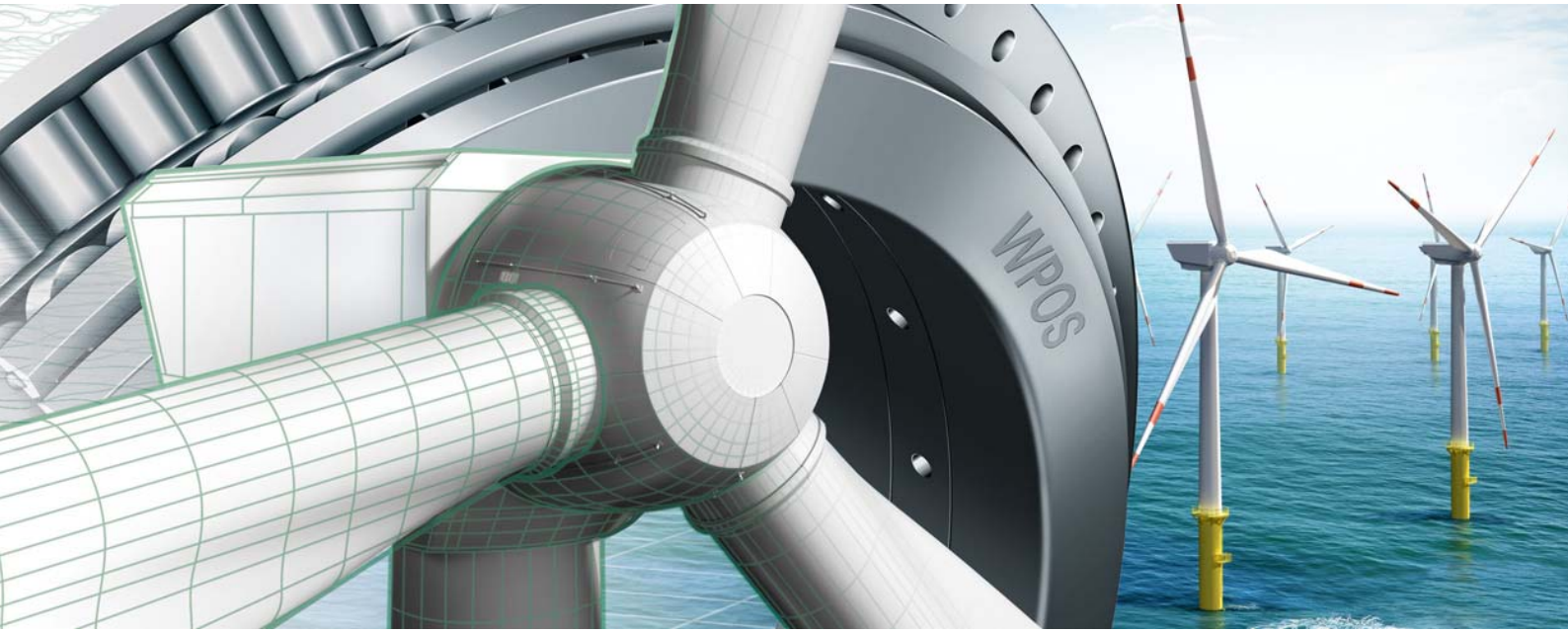
SCHAEFFLER



EWEA 2015

Pressemappe

LuK INA FAG

Inhaltsverzeichnis

01 Reliability – Made by Schaeffler: Höhere Zuverlässigkeit für Windkraftanlagen

02 Frühausfälle durch White Etching Cracks wirksam vermeiden – WEC-resistente Wälzlager für langlebige Windkraftanlagen

03 Schneller zu zuverlässigen Rotorlagern – Schaeffler kombiniert Simulation mit Großlagerprüfstand

04 Mit Lager- und System-Know-how zur Leistungssteigerung im Windkraft-Getriebe

05 Lagerlösungen für die Rotor-Hauptwelle: Asymmetrische Pendelrollenlager für gesteigerte axiale Tragfähigkeit

06 Mobiles Überwachungskonzept für Windkraftanlagen – wirtschaftlich und sicher

Pressemitteilung

Schaeffler auf der EWEA 2015 in Halle P02-3

Reliability – Made by Schaeffler: Höhere Zuverlässigkeit für Windkraftanlagen

PARIS/SCHWEINFURT, *17. November 2015.* Wirtschaftliche Windkraftanlagen brauchen zuverlässige Komponenten. Als einer der weltweit führenden Wälzlagerhersteller und Entwicklungspartner der Branche produziert Schaeffler seit über 30 Jahren Lagerungen für Windkraftanlagen. Mit diesem umfassenden Know-how bietet Schaeffler die passende Lagerlösung für jede Windkraftanlage und ein ganzheitliches Konzept, das die Zuverlässigkeit von Windkraftanlagen weiter steigert.

Wälzlagern kommt in Windkraftanlagen eine Schlüsselrolle zu. Sowohl in der Onshore- als auch in der Offshore-Windkraft sind die Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Komponenten in den vergangenen Jahren erheblich gestiegen. Das Wachstum der Anlagen hin zu Multi-Megawatt-Kraftwerken führt zu höheren Kräften und Momenten, die die Komponenten immer stärker beanspruchen. Gleichzeitig verursachen Stillstandszeiten und Wartungsarbeiten insbesondere bei Offshore-Anlagen immer höhere Kosten.

Schaeffler Wind-Power Standard (WPOS)

Mit dem Wind-Power-Standard (WPOS) trägt Schaeffler den steigenden Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Anlagen und Komponenten in der Windkraft Rechnung. Dieser höchste Qualitätsstandard für Produkte und Prozesse sichert weltweit eine optimale Qualität und Zuverlässigkeit und bietet auch für die Windkraft Qualitätsmaßstäbe, wie sie bereits in der Automobilindustrie oder in der Luft- und Raumfahrt erfolgreich umgesetzt werden.

Um die hohen Standards sicherzustellen, setzt Schaeffler über die gesamte Prozesskette hinweg in enger Zusammenarbeit mit Kunden und Lieferanten auf abgestimmte und transparente Prozesse, ein definiertes Änderungsmanagement, eine strenge Qualitätsüberwachung und eine umfangreiche Dokumentation. Eine gezielte Lieferantenentwicklung sichert höchstes Qualitätsniveau von Beginn an, etwa bei der Qualität des eingesetzten Stahls. So entwickelt Schaeffler gemeinsam mit den Kunden die optimale Lösung für jede Lagerstelle. Die FAG und INA Produkte nach Schaeffler Wind-Power-Standard erhalten das Kennzeichen WPOS.

„Zuverlässigkeit – Made by Schaeffler“ bedeutet noch mehr. Neben dem Wind Power Standard bietet Schaeffler weitere Maßnahmen, um die Zuverlässigkeit von Windkraftanlagen zu erhöhen.

