familienunternehmen gehört zu den ältesten Herstellern von Kompressoren in Deutschland und ist weltweit in mehr als 120 Ländern mit Tochtergesellschaften und Verkaufsbüros vertreten. Boge beschäftigt 600 Mitarbeiter, davon 400 am Stammsitz in Bielefeld.

Die Herausforderung für Schaeffler
Um Luft oder andere Teilchen zu bewegen und zu verdichten, braucht man Kompressoren. Diese sind im Betrieb teilweise starken Beanspruchungen und erheblichen Schwingungen ausgesetzt. Hierdurch kann es innerhalb kürzester Zeit und ohne äußerlich erkennbare Anzeichen zu ungeplanten Ausfällen kommen. Um dieses unkalkulierbare Risiko zu vermindern und die Verfügbarkeit der Kompressoren zu verbessern, suchte Boge nach einer zuverlässigen und kostengünstigen Überwachungsmöglichkeit auf Basis der Schwingungsdiagnose.

Die Schaeffler-Lösung
Als einer der ersten Kunden aus dem Bereich Kompressoren und Druckluftsysteme konnte sich Boge von der Leistungsfähigkeit des FAG SmartCheck überzeugen. Das kompakte Messsystem erlaubt die Online-Überwachung der Verdichterstufe des Kompressors mit nur einem Sensor. Als Novum unter den Schwingungsmessgeräten dieser Preisklasse ermöglicht er die Korrelation von klassischen und schwingungsbasierten Parametern und somit eine ganzheitliche Maschinenüberwachung. Die neuartige Alarmierung gewährleistet eine zuverlässige und frühzeitige Meldung von Maschinenschäden. Da für die Montage des FAG SmartCheck kein mechanischer Umbau erforderlich ist, kann er auch an bestehenden Aggregaten einfach nachgerüstet werden.

Technische Informationen zum Produktportfolio

Bauarten:
- Schraubenkompressoren
- Kolbenkompressoren
- Ölgeschmiert oder ölfrei
- Komplette Anlagen oder einzelne Geräte

Leistungsmerkmale:
Antriebsleistung: 0,4 – 355 kW
Liefermenge: 0,1 – 51,4 m³/min
Druckluft: 4 – 40 bar

Technische Informationen zur Lösung

Eingesetztes Überwachungssystem:
1 FAG SmartCheck pro Kompressor

Eingesetzter Schwingungssensor:
Hochauflösender Piezosensor

Überwachte Betriebsparameter:
- Temperatur am Kompressorgehäuse
- Motorschwingungen im laufenden Betrieb

Weitere Optionen:
- Historiendaten bis zu mehreren Jahren
- Integration in Steuerung oder Leitstand
- Remote-Überwachung

Der Gewinn für den Kunden
Nur durch eine ganzheitliche Überwachung der Kompressoren kann die Zuverlässigkeit der Aggregate gesteigert werden. Durch den Einsatz des FAG SmartCheck profitieren Hersteller und Betreiber in gleichem Maße: Sie erhalten ein kleines, modulares und kostengünstiges Messgerät, das auch für die Serienausstattung bestens geeignet ist. In der einfachsten Ausführung ist mit dem FAG SmartCheck die Echtzeitüberwachung und Ausgabe von Messdaten an der Maschine möglich. Weitere Integrationsstufen sind mühelos im Nachgang realisierbar. Da das System über alle Leistungsmerkmale von sonst erheblich teureren Überwachungssystemen verfügt, leistet es einen wichtigen Beitrag, um ungeplante Stillstände verbunden mit Produktionsausfallkosten zu vermeiden. Dies führt zu einer Steigerung der Betriebssicherheit und ermöglicht eine bessere Planung der Wartungszyklen.

Besonderheiten des Projekts
Es ist außerordentlich wichtig, dass druckluftproduzierende Aggregate einwandfrei arbeiten. Eine konsequente Überwachung und Analyse sämtlicher Kompressorenparameter sichert nicht nur ein einwandfreies Betriebsverhalten. Sie bildet auch die Basis für eine langfristige Optimierung der Geräteauslegung und birgt somit enormes Energieeinsparpotenzial. Weitere Anwendungen, die mit dem FAG SmartCheck überwacht werden können, sind zum Beispiel Vakuumpumpen oder Schwingsiebe. ◀

Wartung eines Schraubenkompressors der Firma Boge

Überwachung eines Schraubenkompressors der Firma Boge

Der FAG SmartCheck ist ein kostengünstiges und innovatives Online-Messsystem

Fernüberwachung am Monitor dank des FAG SmartCheck

Online-Vakuumpumpen-Überwachung für eine lange Lebensdauer

oerlikon leybold vacuum

Oerlikon Leybold Vacuum GmbH, Deutschland
Oerlikon Leybold Vacuum bietet ein breites Spektrum an hochmodernen Vakuumlösungen, die sowohl in Herstellungs- und Analyseverfahren als auch zu Forschungszwecken eingesetzt werden. Die Kernkompetenzen des Segments liegen schwerpunktmäßig in der Entwicklung von anwendungs- und kundenspezifischen Systemen zur Vakuumerzeugung und Prozessgasförderung.

Die Herausforderung für Schaeffler
Je nach Einsatzbereich kann ein Ausfall einer Vakuumpumpe den Stillstand einer ganzen Vakuumlinie zur Folge haben. Um ihre Kunden vor solch kostenintensiven Ausfallzeiten und teuren Reparaturen zu bewahren, wollte die Oerlikon Leybold Vacuum GmbH herausfinden, inwieweit sich ein Online-Messgerät als „permanenter Wächter“ eignet. Dieser sollte in der Lage sein, im Alarmfall direkt eine Meldung an den After-Sales-Service des Unternehmens oder auch des Anlagenbauers zu generieren. Zudem war es für den Vakuumpumpenhersteller wichtig, dass das eingesetzte Online-Schwingungsmesssystem einfach zu montieren und zu bedienen ist sowie preislich für eine mögliche Serienausstattung in Frage kommt.

Die Schaeffler-Lösung
Der FAG SmartCheck ist die optimale Lösung zur kostenoptimierten Messung des Schwingungsverhaltens und somit zur Zustandsüberwachung von Vakuumpumpen. Mit ihm können beispielsweise Lagerverschleiß, Unwucht, Fehlausrichtung und Anbackungen an Vakuumpumpen zuverlässig und kostengünstig detektiert werden. Zur Überwachung kam ein FAG SmartCheck mit verschiedenen Messkonfigurationen an einer im Dauerlauf betriebenen Vakuumpumpe der Firma Oerlikon Leybold Vacuum GmbH zum Einsatz. Um die gemessenen Daten zentral verfügbar zu machen, wurde der FAG SmartCheck in das Netzwerk der Firma eingebunden. Von hier konnten die Messdaten bequem heruntergeladen und zur Analyse an Schaeffler weitergeleitet werden.

Produkt- und Leistungsportfolio

- Vorvakuumpumpen
- Hoch- und Ultrahochvakuumpumpen
- Vakuumsysteme
- Vakuummessgeräte
- Leckdetektoren
- Bauteile und Ventile
- Beratung und Engineering

Technische Informationen zur Lösung

Eingesetztes Überwachungssystem:
FAG SmartCheck

Eingesetzter Schwingungssensor:
Hochauflösender Piezosensor

Überwachte Betriebsparameter:

- Lagertemperatur
- Umgebungstemperatur
- Drehzahl
- Last

Diagnoseverfahren:

- Zeitsignal
- Hüllkurve
- Drehzahl- und Frequenzmitführung
- Spektrum und Trendanalyse

Der Gewinn für den Kunden
Die Oerlikon Leybold Vacuum Pumpen GmbH konnte sich davon überzeugen, dass der FAG SmartCheck ihre Anforderungen an eine Überwachung von Vakuumpumpen erfüllt. Kritische Betriebszustände werden sofort erkannt und am FAG SmartCheck visuell dargestellt. Zusätzlich gibt das Messsystem die kritischen Betriebszustände als Vor- oder Hauptalarm über einen analogen Ausgang an die Steuerung weiter, wodurch die Meldung dort automatisch sichtbar wird. Die Überwachung erfolgt kontinuierlich in Echtzeit. Hierdurch werden sowohl langsame Schadensentwicklungen als auch schnell fortschreitende Fehler zuverlässig erkannt.

Besonderheiten des Projekts
Je nach gewünschtem Anwendungsfall oder Automatisierungsgrad kann eine breite Palette an Überwachungsmöglichkeiten gewählt werden – von der Vor-Ort-Alarmierung am Aggregat über die Einbindung in die Steuerung bis hin zur Fernüberwachung.
Weitere Anwendungen, die mit dem FAG SmartCheck überwacht werden können, sind zum Beispiel:

- Kompressoren
- Schwingsiebe
- Flüssigkeitspumpen
- Elektromotoren ◂

Vakuumpumpen von Oerlikon Leybold Vacuum

Oerlikon Leybold Vakuumpumpe

Kontinuierliche Echtzeit-Überwachung mit dem FAG SmartCheck

Tiefgehende Datenanalyse am PC

FAG SmartCheck sichert maximale Kranverfügbarkeit im Umschlaghafen

RheinCargo GmbH & Co. KG, Deutschland
Die RheinCargo GmbH & Co. KG ist ein führendes europäisches Logistikunternehmen. Mit sieben öffentlichen Rheinhäfen ist RheinCargo der zweitgrößte Hafenbetreiber in Deutschland. Hierzu gehört auch der Hafen Niehl I, ein linksrheinischer Hafen mit Güterumschlag in Köln-Niehl.

Die Herausforderung für Schaeffler
Aufgrund der hohen Auslastung und fehlender Redundanz gehören die Kranbrücken im Umschlagterminal Köln Niehl I zu den kritischen Aggregaten. Am Haken der Laufkatze werden die Container von Land, auf die Straße und aufs Wasser umgeschlagen. Die geforderte Verfügbarkeit liegt bei 24/7. Ungeplante Stillstände dieser Transportgiganten führen zu erheblichen Verzögerungen im Gesamtbetrieb und verursachen enorme Kosten. Aus diesem Grund war die Betreiberfirma sehr daran interessiert, frühzeitig Information über mögliche Bauteilschäden der Kranbrücken zu erhalten.