Optimale Auslegung mit hochmodernen Berechnungs- und Simulationsprogrammen

Neben der langjährigen Erfahrung und dem umfassenden System-Know-how der Spezialisten bei Schaeffler sichern insbesondere hochmoderne Berechnungs- und Simulationsprogramme eine optimale Auslegung der Windkraftlager. Schaeffler berücksichtigt dabei das gesamte System vom einzelnen Wälzlager und seinen Komponenten über die Anschlusskonstruktion bis hin zum kompletten Antriebsstrang, der mit eigens entwickelten. Mehrkörper-Simulationsprogrammen abgebildet und optimiert wird.

Realitätsnahe Tests auf Schaeffler ASTRAIOS

Ergänzt und validiert werden die Berechnungen auf leistungsfähigen Prüfständen. Auf einem der modernsten und größten Großlagerprüfstände der Welt, können Lager bis 3,5 Meter Außendurchmesser getestet werden. ASTRAIOS simuliert die realen Lasten und Momente, die in einer Windkraftanlage auftreten. Damit trägt Schaeffler entscheidend zu einer schnelleren und zuverlässigeren Auslegung von Windkraftanlagen bei und erhöht deren Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.

Asymmetrische FAG-Pendelrollenlager für gesteigerte axiale Tragfähigkeit

Asymmetrische FAG-Pendelrollenlager verfügen über einen höheren Druckwinkel auf der axial belasteten Lagerreihe und einen flacheren Druckwinkel auf der hauptsächlich radial belasteten Lagerreihe. Die asymmetrischen Druckwinkel reduzieren Gleitbewegungen im Antriebsstrang durch eine noch höhere axiale Steifigkeit der Lager. Triondur C, eine lamellenartig aufgebaute, amorphe Kohlenwasserstoffschicht, sorgt als Beschichtung der Rollen zusätzlich für eine Reibungsreduzierung und einen hohen Verschleißschutz bei Mischreibung.

Innovative Lösungen gegen White Etching Cracks (WEC)

Schaeffler verfügt über umfassende Prüfmöglichkeiten, um WEC zu erzeugen, die Ursachen zu untersuchen und Lösungskonzepte zur Senkung des WEC-Risikos zu entwickeln. Diese können beispielsweise in einer optimierten Auslegung des Lagers, in der Wahl eines WEC-resistenten Werkstoffes oder auch in einem verbesserten Schmierstoff-Konzept liegen. Die von Schaeffler empfohlene Produktlösung sind

durchgehärtete, brünierte Wälzlager. Das Schichtsystem Durotect B bietet neben weiteren Vorteilen einen erhöhten Schutz gegenüber WEC, der durch eine umfassende Felderfahrung statistisch belegt ist.

Hohe Anlagenverfügbarkeit durch Condition Monitoring

Schaeffler bietet umfangreiche Dienstleistungen und Produkte rund um die Zustandsüberwachung an, z. B. Fernüberwachung und Diagnose, Offline-Messungen, Endoskopie, Thermografie und Drehmomentmessung. So können die Kosten für Instandhaltungsmaßnahmen gesenkt und die Verfügbarkeit von Windkraftanlagen erhöht werden.

* * *

Die Schaeffler Gruppe ist ein weltweit führender integrierter Automobil- und Industriezulieferer. Das Unternehmen steht für höchste Qualität, herausragende Technologie und ausgeprägte Innovationskraft. Mit Präzisionskomponenten und Systemen in Motor, Getriebe und Fahrwerk sowie Wälz- und Gleitlagerlösungen für eine Vielzahl von Industrieanwendungen leistet die Schaeffler Gruppe einen entscheidenden Beitrag für die „Mobilität für morgen“. Im Jahr 2014 erwirtschaftete das Technologieunternehmen einen Umsatz von rund 12,1 Mrd. Euro. Mit rund 84.000 Mitarbeitern ist Schaeffler eines der weltweit größten Familienunternehmen und verfügt mit rund 170 Standorten in 50 Ländern über ein weltweites Netz aus Produktionsstandorten, Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und Vertriebsgesellschaften.
Die Sparte Industrie liefert über eine weltweit marktnahe Organisation und Anwendungsberatung Komponenten und Systeme für rund 60 verschiedene Industriebranchen. Das Portfolio reicht von millimetergroßen Miniaturlagern bis zu Großlagern mit einem Außendurchmesser von mehreren Metern.

Folgen Sie uns auf @schaefflergroup und verpassen Sie keine aktuellen Pressemitteilungen und News.

Bilder: Schaeffler



Mit dem Schaeffler Wind-Power-Standard (WPOS), dem höchsten Qualitätsstandard für Produkte und Prozesse, sichert Schaeffler weltweit eine optimale Qualität und Zuverlässigkeit und bietet auch für die Windkraft Qualitätsmaßstäbe, wie sie bereits in der Automobilindustrie oder in der Luft- und Raumfahrt erfolgreich umgesetzt werden.



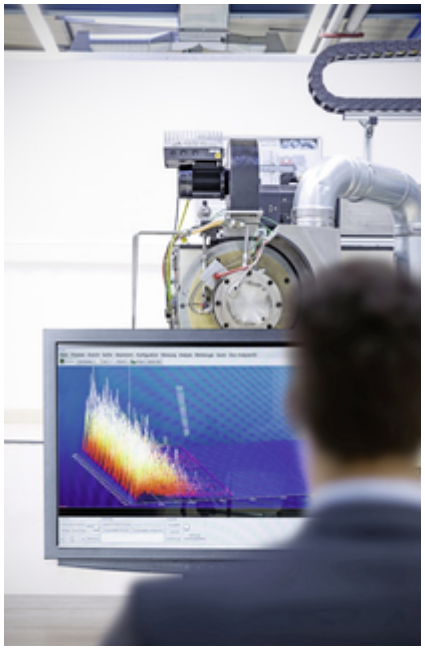
Hochmoderne Berechnungs- und Simulationsprogramme sichern eine optimale Auslegung der Windkraftlager



ASTRAIOS, einer der modernsten, größten und leistungsfähigsten Großlagerprüfstände der Welt, simuliert die realen Lasten und Momente, die in einer Windkraftanlage auftreten.



Das Pendelrollenlager ist die klassische Lagervariante für die Rotor-Hauptwelle in Windkraftanlagen. Dank eines asymmetrischen Pendelrollenlager-Designs wurde die axiale Tragfähigkeit signifikant gesteigert.



Schaeffler verfügt über umfassende Prüfmöglichkeiten, um White Etching Cracks (WEC) zu erzeugen, die Ursachen zu untersuchen und Lösungskonzepte zur Senkung des WEC-Risikos zu entwickeln.



Mit Online Condition Monitoring können die Kosten für Instandhaltungsmaßnahmen gesenkt und die Verfügbarkeit von Windkraftanlagen erhöht werden.