Die Schaeffler-Lösung
Schaeffler installierte jeweils zwei FAG SmartCheck – einen am Motor, einen am Getriebe – der beiden Seilrollen der Laufkatze im Katzhubwerk. Diese überwachen die auftretenden Schwingungen. Um eine aussagefähige Analyse der Messdaten durchführen zu können, wurden Drehzahl und Drehrichtung an die Messgeräte geführt. Aufgrund der kurzen Messzeiten und des reversierenden Betriebs der Getriebe sind dies unabdingbare Zusatzinformationen. Die zusätzlich im Maschinenhaus installierte FAG SmartLamp leuchtet im Alarmfall rot und warnt den Betreiber vor einem sich anbahnenden Lager- oder Verzahnungsschaden. Die ebenfalls verbaute FAG SmartConnectBox ermöglicht die einfache Verteilung von Spannungsversorgung sowie Zusatzsignalen.

Technische Informationen zum Hafen Niehl I
Wasserfläche:
472 700 m²
Landfläche:
837 300 m²
Hafenbecken:
4 Stück
Krananlagen:
13 Krananlagen, eine davon zeitweilig außer Betrieb

Technische Informationen zur Lösung
Überwachungssysteme:
4 FAG SmartCheck
Überwachte Bauteile:
• Motor • Getriebe
Statusanzeige:
• Über FAG SmartLamp • LAN und automatische Weiterleitung der Statusanzeige zum Leitstand sind projektiert
Signalverteilung:
• FAG SmartConnectBox
Überwachte Betriebsparameter:
• Drehrichtung • Drehzahl
Weitere Optionen:
• Historiendaten bis zu mehreren Jahren verfügbar • Informationsweitergabe über Steuerung an Leitstand • Remote-Überwachung

Der Gewinn für den Kunden
Mit dem FAG SmartCheck hat der Betreiber jederzeit Gewissheit über den Zustand der im Katzhubwerk verbauten Lager und Getriebe. Sich anbahnende Schäden werden frühzeitig erkannt, wodurch Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen planbar werden. Das Risiko eines ungeplanten Stillstands wird erheblich minimiert.

Geschätzte Kosten für einen ungeplanten Kranstillstand:	
Reparaturkosten Motor:	10 000 €
Ausfallzeit der Kranes:	5 000 €
Gesamtkosten für einen Stillstand:	**15 000 €**

Einsparpotenzial durch den FAG SmartCheck:	
Investitionskosten für die Überwachung des Hubgetriebes mit dem FAG SmartCheck:	5 000 €
Einsparung für die frühzeitige Detektion des ersten Schadens abzüglich der Investitionskosten für den FAG SmartCheck:	**10 000 €**
Einsparung für die frühzeitige Detektion jedes weiteren Schadens:	**15 000 €**

Bei der Überwachung von drei Kränen und zwei angenommenen Schäden pro Kran/Jahr betragen die geschätzten jährlichen Einsparungen circa 75 000 Euro.

Besonderheiten des Projekts
Um noch komfortabler über einen möglichen Schadensfall informiert zu werden, wird die RheinCargo die Messsysteme ins vorhandene Ethernet einbinden. Das ermöglicht dem Betreiber sowohl die Überwachung des Betriebszustands vom eigenen Leitstand durchzuführen als auch optional die Remote-Überwachung an Schaeffler auszulagern. ◀

Kranbrücken im Containerhafen

Motor- und Getriebeüberwachung durch den FAG SmartCheck

Die FAG SmartConnectBox ermöglicht die Verteilung von Spannungsversorgung sowie Zusatzsignalen

Einfache Visualisierung des Betriebszustands mithilfe der FAG SmartLamp

Robust und stark

Der neue bordgeführte einteilige MPAX-Käfig macht FAG-Zylinderrollenlager jetzt noch beständiger gegen Stoßlasten und Vibrationen. Der Messing-Massivkäfig weist eine deutlich höhere Steifigkeit in radialer Richtung auf und hält maximalen Fliehkräften stand.

FAG-Zylinderrollenlager mit MPAX-Käfig eignen sich deshalb besonders für extrem beanspruchte Anwendungen bei gleichzeitig hohen Drehzahlen.

www.schaeffler.de

FAG

SCHAEFFLER

›› In jeder Schwierigkeit liegt die Möglichkeit.

Albert Einstein (theoretischer Physiker)

Umarbeit und Aufbereitung von Stützrollen für die Stahlindustrie

Der Kunde ist ein mittelständischer Stahlhersteller aus Frankreich, der sich auf die Produktion von kaltgewalztem Bandstahl spezialisiert hat. Das Produktportfolio umfasst oberflächenveredelte Bänder und vergütete Stähle. Das Unternehmen gehört zu einem international tätigen Stahlunternehmen aus Deutschland.

Die Herausforderung für Schaeffler

Die Mantelflächen der Stützrollen erzeugen die Oberfläche des fertigen Bandmaterials. Dabei bilden sechs bzw. acht Stützrollen einen Satz. Die Oberfläche der Stützrollen und ihre minimale Durchmesserschwankung sind somit entscheidend für die Null-Fehler-Qualität und Dickentoleranz des Fertigprodukts. Deshalb werden im Rahmen regelmäßiger Anlagenrevisionen die Stützrollen komplett zerlegt, vermessen, nachgeschliffen und mit einer Gesamttoleranz von 5 µm / Satz neu montiert. Die außergewöhnliche Genauigkeit verbunden mit minimalem Materialabtrag waren die entscheidenden Kriterien des Kunden, die Aufbereitung durch das Schaeffler-Reconditioning-Team durchführen zu lassen.

Die Schaeffler-Lösung

Zur Umarbeit und Aufbereitung der Stützrollen wurden diese zunächst ins Schaeffler Reconditioning-Kompetenzzentrum geschickt. Dort wurden diese zerlegt, gewaschen, begutachtet, vermessen, geschliffen und in Bauhöhenreihen gruppiert. Im Anschluss an die Nacharbeit wurden die Außenringe wieder mit den Innenringen zu Stützrollen zusammengesetzt, auf die Welle montiert, verpackt und an den Kunden zurückgeschickt. Um eine gleich bleibende Qualität des Fertigprodukts zu gewährleisten, wird diese Form der Anlagenrevision seither zweimal jährlich durchgeführt.

Technische Informationen zur Anlage

Vier Anlagen in zwei Werken mit unterschiedlichen Konfigurationen (48 bzw. 32 Stützrollen pro Anlage)

Technische Informationen zur Lösung

Aufbereitungsschritte:

- Demontage
- Reinigung
- Visuelle Kontrolle und Rundlaufprüfung
- Nachschleifen der Mantelfläche
- Montage
- Vermessen und Kennzeichnung der Bauhöhe
- Konservieren, Verpacken und Versenden

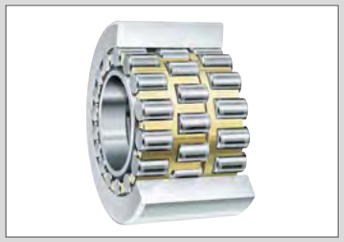
Der Gewinn für den Kunden

Die Gebrauchsdauer der Stützrollen verlängert sich durch die regelmäßige Aufbereitung erheblich. Das Schaeffler Reconditioning-Team ist in der Lage, die Außenringe extrem genau und mit minimalem Abtrag nachzuschleifen. Im hiesigen Fall war es wichtig, dass die zulässige Bauhöhentoleranz von insgesamt 5 µm pro Stützrollensatz eingehalten wurde. Durch den Schleifprozess entstehen am Lager keine Qualitätseinbußen im Vergleich zu einem Neulager. Kosten und Lieferzeiten sind jedoch erheblich geringer.

Besonderheiten des Projekts

Die Intervalle für den Austausch der Stützrollen hängen vom Beanspruchungsgrad ab und müssen von Kunde zu Kunde individuell entschieden werden. Auch die Aufbereitung aller Bauteile ist möglich. Bei Stützrollen übernimmt Schaeffler beispielsweise die komplett montierten Walzen des Kunden und liefert diese innerhalb kürzester Zeit wiederaufbereitet und einbaufertig zurück. Defekte Lager werden bei Bedarf durch neue Wälzlager ersetzt. ◀

Vielwalzen-Kaltwalzwerk



Walzgerüststützrolle, 3-reihig

Befundung der Stützrollen

Montage der Stützrollen

Aufbereitung eines Tunnelbohrmaschinen-Hauptlagers

Robbins GmbH, Deutschland
Die Robbins GmbH ist eine Tochter der Robbins Company mit Firmenzentrale in den USA. Robbins konstruiert und fertigt seit 1951 Ausrüstung für den Berg- und Tunnelbau. Seitdem wurden in mehr als 700 Projekten weltweit über 3 500 km Tunnel gebohrt. Dabei kamen Maschinen mit 1,6 bis 14,4 Meter Durchmesser zum Einsatz. Der jährliche Umsatz erreicht mehr als 100 Millionen Dollar.

Die Herausforderung für Schaeffler
Nach Abschluss eines Bohrauftrags in Island wollte der Kunde seine Tunnelbohrmaschine (TBM) einer vollständigen Revision unterziehen. Ein wichtiger Faktor war hierbei die Instandsetzung des eigens für die Tunnelbohrmaschine angefertigten Hauptlagers. Lieferzeiten für derartige Neulager lagen zum damaligen Zeitpunkt bei circa zwei Jahren.

Die Schaeffler-Lösung
Das Lager wurde zur Aufbereitung nach Wuppertal gebracht. Nach sorgfältiger Reinigung führten die Aufbereitungs-Spezialisten von Schaeffler eine gründliche Lagerinspektion durch und definierten die notwendigen Bearbeitungsschritte. Unmittelbar danach wurden die Instandsetzungsmaßnahmen von erfahrenen Experten durchgeführt. Bereits acht Wochen nach Anlieferung waren die Aufbereitungsarbeiten abgeschlossen und das Lager lag wieder in einer mit einem Neulager vergleichbaren Qualität vor.