Das mobile Gerät FAG WiPro$_M$ von Schaeffler ermöglicht die Schwingungsüberwachung des gesamten Antriebsstrangs von Windkraftanlagen und liefert dabei qualitativ hochwertige und aussagekräftige Daten zu einem wirtschaftlichen Preis.

SCHAEFFLER

Ansprechpartner:

Martin Adelhardt
Schaeffler AG
Leiter Kommunikation & Marketing Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3400
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil: +49 172 8820421
martin.adelhardt@schaeffler.com

Johanna Katzenberger
Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Kommunikation Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3873
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil: +49 151 4066 5844
johanna.katzenberger@schaeffler.com

Pressemitteilung

Schaeffler auf der EWEA 2015 in Halle P02-3

Frühausfälle durch White Etching Cracks wirksam vermeiden – WEC-resistente Wälzlager für langlebige Windkraftanlagen

PARIS/SCHWEINFURT, *17. November 2015.* Für die Betreiber von Offshore-Windparks ist es ein kostspieliges Szenario: In einer Turbine auf hoher See fällt ein Getriebelager vorzeitig aus. Nun müssen Service-Techniker mit einem Spezialschiff zur Anlage ausrücken, dort sicher anlanden und mit einem Kran das defekte Getriebe gegen ein neues austauschen. Die Kosten, die dabei entstehen, sind beträchtlich und liegen meist im Bereich von mehr als einer Million Euro. Wenn trotz der heutigen Auslegungslebensdauer von 20 bis 25 Jahren ein Getriebelager frühzeitig ausfällt, so ist dies in vielen Fällen auf „White Etching Cracks“ (WEC) zurückzuführen. Dabei handelt es sich um Gefügeveränderungen im Werkstoff, die sich unterhalb der Lagerlaufbahn bilden. Im weiteren Verlauf breiten sich Mikrorisse unter dem Einfluss äußerer Belastungen bis zur Oberfläche hin aus und erscheinen dort als für das Schadensbild typische Risse oder als Abblätterungen, bevorzugt in der Laufbahn des Lager-Innenrings. Schreitet der Schaden fort, kann es zu einem Reißen oder Durchbrechen des Ringes und damit zu einem vorzeitigen Ausfall des gesamten Getriebes kommen. Daher entwickelt Schaeffler Simulationsverfahren, um die Ursachen für WEC zu erforschen und auf Grundlage der daraus gewonnenen Erkenntnisse die Widerstandsfähigkeit der Lager signifikant zu erhöhen.

WEC-Schäden auf dem Prüfstand reproduzieren

Die Ursachen für die Entstehung von WEC sind noch nicht vollständig geklärt. Um sie weiter zu erforschen, ist es wichtig, wirksame Prüfverfahren zu entwickeln. Als erstem Lagerhersteller gelang es Schaeffler, die gefürchteten WEC-Schäden auf einem Prüfstand zu reproduzieren. Zu diesem Zweck betreibt der Wälzlagerhersteller ein breites Spektrum an WEC-Prüfständen, in denen die Ingenieure zusätzliche Belastungen durch Reibung, Dynamik und Elektrik aufbringen, die das Auftreten von WEC-Schäden verursachen können. Dadurch sind sie in der Lage, die Simulationsverfahren zu validieren, die Ursachen zu analysieren und geeignete Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Diese können beispielsweise in einer optimierten Auslegung des Lagers, in der Wahl eines WEC-resistenten Werkstoffes oder auch in einem verbesserten Schmierstoff-Konzept liegen.

Wasserstoffhypothese plausibelste Erklärung

Die bisherigen Untersuchungen deuten darauf hin, dass die sogenannte Wasserstoffhypothese die plausibelste Erklärung für die Entstehung von WEC ist. Sie beschreibt folgende Kette von Ereignissen: In der Umgebung der Lager, beispielsweise im Schmieröl, befindet sich Wasserstoff in molekularer Form. Dieser kann zunächst nicht in den Stahl des Lagers diffundieren. Allerdings können elektrische Felder oder chemische Prozesse die Wasserstoffmoleküle in einzelne Atome aufspalten. Nun kann der Wasserstoff in den Stahl eindringen und sich unter anderem an nichtmetallischen Einschlüssen konzentrieren. Das setzt die Fließgrenze des Materials herab, also jene Maximalbelastung, ab der sich ein Werkstoff dauerhaft plastisch verformt. Wenn nun äußere Belastungen die Fließgrenze überschreiten, entstehen Gefügeveränderungen im Material. Diese erscheinen im Ätzschliff weiß, weshalb das Schadensbild als White Etching Cracks bezeichnet wird. Weitere äußere Belastung verursacht Spannungen zwischen den veränderten Gefügebereichen und schließlich Risse, die sich bis zur Oberfläche ausweiten und zum Ausfall des Lagers führen können.

Zusatzbeanspruchung reduzieren

Grundsätzlich gibt es zwei Lösungsansätze. Der eine besteht darin, die Zusatzbeanspruchungen zu reduzieren. Beispielsweise können die Reibung mit Hilfe einer genau abgestimmten Ölmenge und Viskosität reduziert, die von Vibrationen und Torsionsschwingungen verursachte dynamische Belastung der Lager abgemildert oder die elektrischen Felder, die auf das Lager einwirken, abgeschirmt werden. Dafür ist eine Zusammenarbeit aller Partner erforderlich, die Komponenten für den Triebstrang von Windkraftanlagen herstellen.

Beschichten der Lager

Der andere Lösungsansatz besteht darin, die WEC-Beanspruchbarkeit des Lagers zu erhöhen. Ausgehend von der Wasserstoffhypothese bedeutet das, durch eine geeignete Beschichtung den Wasserstoff daran zu hindern, in den Werkstoff des Lagers einzudringen. Die von Schaeffler empfohlene und statistisch belegte Technologie, um WEC-Schäden dauerhaft zu vermeiden, besteht darin, die Lager mit dem Schichtsystem Durotect B zu behandeln. Dabei handelt es sich um eine Weiterentwicklung konventioneller Brünierschichten mit einem gesteigerten Leistungsvermögen. Die von Schaeffler entwickelte Beschichtung erhöht nicht nur den Schutz gegenüber WEC, sondern vermindert auch die Gefahr von

Schlupfschäden, verbessert das Einlaufverhalten und bietet einen erhöhten Schutz vor Korrosion. Bei etwa 550.000 mit Durotect B beschichteten, durchgehärteten Windkraft-Lagern, die in den letzten zehn Jahren von Schaeffler für den Einsatz in von WEC betroffenen Lagerpositionen produziert und geliefert wurden, traten Schäden durch WEC in weniger als 0,02 Prozent auf.

Carbonitrierte Lager für höhere Tragzahlen

Ist eine höhere Tragzahl bei gleichzeitig hoher WEC-Robustheit gefordert, bietet Schaeffler carbonitrierte Wälzlager aus dem Werkstoff Mancrodur mit der Beschichtung Durotect B an. Beim Carbonitrieren werden die Lager einem speziellen Wärmebehandlungsverfahren unterzogen, bei dem die Bauteiloberfläche mit Kohlenstoff und Stickstoff angereichert wird. Die Lager erhalten so eine höhere Oberflächenhärte und Verschleißfestigkeit.

Spezialstähle verhindern WEC-Schäden

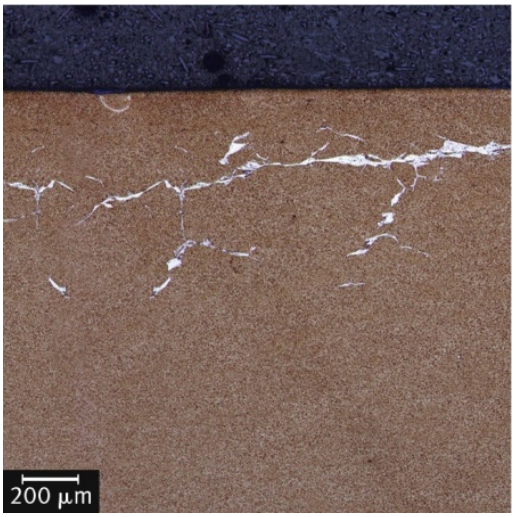
Durch den Einsatz des hochchromhaltigen Spezialstahls Cronidur 30 kann die Entstehung von WEC nach heutigem Kenntnisstand vollkommen ausgeschlossen werden. So ist bisher kein WEC-Fall mit Lagern aus Cronidur 30, die seit fünf Jahren in dieser Anwendung auf dem Markt sind, bekannt. Durch die Verwendung dieses Materials lässt sich zudem eine um bis zu 70 Prozent gesteigerte Tragzahl und dadurch eine höhere Lebensdauer sowie ein besserer Korrosionsschutz erzielen.

* * *

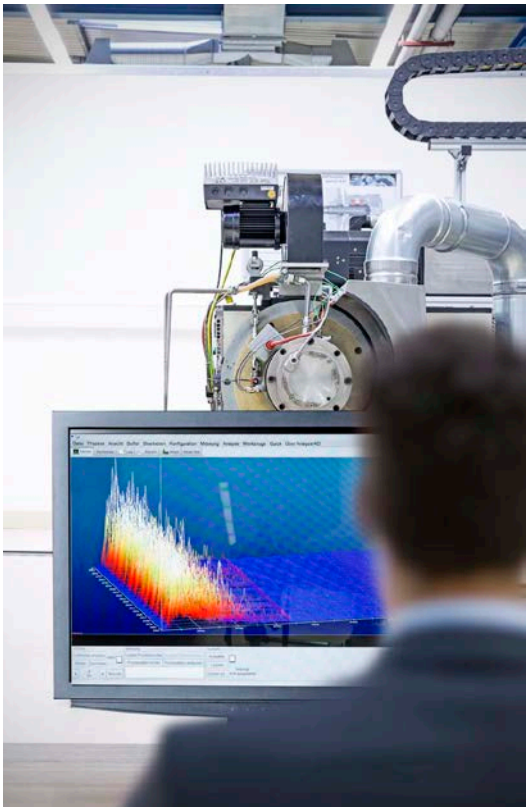
Die Schaeffler Gruppe ist ein weltweit führender integrierter Automobil- und Industriezulieferer. Das Unternehmen steht für höchste Qualität, herausragende Technologie und ausgeprägte Innovationskraft. Mit Präzisionskomponenten und Systemen in Motor, Getriebe und Fahrwerk sowie Wälz- und Gleitlagerlösungen für eine Vielzahl von Industrieanwendungen leistet die Schaeffler Gruppe einen entscheidenden Beitrag für die „Mobilität für morgen“. Im Jahr 2014 erwirtschaftete das Technologieunternehmen einen Umsatz von rund 12,1 Mrd. Euro. Mit rund 84.000 Mitarbeitern ist Schaeffler eines der weltweit größten Familienunternehmen und verfügt mit rund 170 Standorten in 50 Ländern über ein weltweites Netz aus Produktionsstandorten, Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und Vertriebsgesellschaften.
Die Sparte Industrie liefert über eine weltweit marktnahe Organisation und Anwendungsberatung Komponenten und Systeme für rund 60 verschiedene Industriebranchen. Das Portfolio reicht von millimetergroßen Miniaturlagern bis zu Großlagern mit einem Außendurchmesser von mehreren Metern.

Folgen Sie uns auf @schaefflergroup und verpassen Sie keine aktuellen Pressemitteilungen und News.

Bilder: Schaeffler



White Etching Cracks unter der Laufbahnoberfläche



Als erstem Lagerhersteller gelang es Schaeffler, die gefürchteten WEC-Schäden auf einem FE8-Prüfstand reproduzierbar zu simulieren.



Im Kompetenzzentrum Oberflächentechnik von Schaeffler werden neue Verfahren bis zur Serienreife entwickelt. Die Beschichtung von Serienteilen im industriellen Maßstab ist ein weiterer Schwerpunkt.



Schaeffler bietet alle Lagerlösungen für den Einsatz in Getrieben für Windkraftanlagen brüniert an. Das Schichtsystem Durotect B vermindert die Gefahr von Schlupfschäden, verbessert das Einlaufverhalten und bietet Schutz vor Korrosion und White Etching Cracks (WEC).



FAG High-Capacity-Zylinderrollenlager mit Durotect B beschichteten Wälzkörpern und Innenringen für Planetenräder. Bei diesem Lager ist die Laufbahn in das Planetenrad integriert.



FAG Pendelrollenlager mit Durotect B

SCHAEFFLER

Ansprechpartner:

Martin Adelhardt
Schaeffler AG
Leiter Kommunikation & Marketing Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3400
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil:+49 172 8820421
martin.adelhardt@schaeffler.com

Johanna Katzenberger
Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Kommunikation Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3873
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil: +49 151 4066 5844
johanna.katzenberger@schaeffler.com

Pressemitteilung

Schaeffler auf der EWEA 2015 in Halle P02-3

Schneller zu zuverlässigen Rotorlagern –

Schaeffler kombiniert Simulation mit Großlagerprüfstand

PARIS/SCHWEINFURT, *17. November 2015.* Der weltweite Ausbau der Windenergie ist ungebremst. Stärkere Anlagen, immer vielfältigere Anlagenkonzepte und enorm kurze Innovationszyklen erfordern auch neue Lösungen für die Lagerung der Rotoren. Um diese Lager mit der erforderlichen Robustheit und Zuverlässigkeit in möglichst kurzer Zeit zu entwickeln, kombiniert Schaeffler Simulations- und Berechnungsmethoden mit Messergebnissen, die mit Hilfe des vor vier Jahren in Betrieb gegangenen Großlager-Prüfstands „Astraios“ gewonnen werden. „Wir haben die vergangenen Jahre genutzt, um die Erkenntnisse aus Simulation und Berechnung großer Windkraft-Lager am Prüfstand zu validieren“, berichtet Andreas Mangold, Leiter Strategic Engineering bei Schaeffler. „Dadurch können wir das Risiko signifikant reduzieren, dass mögliche Fehler erst im Feld auftauchen.“