Technische Informationen zur Anlage
TBM-Hauptlager
Außendurchmesser:
5 200 mm
Gewicht:
25 t
Bohrdurchmesser:
10 m

Technische Informationen zur Lösung
Aufbereitung gemäß Level III
• Demontage, Reinigung, Befundung • Definition Nachschliffmaße • Sandstrahlen der Nicht-Funktionsflächen • Nachschleifen der Radial- und Axiallaufbahnen • Nachschleifen und/oder Honen der Wälzkörper • Konservierung, Montage, Verpackung

Der Gewinn für den Kunden
Durch die Aufbereitung des Lagers erzielte der Kunde sowohl erhebliche Kosten- als auch Zeiteinsparungen.
In Zahlen:

Sparpotenzial:	
Kosteneinsparung ggü. Neulager:	ca. 60 %
Einsparung Lieferzeit ggü. Neulager:	› 90 %

Durch die termingerechte Auslieferung des aufbereiteten Lagers stand dieses wieder rechtzeitig für den nächsten Einsatz in China zur Verfügung.

Besonderheiten des Projekts
Es können nahezu alle TBM-Lager aufbereitet werden. Einschränkungen sind lediglich aufgrund der Schleifkapazität (Durchmesser) möglich. ◂

Tunnelbohrmaschine

Tunnelbohrmaschine (TBM) bei der Arbeit

Nachschleifen der Laufbahnen

Rüsten der Schleifmaschine

Kosten sparen durch die Wiederaufbereitung von Hybridkugellagern

Der Kunde ist ein international führender Papierhersteller. Seine Produktpalette umfasst Zeitungs-, Buch- und Zeitschriftendruckpapier, Feinpapier, Feinkartonagen, Industrieeinschlagpapiere sowie Holzprodukte.

Die Herausforderung für Schaeffler
Der Kunde setzt in seinen Breitstreckwalzen Hybridkugellager (bestehend aus Keramikkugeln und Stahlringen) ein, da diese Lager zahlreiche Vorteile bieten, wie z.B. einen geringeren Schmierstoffverbrauch und Eignung für höhere Drehzahlen. Obwohl die Anschaffungskosten dieser Lager deutlich höher sind als die von Standardlagern, sind sie bei Berücksichtigung aller Kostenfaktoren sehr wirtschaftlich. Da sich die Gebrauchsdauer von Lagern durch die Wiederaufbereitung beträchtlich verlängern lässt, muss sie auch bei der Amortisationskalkulation berücksichtigt werden. Daher suchte der Papierhersteller, der bis dahin noch keine Lager hatte überholen lassen, nach einem qualifizierten Dienstleister für die Wiederaufbereitung.

Die Schaeffler-Lösung
Der Kunde schickte die Hybridkugellager aus seinen Breitstreckwalzen in das Reconditioning Center im Schaeffler-Werk Schweinfurt. Dort wurden die Lager gereinigt und sehr sorgfältig untersucht, um festzustellen, ob eine Aufbereitung vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Machbarkeit sinnvoll ist. Außerdem wurden die erforderlichen Bearbeitungsschritte festgelegt.

Technische Informationen zur Anlage
Typische Lagerbauformen:
Kugellager, z.B. Sonder-Rillenkugelager F-HC807861.KL

Technische Informationen zur Lösung
Wiederaufbereitung Level II
• Reinigen • Lagerdemontage • Schadensbildanalyse • Vermessen • Entscheidung, ob Lager wiederaufbereitet werden kann • Nachschleifen der Laufbahnen • Zusammenbau mit neuem Käfig • Konservieren • Detailliertes Prüfprotokoll

Der Gewinn für den Kunden
Die Untersuchung zeigte, dass zwei Drittel der Hybridkugellager wiederaufbereitet werden konnten. Die Wiederaufbereitungskosten waren 60 Prozent niedriger als der Preis der Neulager. So konnte der Kunde beträchtliche Einsparungen erzielen, ohne Abstriche bei der Qualität machen zu müssen – eine Tatsache, die ebenfalls zur Amortisierung der vergleichsweise hohen Anschaffungskosten der Hybridkugellager beiträgt. Der Kunde erhielt außerdem ein Prüfprotokoll mit detaillierten Angaben zu Art und Ausmaß der gefundenen Schäden. Dies ermöglichte ihm, seine Produktionsprozesse entsprechend anzupassen und zu optimieren. In Zahlen:

Sparpotential	
Anschaffungskosten der Hybridkugellager:	ca. 9 000 €
Wiederaufbereitungskosten der Hybridkugellager:	ca. 3 500 €
Kosteneinsparung gegenüber Neulagern:	**ca. 5 000 €**

Besonderheiten des Projekts
Der Kunde war so zufrieden mit den wiederaufbereiteten Lagern, dass er weiterhin Lager zur Wiederaufbereitung schickt. Grundsätzlich sind alle Bauformen von Wälzlagern für die Wiederaufbereitung geeignet. ◀

Breitstreckwalze für die Papierherstellung

Breitstreckwalzen ermöglichen faltenfreies Führen von Warenbahnen

Hybridkugellager mit Keramikkugeln

Sichtprüfung der Lager bezüglich Wiederaufbereitung

Aufbereitung von Schienenfahrzeuglagern

VR Ltd Finnish Railways, Finnland
Die Firma VR Ltd Finnish Railways gehört zur VR Group, einem finnischen Transportkonzern, der in verschiedenen Bereichen tätig ist. Einer dieser Bereiche ist die Beförderung von Personen und Gütern im Schienen- und Straßenverkehr. Der Konzern beschäftigt mehr als 11 000 Mitarbeiter und gliedert sich in fünf Geschäftsbereiche (Personen- und Güterbeförderung im Schienenverkehr, Gleisbau und -wartung, Personen- und Güterbeförderung im Straßenverkehr, Restaurants und Cateringservice sowie Telekommunikation). 2012 erzielte die VR Group einen Nettoertrag von 54 Millionen Euro.

Die Herausforderung für Schaeffler
Aus Sicherheitsgründen müssen Bahnbetreiber regelmäßig ihre Schienenfahrzeuge und deren Radsätze überprüfen lassen. Immer mehr Bedeutung gewinnt hierbei die Aufbereitung von Lagern, die eine zeit- und kostengünstige Alternative zum Einsatz von Neulagern darstellt. Seit längerer Zeit nutzt daher auch VR Ltd Finnish Railways den Reconditioning-Service von Schaeffler.

Die Schaeffler-Lösung
Jeden Monat treffen circa 350 Bahnlager in Schweinfurt ein. Hier stehen Spezialwerkzeuge zur Montage und Demontage sowie Reinigungseinrichtungen zur Verfügung. Im Rahmen der Aufbereitung führen erfahrenen Reconditioning-Experten von Schaeffler folgende Arbeitsschritte durch: Demontage, Waschen, Befundung, Vermessen, Polieren (nach Bedarf), erneutes Waschen, Austausch von Ersatzteilen (nach Bedarf), Konservieren, Verpacken. Bereits nach kurzer Zeit stehen die Radsatzlager wieder für den nächsten Einsatz zur Verfügung. Diese sind nach Abschluss der Aufbereitungsarbeiten qualitativ vergleichbar mit einem Neulager.

Technische Informationen zu den Schienenfahrzeugen

Bahnlager der Typen:

- FAG 502472AA
- FAG 526755A
- FAG F-577732.TAROL130/230
- SKF 229750
- SKF 229750/129

Technische Informationen zur Lösung

Aufbereitung für Radsatzlager:

- Demontage
- Waschen
- Befundung
- Vermessung
- Polieren (nach Bedarf)
- Erneutes Waschen
- Austausch von Ersatzteilen (nach Bedarf)
- Konservieren
- Verpacken

Der Gewinn für den Kunden
Die Aufbereitung durch Schaeffler erfolgt herstellerneutral. Das bedeutet für den Kunden einen geringeren logistischen Aufwand, da er nicht verschiedene Lager an unterschiedliche Hersteller schicken muss. Insgesamt sind bis zu sieben Wartungen je Lager möglich. Damit reduziert sich der Neulagerbedarf entscheidend. Der Preis für die Aufbereitung liegt bei etwa der Hälfte gegenüber dem Preis für ein Neulager.

Besonderheiten des Projekts
Die Aufbereitung von Radsatzlagern ist eine kostengünstige Alternative, die von Schaeffler unabhängig vom Herstellerfabrikat durchgeführt werden kann. ◀