Daten aus mehreren Jahren Prüfstandsbetrieb

Auf dem Großlagerprüfstand Astraios untersucht Schaeffler Rotorlagerungen für Windkraftanlagen der Multi-Megawatt-Klasse. Diese Großlager haben einen Außendurchmesser von bis zu 3,5 Metern. Als einer der größten und modernsten Großlager-Prüfstände der Welt ist Astraios in der Lage, die durch den Wind, das Gewicht und die Dynamik erzeugten, wechselnden Belastungszustände aus dem realen Betrieb von Windkraftanlagen auf die Prüflager aufzubringen – und dies über ein variables Drehzahlspektrum. In umfangreichen Prüfläufen mit diversen Konzepten für die Lagerung der Rotoren gewannen die Ingenieure umfangreiche Daten über das Verhalten von Großlagern, das sich im Gegensatz zu kleinen Wälzlagern zum Teil deutlich unterscheidet.

Messdaten zur Optimierung der Simulationsmodelle

Die Daten werden von Schaeffler auf vielfältige Weise genutzt. „Zum einen können wir mit den Messungen sicherstellen, dass neu entwickelte Lagerlösungen robust und zuverlässig die Produktionshallen verlassen“, erläutert Mangold. „Zum anderen validieren und optimieren wir mit den Daten die Simulationsmodelle: Wir testen in der Praxis und nutzen die Ergebnisse für die kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Simulationswerkzeuge.“ Denn während Berechnungen zur Lebensdauer kleinerer Wälzlager gut auf Großlager übertragbar sind, so gilt dies nicht für andere

Parameter wie beispielsweise Kinematik oder das Reibmoment. Deswegen müssen Simulationen in diesen Bereichen anhand von Prüfergebnissen validiert werden. Die mit Hilfe von Astraios gewonnenen Messungen nutzen die Entwickler der Simulationsmodelle, um ihre Berechnungen für den jeweiligen Lagertyp abzugleichen und zu verfeinern. Aufgrund des so gesammelten Vorwissens können die Ingenieure bei Schaeffler neue Lagerkonzepte für Windkraftanlagen in sehr kurzer Zeit entwickeln und für die jeweilige Anforderung optimal auslegen. Auf Basis der abgesicherten Simulationsmodelle können sie außerdem ihre Ergebnisse über den aktuell geprüften Durchmesser eines Großlagers hinaus auf noch größere Lager übertragen und ganze Plattformen validieren.

Simulation kompletter Windkraftanlagen

Mit dem neuen Verfahren ist Schaeffler zudem in der Lage, ganzheitliche Lösungen für neue Anforderungen an Windkraftanlagen zu entwickeln, beispielsweise für den Einsatz völlig neuer Lagertypen. Für eine anwendungsnahe Prüfung ist dabei wichtig, zunächst die richtigen Randbedingungen zu definieren, damit die Belastungen und Verformungen mit der Betriebssituation im Feld übereinstimmen. Mit Hilfe der von Schaeffler entwickelten Software für Mehrkörpersimulation „Simpla“ sind die Ingenieure in der Lage, eine komplette Windkraftanlage abzubilden und vom Windfeld bis in den Wälzkontakt hinein zu untersuchen. Dadurch können sie die richtigen Randbedingungen für die Validierung am Prüfstand herausfinden. Die Messungen werden wiederum in einem mehrstufigen Prozess in die Simulationsmodelle zurückgespielt, die dann die Beanspruchung und das kinematische Verhalten eines Großlagers berechnen. Werden nun beispielsweise Verformungen ermittelt, dann können deren Auswirkungen auf die Funktion des Wälzlagers berechnet und am Prüfstand validiert werden. Eine praktische Erkenntnis daraus können Anpassungen in der Auslegung oder Beschichtung eines Lagers, aber beispielsweise auch Empfehlungen zur Schmierung für verschiedene Betriebssituationen sein. Dies kann vor allem bei Offshore-Windkraftanlagen ein großer Vorteil sein, da Wartungsarbeiten auf hoher See meist sehr teuer und aufwändig sind.

* * *

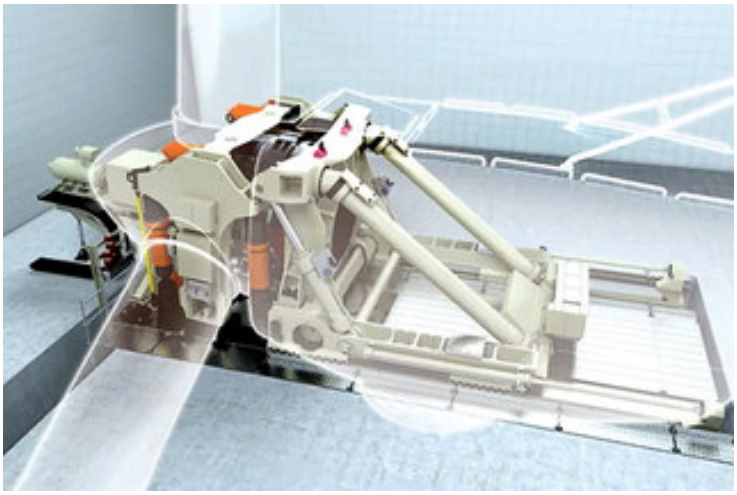
Die Schaeffler Gruppe ist ein weltweit führender integrierter Automobil- und Industriezulieferer. Das Unternehmen steht für höchste Qualität, herausragende Technologie und ausgeprägte Innovationskraft. Mit Präzisionskomponenten und Systemen in Motor, Getriebe und Fahrwerk sowie Wälz- und Gleitlagerlösungen für eine Vielzahl von Industrieanwendungen leistet die Schaeffler Gruppe einen entscheidenden Beitrag für die „Mobilität für morgen". Im Jahr 2014 erwirtschaftete das Technologieunternehmen einen Umsatz von rund 12,1 Mrd. Euro. Mit rund 84.000 Mitarbeitern ist Schaeffler eines der weltweit größten Familienunternehmen und verfügt mit rund 170 Standorten in 50 Ländern über ein weltweites Netz aus Produktionsstandorten, Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und Vertriebsgesellschaften.
Die Sparte Industrie liefert über eine weltweit marktnahe Organisation und Anwendungsberatung Komponenten und Systeme für rund 60 verschiedene Industriebranchen. Das Portfolio reicht von millimetergroßen Miniaturlagern bis zu Großlagern mit einem Außendurchmesser von mehreren Metern.

Folgen Sie uns auf @schaefflergroup und verpassen Sie keine aktuellen Pressemitteilungen und News.