Schienenfahrzeuge müssen hohe Sicherheitsanforderungen erfüllen

Radsatz eines Schienenfahrzeugs

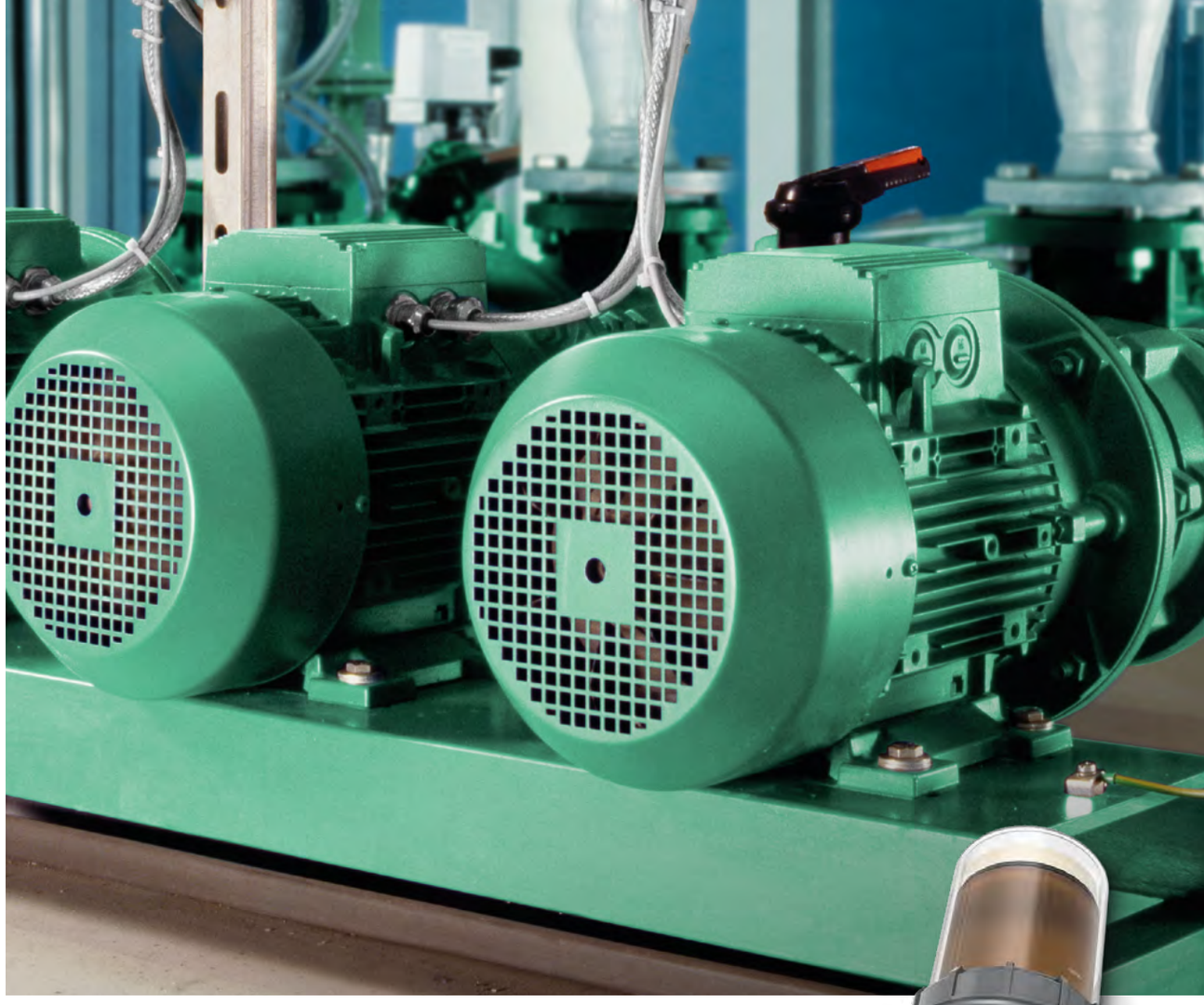
Automatisierte Waschanlage bei der Aufbereitung

TAROL-Einheit (gebraucht und aufbereitet)

›› Suche nicht nach Fehlern,

suche nach Lösungen.

Henry Ford (amerikanischer Unternehmer)



Intelligenter Schmierstoffgeber – Einer für zwei

Der FAG-Schmierstoffgeber CONCEPT2 versorgt Industriemaschinen – wie Lüfter, Motoren und Getriebe – zum richtigen Zeitpunkt mit genau der richtigen Menge Fett. Er kann zwei Lager mit unterschiedlichen Schmieranforderungen bedienen und ersetzt so zwei Einzelgeräte. Aufbau und Ansteuerung sind bewusst einfach gestaltet: Der FAG CONCEPT2 arbeitet in der Batterie-Version autark oder kann in der 24 V DC-Version einfach ohne großen Programmieraufwand in den Maschinenbetrieb integriert werden.

www.schaeffler.de/services/concept2

FAG

SCHAEFFLER

Trouble-Shooting-Messung an Quarto-Kaltwalzgerüst

Der Kunde ist einer der weltweit führenden Hersteller von Flachstahl mit einem weitgefächerten Programm von Güten, Abmessungen und Oberflächen.

Die Herausforderung für Schaeffler
Um die Kapazität des Vierrollen-Kaltwalzgerüsts zu steigern, hatte der Anlagenbauer dieses modifiziert. Nach dem Umbau war der Stahlproduzent allerdings nicht mehr in der Lage, qualitativ hochwertige, auslieferungsfähige Ware zu produzieren. Das Endprodukt wies stets Rattermarken auf dem Band auf. Als Ursache für diesen Fehler wurden erhöhte Walzgerüstschwingungen vermutet. Da der Kunde bereits in der Vergangenheit sehr gute Erfahrungen mit dem Service und den Zustandsüberwachungslösungen von Schaeffler gemacht hatte, kontaktierte er sie auch in diesem Fall.

Die Schaeffler-Lösung
Innerhalb kürzester Zeit organisierten Schaeffler-Mitarbeiter aus dem Service-Bereich einen Troubleshooting-Einsatz. Zwei erfahrene Spezialisten führten verschiedene Schwingungsmessungen und eine Modalanalyse durch. Hierbei wurde eine Auffälligkeit im Bereich der Arbeitswalzen und eine starke Durchbiegung des Ständers in Walzrichtung detektiert. Das obere Einbaustück und damit die Arbeitswalze rotierten frei im Ständer, wodurch es zu einer zyklischen Reduzierung des Walzspaltes kam. Als Folge dessen traten in regelmäßigen Abständen Markierungen auf dem Stahlband auf.

Technische Informationen zur Anlage
Vierwalzenkaltwalzgerüst (4 High / Quarto)
Bandbreite:
700 – 1 300 mm
Banddicke:
0,15 – 2,0 mm
Maximales Coilgewicht:
25 t

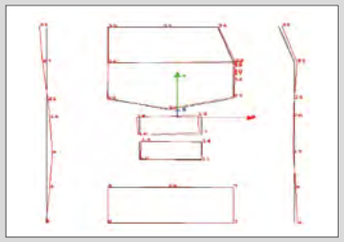
Technische Informationen zur Lösung
Angewendete Messverfahren: • Modalanalyse • Betriebsschwingungsmessung • Bumb-Test • Run-Up / Coast Down Messung

Der Gewinn für den Kunden
Durch den Trouble-Shooting-Einsatz der Service-Spezialisten wurde innerhalb kürzester Zeit die Ursache der Bandbeschädigungen ermittelt. Im Anschluss ergriff der Stahlhersteller im Verbund mit dem Anlagenbauer umgehend konstruktive Maßnahmen. Somit konnten die Probleme am Walzgerüst rasch behoben und weitere, kostenintensive Produktionsausfälle vermieden werden.

Kosteneinsparung durch schnellen Service-Einsatz	
Produktionskapazität:	16 Coils/Tag
Gewicht pro Coil:	mind. 20 t
Preis für kalt gewalztes Stahlband:	685 €/t
Kosteneinsparung pro Tag:	**ca. 200 000 €**

Besonderheiten des Projekts
Mit den Methoden der Modal- und der Schwingungsanalyse war es dem Anlagenbetreiber möglich, das tatsächliche dynamische Verhalten seines Walzengerüstes zu erfahren und zu analysieren. Ohne diese zielgerichtete Ursachenfindung hätte der Fehler nur in einem zeitaufwendigen Trial-and-Error-Verfahren gefunden werden können. Neben erhöhten Produktionsausfall(kosten) wäre diese Methode aufwendiger und kostenintensiver gewesen. ◂

Vierrollen-Kaltwalzgerüst



Gittermodell eines Quarto-Walzgerüsts

Service-Experten bei der Fehleranalyse

Schwingungsmessgerät FAG Detector III

„Performance Based Contract“ in der Stahlindustrie

Der Kunde stellt Spezialbandstahlprodukte für eine Vielzahl von Industriezweigen auf dem heimischen und internationalen Markt her. Je nach Verwendungszweck stehen dabei dem Unternehmen – das großen Wert auf den Umweltschutz legt – dutzende verschiedener Wärmebehandlungs- und Oberflächenbehandlungsverfahren zur Verfügung. Zur breiten Produktpalette gehören unter anderem galvanisch verzinkte Produkte.

Die Herausforderung für Schaeffler

Der Kunde entschloss sich für sein Werk in Brasilien einen „Performance Based Contract“ abzuschließen. Ziel war es, 874 Stunden ungeplante Stillstandszeit (jährliche Kosten: circa 50 000 €) und den Verbrauch an Lagern, Dichtungen und Schmiermittel (jährliche Kosten: circa 500 000 €) zu reduzieren. Dieser Vertrag wurde von Schaeffler Brasilien auf Grundlage der Verbrauchs- und Stillstandszahlen des Kunden im Jahr 2005 konzipiert.

Die Schaeffler-Lösung

Schaeffler bot dem Kunden einen „Performance Based Contract“ an, um dessen Anforderungen zu erfüllen. Dieser beinhaltete die Durchführung vorbeugender und vorausschauender Instandhaltungsmaßnahmen an allen Maschinen und rotierenden Bauteilen in dessen Werk. Zunächst wurde ein Instandhaltungsplanungs- und -steuerungssystem (IPS) eingeführt. Außerdem wurde das Wartungspersonal des Kunden von Schaeffler-Experten in der Instandhaltung von Wälzlagern geschult. Hierzu wurde ein Schulungsplan aufgestellt. Seither wird das Wartungspersonal jährlich in den Bereichen Lagermontage, lasergestützte Ausrichtung, Schmierung und weiteren Themen rund um das Wälzlager geschult.

Technische Informationen zur Anlage
MKW-Quarto-Reversierkaltwalzgerüst
Blechdicke:
0,10 bis 6,30 mm
Blechbreite:
220 bis 425 mm
Walzgeschwindigkeit:
500 m/min
Walzkraft:
ca. 20 000 kN
Stützwalzen:
440 x 1 000 mm
Antriebsleistung:
630 kW (1 250 A) je Elektromotor

Technische Informationen zur Lösung
Online-Zustandsüberwachungssystem:
16 Kanal FAG DTECT X1 (nur für 2 Walzgerüste: LA27 und LA30)
Offline-Zustandsüberwachungssystem:
2 FAG Detector III (für alle anderen Maschinen und rotierende Bauteile) Weitere Produkte von Schaeffler, z.B. Wälzlager und Schmierstoffe, die im Rahmen der permanenten Instandhaltung ausgetauscht werden.