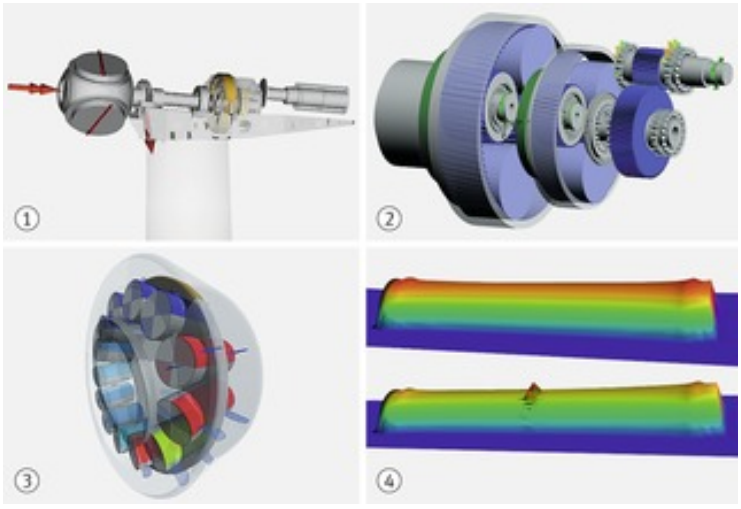
Bilder: Schaeffler



Mit Astraios, einem der größten und modernsten Großlagerprüfstände der Welt, trägt Schaeffler entscheidend zu einer schnelleren und zuverlässigeren Auslegung von Windkraftanlagen bei und erhöht deren Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.



Mit seiner realitätsnahen Kraft- und Momentensimulation liefert Astraios seit 2011 wertvolle Erkenntnisse, die für die Neuentwicklung von Lagerlösungen sowie für die Optimierung der Simulations- und Berechnungsmodelle genutzt werden.



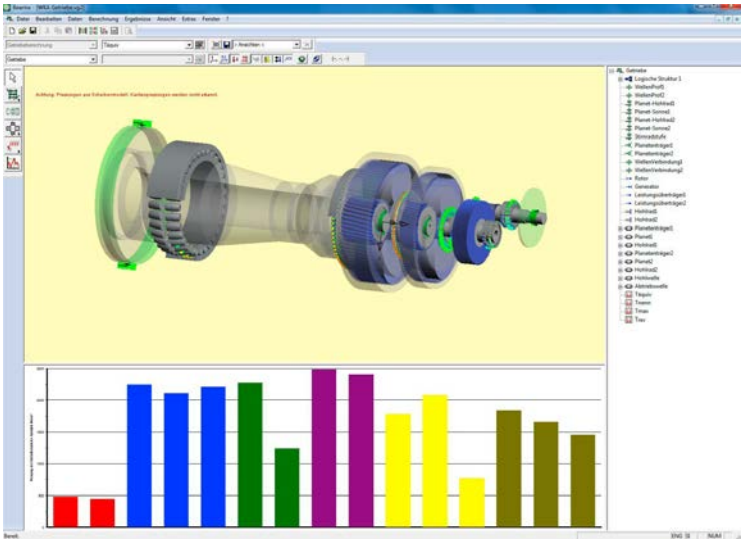
Vom Gesamtsystem bis hin zum Wälzkontakt: Die Schaeffler-Berechnungskette bietet umfassende Analysen für eine optimale Lagerauslegung:

1 SIMPLA: Systemsimulation

2 BEARINX: Lagerauslegung mit Systemverständnis

3 CABA3D: Wälzlagersimulation

4 TELOS: Wälzkontaktsimulation



Bei der Auslegung kritischer Lagerstellen (hier: Antriebsstrang einer Windkraftanlage) kann Schaeffler dank Bearinx schon in der Konstruktionsphase Aussagen zum Lagerverhalten in komplexen Getriebesystemen unter spezifischen Betriebsbedingungen treffen.

Ansprechpartner:

Martin Adelhardt
Schaeffler AG
Leiter Kommunikation & Marketing Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3400
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil:+49 172 8820421
martin.adelhardt@schaeffler.com

Johanna Katzenberger
Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Kommunikation Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3873
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil: +49 151 4066 5844
johanna.katzenberger@schaeffler.com

Pressemitteilung

Schaeffler auf der EWEA 2015 in Halle P02-3

Mit Lager- und System-Know-how zur Leistungssteigerung im Windkraft-Getriebe

PARIS/SCHWEINFURT, *17. November 2015.* Hochdynamische Kräfte mit extremen Spitzen und Minimalbelastungen, plötzliche Lastwechsel und zudem noch stark unterschiedliche Einsatztemperaturen sind die Herausforderungen für die Lagertechnik in Getrieben für Windkraftanlagen. Schaeffler bietet mit modernsten Berechnungs- und Simulationsprogrammen ein umfangreiches System-Know-how in der Getriebeauslegung und somit Lager mit hoher statischer Sicherheit sowie sicherer dynamischer Auslegung. Aktuelles Beispiel ist das High-Capacity-Lager, das aufgrund einer neuentwickelten Käfiggeometrie hohe Tragzahlen bei niedriger Reibung ermöglicht.

High-Capacity im Getriebe: Höhere Tragzahl bei weniger Reibung

Die Planetenradlagerung ist eine äußerst anspruchsvolle Lagerstelle. Hier treten hohe radiale Lasten auf. Für die Lagerung steht jedoch nur ein begrenzter Bauraum zur Verfügung, zudem verformen sich die vergleichsweise dünnwandigen Planetenräder, was zum Drehen des Lageraußenrings im Planetenrad führen kann.
Das High-Capacity-Zylinderrollenlager der Marke FAG verbindet durch seine besonders schlanke Käfigkonstruktion die Vorteile von vollrolligen Lagern mit denen von Käfiglagern. So findet mindestens ein zusätzlicher Wälzkörper im Lager Platz. Damit erhöht sich die Tragzahl. Aufgrund des Lagerkäfigs ist das High-Capacity-Lager wesentlich reibungsärmer als vollrollige Varianten.
Als Direktlagerung ermöglicht das FAG High-Capacity-Zylinderrollenlager in X-life Qualität eine wesentlich bessere Bauraumausnutzung als eine vergleichbare Standardlagerung. Bei der Direktlagerung entfällt der Außenring und die Laufbahn ist direkt im Planetenrad integriert. So lässt sich auch die Gefahr des Außenringwanderns vermeiden.