Der Gewinn für den Kunden

Sparpotential:	
Reduzierung der Kosten für Lager, Dichtungen und Schmiermittel (1. Vertragsjahr):	von 500 000 € auf 455 000 €
Reduzierung der ungeplanten Stillstände (1. Vertragsjahr):	von 50 000 € auf 30 000 €
Erwartete Einsparungen nach dem 1. Jahr gemäß „Performance Based Contract“:	52 000 €
Erwartete Einsparungen nach fünf Jahren gemäß „Performance Based Contract“:	**210 000 €**

Besonderheiten des Projekts

Ein „Performance Based Contract“ ist ein leistungsabhängiger Vertrag, der für den Kunden sicherstellt, dass er bei vorher gemeinsam vereinbarten Leistungen bei Erfüllung lediglich einen Fixpreis zu zahlen hat. Dieses Vertragsmodell beinhaltet gleichzeitig aber auch eine Bonus-Malus-Regelung. Das bedeutet: Werden die vereinbarten Ziele nicht erreicht, so teilen sich die Vertragspartner die Zielverfehlung. Bei Zielüberfüllung hingegen profitieren beide Parteien. Dieses Vertragsmodell ist interessant für Kunden in fast allen Branchen und in aller Welt. ◂

Walzwerk

Schaeffler-Experten unterstützen bei der Installation der Messgeräte und der Auswertung der Daten

Schwingungsdiagnose ist ein zuverlässiges Verfahren um Schäden frühzeitig zu erkennen

Messgerät zur Offline-Schwingungsüberwachung FAG Detector III

Integrierte Lager- und Servicelösung für Konverter

Der Kunde ist ein führender europäischer Stahlhersteller mit mehreren Produktionsstätten. Die jährliche Produktion von Rohstahl beträgt mehr als 10 Millionen Tonnen.

Die Herausforderung für Schaeffler

Das Oxygenstahlwerk verfügt über zwei Konverter. Der Kunde wollte Konverter 1 ersetzen und bei dieser Gelegenheit auch dessen Kapazität auf 400 Tonnen erhöhen. Diese Anwendung erforderte eine höchst anspruchsvolle Lösung für das Zapfenlager selbst sowie für das neu konstruierte Ferrogussgehäuse. Da der Konverter einen absolut kritischen Engpass zu den nachfolgenden Produktionsprozessen darstellt und der Kunde bereits hervorragende Erfahrungen mit den Schaeffler-Zustandsüberwachungslösungen hatte, entschied er sich, die Lager und Getriebe überwachen zu lassen. Allerdings machte der Prozess den Einsatz einer standardmäßigen Schwingungsüberwachungslösung unmöglich, sodass eine Kombination aus mehreren anderen Überwachungsverfahren entwickelt werden musste.

Die Schaeffler-Lösung

In Zusammenarbeit mit dem Konverterhersteller entwickelte Schaeffler eine maßgeschneiderte Lösung, die sich durch ein neues Ferrogussgehäusedesign mit einer extrem langen Lebensdauer auszeichnete. Geteilte Pendelrollenlager als Ersatzteile ermöglichen einen Lageraustausch in der kürzest möglichen Zeit. Hierdurch werden Stillstandskosten erheblich reduziert. Die dazugehörige Zustandsüberwachungslösung umfasst die Überwachung des Zapfenlagers mit Schallemissionsanalyse und Online-Fettanalyse, Kraftübertragung in das Loslagergehäuse mit Dehnungsmessstreifen, axialer Verschiebung des Loslagers, vertikale Fehlausrichtung der Zapfen, und Getriebeüberwachung mittels Ölpartikelanalyse. Darüber hinaus beinhaltete das Leistungspaket die Montage der Zapfenlager sowie Fernüberwachung.

Techchnische Informationen über den Konverter
Konverterkapazität:
400 Tonnen
Jährliche Produktionsmenge:
ca. 5 Mio. Tonnen
Betriebstemperatur:
max. 1 750 °C
Baujahr:
2013

Technische Informationen zur Lösung
Konverter-Loslager:
Geteiltes Pendelrollenlager Z-537284.PRL
Festlager:
Pendelrollenlager Z-541835.249/1120-B
Gehäuse:
• F588998.01.KPGZ/491120-FD-A • KPGZ/491120-I-D-AC
Konvertergetriebelager:
Zylinderrollenlager F-605486.ZL
Zustandsüberwachung:
• Schallemission • Online-Fettanalyse • Ölpartikelanalyse • Kraftübertragung in das Gehäuse • Wellen- und Lagerverschiebung
Schaeffler-Dienstleistungen:
• Montage • Fernüberwachung

Der Gewinn für den Kunden

Der Kunde erhielt umfassende Unterstützung bei der Neukonstruktion des Konverters. Diese Lösung beinhaltete die Konstruktion, den Bau und die Lieferung eines innovativen neuen Konverterlagergehäuses nach dem neuesten Stand der Technik sowie diverse Zustandsüberwachungslösungen. Die Vorteile für den Kunden lassen sich wie folgt zusammenfassen: Eine längere Lagerlebensdauer durch ein innovatives Gehäusedesign. Hieraus resultieren geringere Wartungs- und Stillstandskosten für den gesamten Konverter.

Einsparpotenzial	
Kosten für Rohstahl:	250 € pro t
Volumen einer Charge:	400 t
Preis für eine Charge:	100 000 €
Produktionsvolumen pro Tag:	20 Posten
Ungeplanter Lagerschaden und Stillstand:	5-7 Tage
Produktionsverlust:	**10-14 Mio. €**

Besonderheiten des Projekts

Dank der engen Zusammenarbeit zwischen dem Konverterhersteller und allen beteiligten Schaeffler-Abteilungen erhielt der Kunde eine Lösung, die perfekt auf seine Anforderungen abgestimmt war. Dies wurde ermöglicht durch ein maßgeschneidertes Gehäusedesign mit vorbereiteten Montagepunkten, welche die unmittelbare Montage der Schallemissionseinheit sowie des FAG GreaseCheck erlauben. ◀

Konverter im Oxygenstahlwerk

Ein Standard KPGZ-Stehlagergehäuse wurde gemäß den Anforderungen dieser Anwendung modifiziert

Elektronisches Analysesystem und Fettsensor

Die gemessenen Daten werden im Schaeffler Online Monitor Center analysiert

Schaeffler Gesamtlösung verbessert Leistung eines petrochemischen Werks

Pequiven
Petroquímica de Venezuela S.A.

Pequiven, Venezuela
Pequiven ist ein staatliches Unternehmen, das vor 30 Jahren gegründet wurde. Es beschäftigt sich mit der Herstellung und dem Vertrieb von petrochemischen Produkten, schwerpunktmäßig für den Binnenmarkt. Zu nennen ist hier die Düngemittel- und chemische Produktherstellung. Außerdem ist die Herstellung von Olefinen und weiteren Kunstharzen von großer Bedeutung für das Unternehmen.

Die Herausforderung für Schaeffler
Pequiven wollte in seinem Phosphorsäurewerk die Laufzeit eines Förderbandes verbessern, welches feste Teile aus der Phosphorsäure herausfiltert. Die Förderbandlager fielen regelmäßig nach nur 15 Tagen aus und der Lieferant reagierte nicht angemessen auf Beschwerden bzw. versuchte nicht, die vorhandene Lösung durch eine andere zu ersetzen. Da der Kunde seine Produktion erhöhen wollte, suchte er einen Partner, der eine Gesamtlösung für das Lagerproblem, einschließlich Wartungsprodukten und -dienstleistungen, bot.

Die Schaeffler-Lösung
Schaeffler Venezuela empfahl die Verwendung einer Beschichtung wie z.B. Corrotect, um die Qualität des Gehäusematerials zu verbessern. Außerdem wurde festgestellt, dass die manuelle Fettschmierung in der extrem korrosionsfördernden Umgebung nur selten ordnungsgemäß durchgeführt wurde. Daher rieten die Experten dem Kunden ein automatisches Schmiersystem zu installieren. Dieses System stellt sicher, dass die Wälzkontakte im Lager ständig mit einer ausreichenden Menge frischen Fettes versorgt werden. Durch diese Maßnahmen erreichten die Lager zwar mehr als die doppelte Laufzeit, erfüllten aber immer noch nicht alle Laufzeitanforderungen. Schließlich empfahlen die Spezialisten die Verwendung eines thermoplastischen Gehäuses mit einem nichtrostenden Lager.

Technische Informationen zur Anlage
Gründung:
1977 (Modernisierung 1990)
Produktionskapazität:
250 t P_2O_5 pro Tag

Technische Informationen zur Lösung
Bisheriges Lager:
INA-Stehlagergehäuse: RASE40-N-FA125
Schmiersystem:
ARCALUB.LC250-MULITITOP-KIT
Neue Lagerlösung:
INA-Stehlagergehäuse: RASEY40-TV-VA
Nichtrostendes Lager: GYE40-KRR-B-VA
Automatisches Schmiersystem:
FAG Motion Guard CHAMPION

Der Gewinn für den Kunden
Dank des automatischen Schmiersystems und der neuen Gehäuselösung konnte der Kunde sowohl den Zeitaufwand als auch die Kosten seiner Wartungsaktivitäten beträchtlich reduzieren. Zudem hat der Kunde in Schaeffler einen Full-Service-Anbieter gefunden, der nicht nur innovative Produkte liefert, sondern auch die Gesamtverantwortung für seine Anlagen übernimmt.
Im Rahmen des kundenspezifischen Instandhaltungskonzepts wurde eine individuelle Lösung erarbeitet, durch die der Kunde seine Produktionseffizienz weiter steigern kann.

Besonderheiten des Projekts
Die Verwendung beschichteter Lager war bis dato in der venezolanischen Industrie noch weitgehend unbekannt. Die für diesen Fall erarbeitete Lösung ist auf alle Anlagen übertragbar, in denen Lager massiver Korrosion ausgesetzt sind und die für die Verwendung von nichtrostendem Stahl und Beschichtungen wie Corrotect geeignet sind. ◀

Phosporsäurewerk in Pequiven, Venezuela

Das Stehlagergehäuse bietet Anschlussmöglichkeit für Schmiersysteme

Ein Schaeffler-Service-Experte erklärt das automatische Schmiersystem

Stehlagergehäuse mit automatischem Schmierstoffgeber

Spektakuläre Montage auf hoher See – Spezielle Großgelenklager in X-life-Qualität

Eine Gasplattform in der Nordsee vor der Küste Schottlands war bereits um eine Satelliten-Plattform erweitert worden. Zur Effizienzsteigerung sollte nun eine weitere Einheit hinzukommen. Aus Platzgründen konnte diese Modulerweiterung weder auf der Haupt- noch auf der Satellitenplattform installiert werden. Sie war nur durch den Bau einer einbeinigen Plattform, einer so genannten „Mono Column“, möglich.

Die Herausforderung für Schaeffler

Nach verschiedenen Besprechungen mit Kunde und Auftragnehmer war klar, dass ein einzigartiges Lagerdesign benötigt wurde. Dieses musste sich durch ein sehr hohes Maß an Zuverlässigkeit auszeichnen und durfte keinerlei Wartung bedürfen. Denn die Lösung des Kunden sah vor, die Säule auf einem der vier am Meeresgrund verankerten Füße der Hauptplattform zu errichten. Weitere Berechnungen ergaben, dass Gelenke in das finale Design der Erweiterungseinheit eingefügt werden mussten, um den Bewegungen – verursacht durch äußere Einflüsse wie Wind und Wellen – standzuhalten.

Die Schaeffler-Lösung

Schaeffler entwickelte für diesen speziellen Einsatzzweck zwei Großgelenklager-Einheiten, die Schwenk-, Rotations- und Axialbewegungen der Mono Column sicher aufnehmen und übertragen können. Als Basis für die Lagerung wurden wartungsfreie Radialgroßgelenklager in X-life-Qualität mit einem Bohrungsdurchmesser von einem Meter gewählt. Gegenüber der Standardausführung wurden die Lager entsprechend der Kundenanforderungen angepasst.

Technische Informationen zur Anlage
Mono Column:
Einbeinige Plattform, die als Anbau zu einer Gasplattform dient
Erweiterungseinheit (auf der Mono Column):
Größe: Vergleichbar mit einem Doppelhaus
Installationsort:
21 Meter über dem Meeresspiegel
Befestigung an der Hauptplattform:
• Angeschweißter „Fachwerk-Ausleger“ aus Stahlrohren näher • 2 Gelenklager am oberen Ende der Mono Column

Technische Informationen zur Lösung
Lagertyp:
Wartungsfreie Radialgroßgelenklager in X-life-Qualität (X-life messbar besser)
Lager-Bohrungsdurchmesser:
1 000 mm
Kundenspezifische Lageranpassungen:
• Auskleidung des Außen- und Innenbereichs mit ELGOGLIDE-W11 • Zusätzliche Anbauteile (Deckel und Dichtungen) • Spezial-Offshore-Beschichtung als Schutz vor Korrosion und Verschleiß

Der Gewinn für den Kunden

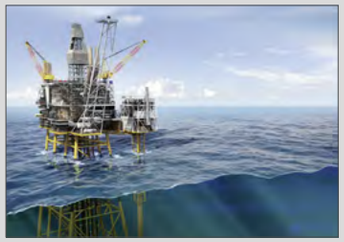
Dank der engen Zusammenarbeit von Schaeffler UK und Schaeffler Deutschland erhielt der Kunde nicht nur die beiden Gelenklager, sondern eine komplette Lösung – beginnend bei der Entwicklung über den Herstellungsprozess bis hin zur Offshore-Lagermontage. Eine Probemontage onshore ermöglichte, im Vorfeld etwaige Schwachstellen zu identifizieren und rechtzeitig Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Die Offshore-Montage führten zwei erfahrene Schaeffler-Monteure aus Deutschland durch, die über eine hierzu notwendige Offshore-Sicherheitsausbildung verfügen. Zunächst war es wichtig, die einbeinige Plattform mittels einer Hilfskonstruktion an der Hauptplattform zu fixieren. Erst dann konnten die Gelenklager- und Buchseneinheiten mit Hilfe eines Krans an der Hauptplattform installiert werden. Das optimale Zusammenspiel aller am Projekt Beteiligten garantierte einen reibungslosen Ablauf, so dass das Projekt zur vollen Zufriedenheit des Kunden abgeschlossen werden konnte. Ein besonderer Dank des leitenden Bauingenieurs ging an die beiden Schaeffler-Monteure, die durch ihren großartigen Einsatz mit zu der termingerechten Fertigstellung beigetragen haben.

Besonderheiten des Projekts

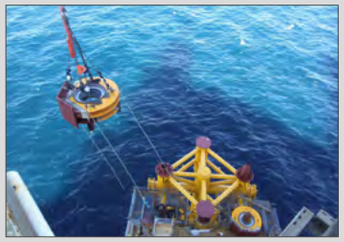
Maßgeblich beeinflusst wurde die Lager-Entwicklung durch die folgenden Vorgaben:

- Wartungsfreiheit und eine hohe Zuverlässigkeit, auch bei extremen Umgebungsbedingungen.
- Zusätzliche Dichtungen und geringe Reibwerte: Die Lager verfügen über eine Auskleidung des Außen- und Innenrings mit ELGOGLIDE-W11 und über zusätzliche Anbauteile wie Deckel mit Dichtungen.
- Korrosionsschutz: Alle Flächen, die sich nicht unmittelbar in einer abgedichteten Umgebung befinden, sind durch eine spezielle Offshore-Beschichtung gegen Korrosion geschützt. Diese Beschichtung ist eine Kombination bewährter Zweikomponenten-Beschichtungen auf Epoxidharz- bzw. Epoxidharz-Eisenglimmer- und Polyurethan-Deckbeschichtungsbasis. ◄

Großgelenklager-Einheit mit Radialgroßgelenklager in X-life-Qualität



Gasplattform in der Nordsee



Per Kran wird die zweite Einheit herabgelassen

Bei der Montage mussten die Monteure Millimeterarbeit leisten

Schadensanalyse an Friktionsspindeln

Oerlikon Barmag, China
Das Unternehmen Oerlikon Manmade Fibers ist mit seiner Marke Oerlikon Barmag Weltmarktführer in der Entwicklung und Fertigung von Spinnmaschinen und Anlagen zur Herstellung von Kunstfasern wie Polyester, Nylon und Polypropylen sowie von Texturiermaschinen.

Die Herausforderung für Schaeffler
Ein chinesischer Textilhersteller installierte im Jahr 2012 rund 30 Oerlikon Barmag Texturiermaschinen mit INA-Friktionsspindeln. Bereits im ersten und zweiten Jahr nach Inbetriebnahme kam es zu mehreren Ausfällen von Friktionsspindellagern. Rund 200 Spindeln waren betroffen. Da die aufgetretenen Schäden negative Auswirkungen auf die Spindelgenauigkeit und somit auf die Produktqualität beim Kunden hatten, erhielt Schaeffler eine Reklamation für alle insgesamt 7 200 montierten Friktionsspindeln.

Die Schaeffler-Lösung
Eine erste Fehleranalyse durch einen Qualitätsingenieur von Schaeffler China ergab, dass die unteren Laufbahnen der Friktionslager Abplatzungen aufwiesen, die möglicherweise durch Schmutzpartikel in diesem Bereich hervorgerufen worden waren. Der Kunde war von diesem Ergebnis nicht überzeugt, da er bereits seit vielen Jahren die Wartung seiner Maschinen selbst durchführte. Daraufhin wurde ein Experte aus dem Schaeffler Global Technology Network hinzugezogen – ein auf Textilmaschinen spezialisierter Schaeffler-Anwendungsingenieur aus Deutschland. Dieser untersuchte weitere betroffene Friktionsspindeln und schickte diese anschließend zur Abteilung Schadensanalyse nach Deutschland. Die dortigen Spezialisten fanden „White Etching Cracks“ (WEC) unter der Laufbahnoberfläche. Diese waren auf Stromfluss sowie der Verwendung eines Lithium-haltigen Nachschmierfettes, das nicht der Original-Befettung entsprach, zurückzuführen. Durch das falsche Nachschmierfett kam es zu einer Fett-/Ölvermischung, die zur Schadensbegünstigung beitrug. Bei ihrem nächsten Besuch überprüften die Schaeffler-Experten die Maschine bei laufendem Betrieb und entdeckten statische Elektrizität.

Technische Informationen zur Texturiermaschine

Maschinenhersteller (OEM):
Oerlikon Barmag

Texturiermaschinen:
1. FK-6
2. EFK

Anzahl Oerlikon Barmag Texturiermaschinen:
30 Maschinen
(à 240 Spindeln = 7 200 Spindeln)

Drehzahl:
7 000 – 9 000 min^{-1}

Technische Informationen zur Lösung

Anzahl betroffener Friktionsspindeln:
200 von insgesamt 7 200 Stück

Betroffenes Lager:
INA-Friktionsspindellager F-221502.06

Schaeffler-Empfehlung:
- Das für die Erstbefettung empfohlene Schmierfett sollte auch bei der Nachschmierung zum Einsatz kommen
- Bei Verwendung eines anderen Schmierfetts ist im Vorfeld die Mischbarkeit und Verträglichkeit der Fette sicherzustellen
- Nachschmierung nach 1 Jahr

Betriebsbedingungen:
- 50 – 60° C
- 20 – 30 N Riemenkraft

Der Gewinn für den Kunden
Dank der standortübergreifenden internationalen Zusammenarbeit im Global Technology Network konnte die Ursache für den Ausfall der Friktionsspindeln geklärt werden. Die betroffenen 200 Spindeln wurden umgehend ausgetauscht. Anschließend erhielt der Kunde gezielte Empfehlungen, wie solche Ausfälle zukünftig verhindert werden können – beispielsweise durch das Einhalten der empfohlenen Nachschmierintervalle sowie das Prüfen auf statische Elektrizität und entsprechende Gegenmaßnahmen. Damit können solche zeitintensiven Betriebsstörungen zukünftig vermieden werden. Der Textilhersteller war mit dem Service von Schaeffler äußerst zufrieden und beabsicht auch seine neuen Maschinen wieder mit INA-Friktionsspindeln auszustatten. Rundum zufrieden war auch Oerlikon Manmade Fibers – schließlich konnte der OEM seinen Kunden nicht zuletzt dank der Unterstützung seitens Schaeffler halten.