Zylinderrollenlager mit MPAX-Käfig

Zylinderrollenlager mit einteiligem MPAX-Messingkäfig kommen häufig in der Ausgangs- oder Zwischenwelle eines Windkraftgetriebes zum Einsatz. Dort müssen die Lager, im Vergleich zu High-Capacity-Zylinderrollenlagern, die in der Planetstufe hohen Belastungen und Tragzahlen bei vergleichsweise geringen bis mittleren Drehzahlen ausgesetzt sind, sehr hohe Drehzahlen aufnehmen.
Der MPAX-Messingkäfig ist eine Weiterentwicklung der FAG-Käfigtypen MPA und MP1 und löst diese sukzessive ab. Er ist noch beständiger gegenüber Stoßlasten

und Vibrationen als seine Vorgänger und daher besonders gut geeignet für hoch beanspruchte Anwendungen. Vorteile des MPAX-Käfigs sind seine deutlich höhere Steifigkeit in radialer Richtung, seine höhere Belastbarkeit gegenüber radialen Fliehkräften sowie sein kleineres Spannungsmaximum an den Tascheneckenradien.

Zylinderrollenlager mit optimiertem Bordkontakt

Der Einsatz von torusballigen Zylinderrollen mit optimierter Kontaktgeometrie zwischen Rollenstirn- und Bordflächen ermöglicht es, die axiale Belastbarkeit der Lager signifikant zu steigern. Verantwortlich dafür ist ein tragfähigerer Schmierfilmaufbau – Stirnfläche und Bord werden durch den Schmierstoff getrennt. Die Rollen gleiten nun bei axialer Belastung auf dem Schmierfilm. Die Gefahr der Mischreibung wird dadurch erheblich reduziert. Diese Optimierung verhindert Verschleiß an Borden und Rollenstirnflächen zuverlässig. Die Zylinderrollenlager mit optimiertem Bordkontakt können höhere Axiallasten aufnehmen. In diesen Fällen reduzieren sich das Reibmoment und die Lagertemperatur im Betrieb erheblich. Dadurch steigt die Effizienz, gleichzeitig wird der Schmierstoff weniger stark in Anspruch genommen.

Lager in X-life-Qualität – optional mit zusätzlicher Leistungssteigerung

Schaeffler erweitert stetig sein Spektrum an Großlagern in X-life-Qualität. In Zukunft werden ein- oder mehrreihige Kegelrollenlager mit einem Außendurchmesser größer 635 mm sowie Zylinderrollenlager mit einem Außendurchmesser von 320 mm bis 1.600 mm als X-life-Produkte auf Kundenwunsch angeboten. Mit ihren verbesserten Produkteigenschaften und einer um ca. 20 Prozent höheren Tragzahl ermöglichen sie eine Leistungsverdichtung und erlauben Bauraumoptimierung und Gewichtsreduktion in Maschinen und Anlagen.

Die Gebrauchsdauer der Zylinder- und Kegelrollenlager X-life kann durch Carbonitrieren weiter erhöht werden. Bei dieser speziellen Wärmebehandlung wird die Randschicht der Lagerringe mit Kohlenstoff und Stickstoff angereichert. Insbesondere bei extremen Einsatzbedingungen wie Verschmutzungen und Partikelüberrollung sowie Mischreibung und Grenzschmierbedingungen ergibt sich durch das Carbonitrieren eine höhere Oberflächenhärte und dadurch ein verbesserter Verschleißschutz, was je nach Anwendung zu einer deutlich höheren Anlagenrobustheit führt.

Schutz vor White Etching Cracks durch Durotect B

Schaeffler bietet alle Lagerlösungen für den Einsatz in Getrieben für Windkraftanlagen brüniert an. Das Schichtsystem Durotect B vermindert die Gefahr von Schlupfschäden, verbessert das Einlaufverhalten und bietet Schutz vor Korrosion und White Etching Cracks (WEC). Als konsequente Weiterentwicklung konventioneller Brünierschichten verfügt Durotect B über ein gesteigertes Leistungsvermögen. So traten bei 550.000 mit Durotect B beschichteten, durchgehärteten Lagern, die innerhalb der letzten zehn Jahre von Schaeffler für den Einsatz in Windkraftanlagen produziert und geliefert wurden, WEC nur bei weniger als 100 Lagern auf. Das entspricht einer Ausfallquote kleiner 0,02%.

* * *

Die Schaeffler Gruppe ist ein weltweit führender integrierter Automobil- und Industriezulieferer. Das Unternehmen steht für höchste Qualität, herausragende Technologie und ausgeprägte Innovationskraft. Mit Präzisionskomponenten und Systemen in Motor, Getriebe und Fahrwerk sowie Wälz- und Gleitlagerlösungen für eine Vielzahl von Industrieanwendungen leistet die Schaeffler Gruppe einen entscheidenden Beitrag für die „Mobilität für morgen“. Im Jahr 2014 erwirtschaftete das Technologieunternehmen einen Umsatz von rund 12,1 Mrd. Euro. Mit rund 84.000 Mitarbeitern ist Schaeffler eines der weltweit größten Familienunternehmen und verfügt mit rund 170 Standorten in 50 Ländern über ein weltweites Netz aus Produktionsstandorten, Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und Vertriebsgesellschaften.
Die Sparte Industrie liefert über eine weltweit marktnahe Organisation und Anwendungsberatung Komponenten und Systeme für rund 60 verschiedene Industriebranchen. Das Portfolio reicht von millimetergroßen Miniaturlagern bis zu Großlagern mit einem Außendurchmesser von mehreren Metern.

Folgen Sie uns auf @schaefflergroup und verpassen Sie keine aktuellen Pressemitteilungen und News.

Bilder: Schaeffler



Schaeffler bietet umfassendes System-Know-how in der Getriebeauslegung und und Lösungen für alle Lagerstellen im Getriebe mit hoher statischer Sicherheit sowie sicherer dynamischer Auslegung.





Das FAG High-Capacity-Zylinderrollenlager verbindet durch seine besonders schlanke Käfigkonstruktion die Vorteile von vollrolligen Lagern mit denen von Käfiglagern. Als Direktlagerung ermöglicht es eine optimale Bauraumausnutzung.



Der einteilige MPAX-Messingkäfig für Zylinderrollenlager ist noch beständiger gegenüber Stoßlasten und Vibrationen als seine Vorgänger und daher besonders gut geeignet für hoch beanspruchte Anwendungen.

X-life messbar besser

X-life ist das Gütesiegel für Produkte von Schaeffler, die sich bei gleicher Belastung und unverändertem Bauraum durch eine deutlich höhere Lebens- und Gebrauchsdauer, basierend auf höheren dynamischen Tragzahlen, auszeichnen.