Besonderheiten des Projekts
WEC sind Gefügeveränderungen im Werkstoff, die sich unterhalb der Lageroberfläche bilden. Als Folge entwickeln sich unter Einfluss verschiedener äußerer Belastungen Risse, die schließlich zu einem vorzeitigen Ausfall des betroffenen Lagers führen können. Diese Risse treten sowohl in durchgehärteten als auch in einsatzgehärteten Wälzlagern auf. Mit seiner ausgewiesenen Kompetenz in den Bereichen Werkstoffwissenschaften und Tribologie und einem Team hoch qualifizierter Spezialisten zur Analyse von Lagerschäden bietet Schaeffler hier innovative Lösungen, die dabei helfen, die Widerstandsfähigkeit von Lagern gegenüber White Etching Cracks zu steigern und frühzeitige Lagerausfälle zu verhindern. Im Global Technology Network bündelt Schaeffler seine lokalen und globalen Kompetenzen. So erhalten Kunden stets die beste Lösung für ihre spezifische Anwendung, egal wo auf der Welt. ◄

Barmag Texturmaschine mit INA-Friktionsspindel

Manuelle Überprüfung der Schwingungen bei Texturiereinheiten mit Friktionsspindel

INA-Friktionsspindellager F-221502.06 & F-220501.06

„White Etching Cracks“ (WEC) unter der Laufbahnoberfläche

›› Man kann nicht in die Zukunft schauen, aber man kann den Grundstein für etwas Zukünftiges legen, denn Zukunft kann man bauen.

Antoine de Saint-Exupéry (französischer Schriftsteller)

SCHAEFFLER

Achtung: Fälschung!

Gemeinsam bewegen wir die Welt.
Mit Originalprodukten aus einer Hand

Bereits seit 2004 hat Schaeffler eine zentrale Stelle zur Bekämpfung der Produkt- und Markenpiraterie eingerichtet. Seitdem ist viel passiert.

Mehrere Tausend Fälle hat das Schaeffler Brand-Protection-Team in der Zwischenzeit bearbeitet. Anhand dieser Erfahrungen wurde die Strategie zur Verfolgung von Markenrechtsverletzungen laufend verfeinert, u.a. in der Öffentlichkeitsarbeit und Rechtsverfolgung.

Ein Beispiel: Neue Etiketten mit dem Data-Matrix-Code, der jedes Produkt einzigartig macht und über **www.tecidentify.com** abgerufen werden kann. Damit wollen wir unsere Kunden noch besser in die Lage versetzen, Originalteile aus sicheren Quellen zu erwerben.

Hier gibt es Originalware!

Wir empfehlen, nur von unseren autorisierten Vertriebspartnern zu kaufen. Denn diese beziehen die Originalware direkt bei Schaeffler und bieten zusätzlich kompetente Beratung und alle Dienstleistungen dazu an.

Beim freien Handel können durchaus auch Originalteile vertrieben werden. Aber: Schaeffler kann keine Aussage dazu treffen, woher diese Teile stammen, durch wie viele Hände sie bereits gegangen sind und ob die Aufbewahrung im gesamten Lebenszyklus des Wälzlagers den technischen Anforderungen genügt hat.

Zu Ihrer Sicherheit!

Alle autorisierten Schaeffler-Vertriebspartner sind auf unserer Website gelistet. Hier können Sie überprüfen, ob Ihr Händler dazugehört:
www.schaeffler.de/vertriebspartner

Original

Fälschung

Es kann nur EIN Original geben, denn alle Zertifikate werden zentral gedruckt und erhalten eine eindeutige Zertifikatsnummer. Bei Abweichungen aller Art droht Gefahr, doch häufig sind diese nur schwer erkennbar. Bei Zweifeln sollten Sie zur Sicherheit die Zertifikatsnummer auf unserer Website überprüfen.
Und bitte melden Sie uns jeglichen Verdacht - selbst wenn Sie nur ganz kleine Zweifel an der Echtheit haben!

FAG Arcanol-Fette

	Fett	Charakteristische Anwendungen	Gebrauchstemperatur °C von	bis	Dauergrenztemperatur °C	Verdicker	Grundöl	Konsistenz NLGI	Grundviskosität bei +40 °C mm²/s	Temperaturen tiefe	hohe	Geringe Reibung, hohe Drehzahl	Hohe Last, niedrige Drehzahl	Schwingungen	Unterstützung der Abdichtung	Nachschmierbarkeit
Mehrzweckfette	MULTITOP	Kugel- und Rollenlager in Walzwerken, Baumaschinen, Spinn- und Schleifspindeln, Kfz	-50[1]	+140	+80	Lithiumseife	Teilsynthetisches Öl	2	82	++	+	+	++	+	•	++
	MULTI2	Kugellager bis zu 62 mm Außendurchmesser in kleinen Elektromotoren, Land- und Baumaschinen, Haushaltsgeräten	-30	+120	+75	Lithiumseife	Mineralöl	2	110	+	•	•	•	•	•	++
	MULTI3	Kugellager ab 62 mm Außendurchmesser in großen Elektromotoren, Land- und Baumaschinen, Lüftern	-30	+120	+75	Lithiumseife	Mineralöl	3	80	+	•	•	•	+	+	+
Hohe Lasten	LOAD150	Kugel-, Rollen- und Nadellager, Linearführungen in Werkzeugmaschinen	-20	+140	+95	Lithium-Komplexseife	Mineralöl	2	160	•	+	—	++	+	+	+
	LOAD220	Kugel- und Rollenlager in Walzwerksanlagen, Papiermaschinen, Schienenfahrzeugen	-20	+140	+80	Lithium-Calciumseife	Mineralöl	2	245	•	+	—	++	+	+	+
	LOAD400	Kugel- und Rollenlager in Bergwerksmaschinen, Baumaschinen, Windkraftanlagenhauptlager	-40	+130	+80	Lithium-Calciumseife	Mineralöl	2	400	•	+	—	++	+	+	+
	LOAD460	Kugel- und Rollenlager, Windkraftanlagen, Lager mit Bolzenkäfig	-40[1]	+130	+80	Lithium-Calciumseife	Mineralöl	1	400	+	•	—	++	+	—	+
	LOAD1000	Kugel- und Rollenlager in Bergwerksmaschinen, Baumaschinen, Zementanlagen	-30[1]	+130	+80	Lithium-Calciumseife	Mineralöl	2	1000	•	•	——	++	+	+	+
Hohe Temperaturen	TEMP90	Kugel- und Rollenlager in Kupplungen, Elektromotoren, Kfz	-40	+160	+90	Polyharnstoff	Teilsynthetisches Öl	3	148	++	+	•	•	•	+	+
	TEMP110	Kugel- und Rollenlager in Elektromaschinen, Kfz	-35	+160	+110	Lithium-Komplexseife	Teilsynthetisches Öl	2	130	++	++	+	•	•	•	•
	TEMP120	Kugel- und Rollenlager in Stranggießanlagen, Papiermaschinen	-30	+180	+120	Polyharnstoff	Synthetisches Öl	2	400	+	++	—	++	•	+	•
	TEMP200	Kugel- und Rollenlager in Laufrollen für Backautomaten, Ofenwagen und chemische Anlagen, Kolbenbolzen in Kompressoren	-30	+260	+200	PTFE	Alkoxyfluoröl	2	550	+	++	——	+	•	•	•
Spezielle Anforderung	SPEED2,6	Kugellager in Werkzeugmaschinen, Spindellager, Rundtischlager, Instrumentenlager	-40	+120	+80	Lithium-Komplexseife	Synthetisches Öl	2 - 3	25	++	•	++	——	——	•	•
	VIB3	Kugel- und Rollenlager in Blattverstellung in Rotoren von Windkraftanlagen, Verpackungsmaschinen, Schienenfahrzeugen	-30	+150	+90	Lithium-Komplexseife	Mineralöl	3	170	+	+	—	+	++	+	—
	FOOD2	Kugel- und Rollenlager in Anwendungen mit Lebensmittelkontakt (NSF-H1-Registrierung, Kosher- bzw. Halal-Zertifizierung)	-30	+120	+70	Aluminium Komplexseife	Synthetisches Öl	2	150	+	—	•	•	•	•	++
	CLEAN-M	Kugel-, Rollen- und Nadellager sowie Linearführungen in Reinraumanwendungen	-30	+180	+90	Polyharnstoff	Etheröl	2	103	++	++	•	•	•	•	+
	MOTION2	Kugel- und Rollenlager im oszillierenden Betrieb, Drehverbindungen in Windkraftanlagen	-40	+130	+75	Lithiumseife	Synthetisches Öl	2	50	++	•	—	+	++	+	•

[1] Messwerte nach Schaeffler-FE8-Tieftemperaturprüfung.

Legende | ++ sehr gut geeignet | + gut geeignet | • geeignet | — weniger geeignet | —— nicht geeignet

Haben auch Sie eine Herausforderung für uns?

Wenden Sie sich an Ihren lokalen Schaeffler Vertriebsingenieur oder an eines unserer derzeit 27* Schaeffler Technology Center weltweit:

Australien
Schaeffler Australia Pty Ltd
Level 1, Bldg 8, Forest Central Business Park
49 Frenchs Forest Road
Frenchs Forest, NSW 2086
sales.au@schaeffler.com

Belgien
Schaeffler Belgium S.P.R.L./B.V.B.A.
Avenue du Commerce, 38
1420 Braine L'Alleud
info.be@schaeffler.com

Brasilien
Schaeffler Brasil Ltda.
Av. Independência, 3500-A
Bairro Éden
18087-101 Sorocaba, SP
sac.br@schaeffler.com

Chile
Schaeffler Chile Ltda.
Jose Tomas Rider 1051
Providencia
7501037 Santiago
info-cl@schaeffler.com

China
Schaeffler Holding (China) Co., Ltd.
Schaeffler Group Regional Headquarters Greater China
No. 1 Antuo Road
Anting, Jiading District
201804 Shanghai

Dänemark
Schaeffler Danmark ApS
Jens Baggesens Vej 90P
8200 Aarhus N
info.dk@schaeffler.com

Deutschland
Schaeffler Technologies AG & Co. KG

IB Chemnitz	IB.Chemnitz@schaeffler.com
IB Hannover	IB.Hannover@schaeffler.com
IB München	IB.Muenchen@schaeffler.com
IB Offenbach	IB.Offenbach@schaeffler.com
IB Stuttgart	IB.Stuttgart@schaeffler.com
IB Rhein-Ruhr	IB.Rhein-Ruhr-Sued@schaeffler.com
	IB.Rhein-Ruhr-Nord@schaeffler.com

Finnland
Schaeffler Finland Oy
Lautamiehentie 3
02770 Espoo
info.fi@schaeffler.com

Frankreich
Schaeffler France SAS
93 route de Bitche, BP 30186
67506 Haguenau
info.fr@schaeffler.com

Großbritannien
Schaeffler (UK) Ltd
Forge Lane, Minworth
Sutton Coldfield B76 1AP
info.uk@schaeffler.com

Indien
FAG Bearings India Limited
Maneja
Vadodara 390 013
info.fag.in@schaeffler.com

Italien
Schaeffler Italia S.r.l.
Via Dr. Georg Schaeffler, 7
28015 Momo (Novara)
info.it@schaeffler.com

Kanada
Schaeffler Canada Inc.
1375 North Service Road East, Unit 101
Oakville, Ontario, L6H 1A7
info.ca@schaeffler.com

Korea
Schaeffler Korea Corporation
Seoul Office
14F, Kyobo life insurance Bldg.
#1,Jongno-gu
Seoul 110-714
sangnam.lee@schaeffler.com

Niederlande
Schaeffler Nederland B.V
Gildeweg 31
3771 NB Barneveld
info.nl@schaeffler.com

Österreich
Schaeffler Austria GmbH
Schaefflerplatz 1
2560 Berndorf-St. Veit
info.at@schaeffler.com

Russland
Schaeffler Russland GmbH
1- Kasatschij Per. 5/2 building 1
115184 Moscow
info.ru@schaeffler.com

Schweden
Schaeffler Sverige AB
Charles gata 10
195 61 Arlandastad
info.se@schaeffler.com

Schweiz
Schaeffler Schweiz GmbH
Badstrasse 14
8590 Romanshorn
info.ch@schaeffler.com

Spanien
Schaeffler Iberia, s.l.u.
División Industria
C/ Foment, 2
Polígono Ind. Pont Reixat
08960 Sant Just Desvern - Barcelona
info.es@schaeffler.com

Thailand
Schaeffler (Thailand) Co., Ltd.
388 Exchange Tower, 31ST, 34th Floor,
Unit 3103, 3403-3404
Sukhumvit Road, Klongtoey
Bangkok 10110
info.th@schaeffler.com

USA
Schaeffler Group USA Inc.
STC Fort Mill & Danbury
308 Springhill Farm Road
Corporate Offices
Fort Mill, SC 29715
info.us@schaeffler.com

Alle Schaeffler Vertriebsgesellschaften und Schaeffler Technology Center weltweit finden Sie auch online unter:

www.schaeffler.de/vertriebsgesellschaften

Oder Sie wenden sich an einen autorisierten Schaeffler-Vertriebspartner in Ihrer Nähe.

Sie möchten mehr über das Global Technology Network erfahren? Dann sprechen Sie Ihren Schaeffler-Vertriebsingenieur an oder besuchen Sie uns online:

www.global-technology-network.de

*** Stand Nov. 2016**

A

Anwärmen, induktiv 24, 30, 32
Aufbereitung 6, 72, 74, 76, 78
Ausfallanalyse 26
Ausrichtung 84
Autorisierte Vertriebspartner 58, 97
Axialbewegung 9, 90

B

Bahn 78
Bahnlager 78
Bearinx 7, 12
Berechnung 7, 12
Beschichtung 20, 88
Bump-Test 82

C

Chemie und Mineralöl 18, 48, 50, 88, 90
Condition Monitoring 6, 32, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 84, 86
Corrotect 88

E

Elgoglide-W11 90
Endoskopiemessung 62

F

FAG CONCEPT2 81
FAG Detector III 42, 50, 54, 82, 84
FAG DTECT X1 38, 48, 54, 56, 84
FAG Generation C 36
FAG HEATER 24, 30
FAG LOAD 220 32, 98
FAG ProCheck 44
FAG Rillenkugellager 36
FAG SmartCheck 46, 58, 64, 66, 68
FAG SmartConnectBox 68
FAG SmartController 58
FAG SmartLamp 68
FAG SmartQB 53
FAG WiPro 60, 62
FAG-Toroidal-Rollenlager TORB 9
Fälschung 96
Fernüberwachung 86
Ferroguss 86
Fettanalyse, online 86
Fördertechnik 68
Frequenzverhaltensanalyse 40
Full Service 6, 82, 84, 86, 88, 90, 92

G

Gehäuse:
- **Konverterlager** 86
- **SNS** 23
- **SNV** 16
- **Stehlagergehäuse** 14, 23, 88
- **thermoplastisch** 88

Gelenklager 90, 94
Geteiltes FAG-Pendelrollenlager 10, 14, 16, 18, 86
Global Technology Network 6, 8 , 92
GTN 6, 8, 92

H

Hauptlager 74
Hybridkugellager 76

I

Induktives Anwärmgerät 24, 30, 32
Industrie 4.0 58
Instandhaltung 10, 40, 42, 44, 46, 50, 54, 58, 62, 64, 68, 84, 88
Instandhaltung,
- **vorbeugend** 84
- **zustandsorientiert** 40, 42, 44, 46, 50, 54, 58, 62, 64, 68

J

J48BB 20

K

Keramikkugeln 76
Komplettlösungen 82, 84, 86, 88, 90, 92
Konverter 24, 86
Konverterlager 24
Konverterlagergehäuse 86
Korrosionsschutz 90

L

Lager- und Wartungslösungen 82, 84, 86, 88, 90, 92
Lagermontage 10, 14, 16, 18, 24, 26, 28, 32, 34, 84, 86, 90
Lufttechnik 64, 66

M

Messing-Massivkäfig 70
Mineralöl und Chemie 18, 48, 50, 88, 90
Mittelfrequenzgerät 32
Modalanalyse 40, 82
Montage 6, 10, 14, 16, 18, 24, 26, 28, 32, 34, 84, 86, 90, 92
- **offshore** 90
- **Montagedienstleistung** 6, 10, 14, 16, 18, 24, 26, 28, 32, 34, 84, 86, 90, 92
- **Montagewerkzeuge** 6, 26, 32

MPAX-Käfig 70

N

Nichteisenmetalle und Stahl 10, 12, 24, 26, 38, 40, 42, 44, 72, 82, 84, 86
Nichtrostende Lager 88

O

Offline-Überwachung 44, 50, 56
Ölpartikelanalyse 86
Online Monitoring Center 48, 62
Online-Überwachung 38, 44, 46, 48, 56, 60, 62, 64, 66

P

Papier und Zellstoff 20, 54, 56, 58, 76
Pendelrollenlager, geteilt, FAG 10, 14, 16, 18, 86
Performance Based Contract 84
Pneumatik 64, 66
PoE (Power over Ethernet) 58
Produktionsmaschinen 92
Produktpiraterie 96

R

Radialgroßgelenklager 90
Radsatzlager 78
Reconditioning 6, 72, 74, 76, 78
Rohstoffgewinnung und -verarbeitung 14, 16, 28, 30, 46, 74
Run-Up / Coast Down Messung 82

S

Schaeffler Technology Center 6, 28, 100
Schallemissionsanalyse 86
Schienenfahrzeuglager 78
Schiffsindustrie 32, 34
Schlupfschäden 20
Schmierung 6, 81, 84, 88, 92, 98
- **Schmierstoff** 6, 81, 84, 98
- **Schmierstoffberatung** 6, 92, 98
- **Schmierstoffgeber** 81
- **Schmiersystem, automatisch** 88

Schulung:
- **Instandhaltung** 6, 42, 54, 84
- **Montage** 6, 26
- **Überwachung** 6, 38, 48, 60, 62

Schwenkbewegung 90
Schwingungsmessung 38, 40, 42, 44, 48, 50, 54, 56, 58, 64, 66, 68, 82, 84, 86
SNV-Gehäuse 16
Spektrumsanalayse 40
Stahl und Nichteisenmetalle 10, 12, 24, 26, 38, 40, 42, 44, 72, 82, 84, 86
Stahl-Fensterkäfig 12
STC 6, 28, 100
Stehlagergehäuse 14, 23, 88
Stützrollen 72

T

Thermografiemessung 54
Thruster 48
TORB 9
Toroidal-Rollenlager TORB, FAG 9
Training 6, 26, 38, 42, 48, 54, 60, 62, 84
Tribologie 92
TRIONDUR 20
Troubleshooting 40, 84
Tunnelbohrmaschine 74

Ü

Überwachung,
- **offline** 6, 44, 50, 56
- **online** 6, 38, 44, 46, 48, 53, 56, 60, 62, 64, 66

V

Vakuumpumpe 66
Vertriebspartner, autorisiert 58, 97
Vierreihiges Sonder-Zylinderrollenlager 12

W

Wälzlager-Schlupf 20
Wartung 44, 54, 68
Wartungsfreiheit 90
WEC 92
Wellen- und Lagerverschiebung 86
White Etching Cracks 92
Wiederaufbereitung 6, 72, 74, 76, 78
Windenergieanlagen 60, 62
Windkraft 60, 62
Winkeleinstellbarkeit 9
Wirkungstest 40

X

X-life 70, 90, 94

Z

Zellstoff und Papier 20, 54, 56, 58, 76
Zustandsorientierte Instandhaltung 40, 42, 44, 46, 50, 54, 58, 62, 64, 68
Zustandsüberwachung 6, 32, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 82, 86
Zylinderrollenlager, vierreihig, FAG 12

Schaeffler
Global Technology
Network

www.global-technology-network.de

Schaeffler Technologies
AG & Co. KG

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
www.schaeffler.de
info@schaeffler.com

In Deutschland:
Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:
Telefon +49 9721 91-0
Telefax +49 9721 91-3435

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen. Technische Änderungen behalten wir uns vor.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Ausgabe: 2017, Mai

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

MATNR 088701042-0000 / GTS / 02 / D-D International / 2017051 / Printed in Germany