SCHAEFFLER

Ansprechpartner:

Martin Adelhardt
Schaeffler AG
Leiter Kommunikation & Marketing Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3400
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil:+49 172 8820421
martin.adelhardt@schaeffler.com

Johanna Katzenberger
Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Kommunikation Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3873
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil: +49 151 4066 5844
johanna.katzenberger@schaeffler.com

Pressemitteilung

Schaeffler auf der EWEA 2015 (Halle P02-3)

Lagerlösungen für die Rotor-Hauptwelle: Asymmetrische Pendelrollenlager für gesteigerte axiale Tragfähigkeit

PARIS/SCHWEINFURT, *17. November 2015.* FAG-Pendelrollenlager sind für schwerste Beanspruchungen geeignet und können Fluchtungsfehler und Wellenbiegungen ausgleichen. Schaeffler hat diese bewährte Lagerlösung für die Lagerung der Rotor-Hauptwelle gemäß den Kundenanforderungen konsequent weiterentwickelt, um die Robustheit und Gebrauchsdauer weiter zu erhöhen. Neben einer optimierten Innengeometrie wurde dank eines asymmetrischen Lager-Designs zudem die axiale Tragfähigkeit signifikant gesteigert. Das asymmetrische Pendelrollenlager verfügt über einen höheren Druckwinkel auf der axial belasteten Lagerreihe und einen flacheren Druckwinkel auf der hauptsächlich radial belasteten Lagerreihe. Die asymmetrischen Druckwinkel reduzieren Gleitbewegungen im Antriebsstrang durch eine noch höhere axiale Steifigkeit der Lager. Triondur C, eine lamellenartig aufgebaute, amorphe Kohlenwasserstoffschicht, sorgt als Beschichtung der Rollen zusätzlich für eine Reibungsreduzierung und einen hohen Verschleißschutz bei Mischreibung.

Optimierte Innengeometrie für höhere Robustheit

Die Wälzlager zur Lagerung der Rotorwelle sind hochdynamischen Belastungen und Betriebsbedingungen ausgesetzt, denn hier wirken unmittelbar alle Kräfte, die der Wind erzeugt. Schaeffler entwickelt Lösungen für Rotorlagerungen aller Varianten moderner Windkraftanlagen von 220 kW bis zur Multi-Megawatt-Klasse.

Sowohl das klassische FAG-Pendelrollenlager wie auch das asymmetrische Pendelrollenlager zeichnen sich durch eine angepasste Lagerluft, eine enge Schmiegung, profilierte Wälzkörper und einen festen Mittelbord aus. Die optimierte Innengeometrie sorgt bei FAG-Pendelrollenlagern insgesamt für eine Reduzierung von Pressung und Verschleißkennwerten, die Lager-Robustheit erhöht sich.

Die Verwendung eines auf die Welle angepassten Innenrings ist möglich. Dies vereinfacht den professionellen Lagerersatz und hilft, Kosten zu sparen. So kann die Rotorwelle nach einer Überarbeitung wiederverwendet werden. Ein zusätzlicher Materialauftrag auf der Welle ist nicht nötig.

Schutz vor White Etching Cracks durch Durotect B

Das Schichtsystem Durotect B, eingesetzt bei der klassischen Lagervariante, vermindert die Gefahr von Schlupfschäden, verbessert das Einlaufverhalten und bietet Schutz vor Korrosion und White Etching Cracks (WEC). Als konsequente

Weiterentwicklung konventioneller Brünierschichten verfügt Durotect B über ein gesteigertes Leistungsvermögen. So traten bei 550.000 mit Durotect B beschichteten, durchgehärteten Lagern, die innerhalb der letzten zehn Jahre von Schaeffler für den Einsatz in Windkraftanlagen produziert und geliefert wurden, WEC nur bei weniger als 100 Lagern auf. Das entspricht einer Ausfallquote kleiner 0,02%.

Höhere Zuverlässigkeit mit dem Schaeffler Wind-Power-Standard

Schaeffler hat für seine Windkraftlager der Marken INA und FAG einen Wind-Power-Standard (WPOS) eingeführt, der den steigenden Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Anlagen und Komponenten in der Windkraft Rechnung trägt. Mit diesem Standard für Produkte und Prozesse sichert Schaeffler höchste Qualität und Zuverlässigkeit und bietet auch für die Windkraft Qualitätsmaßstäbe, wie sie bereits in der Automobilindustrie oder in der Luft- und Raumfahrt erfolgreich umgesetzt werden. Entsprechende Produkte werden mit der Bezeichnung WPOS gekennzeichnet.

* * *

Die Schaeffler Gruppe ist ein weltweit führender integrierter Automobil- und Industriezulieferer. Das Unternehmen steht für höchste Qualität, herausragende Technologie und ausgeprägte Innovationskraft. Mit Präzisionskomponenten und Systemen in Motor, Getriebe und Fahrwerk sowie Wälz- und Gleitlagerlösungen für eine Vielzahl von Industrieanwendungen leistet die Schaeffler Gruppe einen entscheidenden Beitrag für die „Mobilität für morgen“. Im Jahr 2014 erwirtschaftete das Technologieunternehmen einen Umsatz von rund 12,1 Mrd. Euro. Mit rund 84.000 Mitarbeitern ist Schaeffler eines der weltweit größten Familienunternehmen und verfügt mit rund 170 Standorten in 50 Ländern über ein weltweites Netz aus Produktionsstandorten, Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und Vertriebsgesellschaften.
Die Sparte Industrie liefert über eine weltweit marktnahe Organisation und Anwendungsberatung Komponenten und Systeme für rund 60 verschiedene Industriebranchen. Das Portfolio reicht von millimetergroßen Miniaturlagern bis zu Großlagern mit einem Außendurchmesser von mehreren Metern.

Folgen Sie uns auf @schaefflergroup und verpassen Sie keine aktuellen Pressemitteilungen und News.

Bilder: Schaeffler



Das Pendelrollenlager ist die klassische Lagervariante für die Rotor-Hauptwelle in Windkraftanlagen. Dank eines asymmetrischen Pendelrollenlager-Designs wurde die axiale Tragfähigkeit signifikant gesteigert.



Das asymmetrische Pendelrollenlager verfügt über einen höherer Druckwinkel auf der axial belasteten Lagerreihe und einen flacheren Druckwinkel auf der rein radial belasteten Lagerreihe.



Die Brünierung mit Durotect B, eingesetzt bei der klassischen Lagervariante, vermindert die Gefahr von Schlupfschäden, verbessert das Einlaufverhalten und bietet Schutz vor Korrosion und White Etching Cracks.

Ansprechpartner:

Martin Adelhardt
Schaeffler AG
Leiter Kommunikation & Marketing Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3400
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil:+49 172 8820421
martin.adelhardt@schaeffler.com

Johanna Katzenberger
Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Kommunikation Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3873
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil: +49 151 4066 5844
johanna.katzenberger@schaeffler.com

Pressemitteilung

Schaeffler auf der EWEA 2015 in Halle P02-3

Mobiles Überwachungskonzept für Windkraftanlagen – wirtschaftlich und sicher

PARIS/SCHWEINFURT, *17. November 2015.* Das mobile Gerät FAG WiPro$_M$ von Schaeffler ermöglicht die Schwingungsüberwachung des gesamten Antriebsstrangs von Windkraftanlagen und liefert dabei qualitativ hochwertige und aussagekräftige Daten zu einem wirtschaftlichen Preis. Eine patentierte GPS-Funktion erkennt automatisch den Standort und macht die Zuordnung der Windkraftanlage einfach und sicher. Die Installation erfordert kein spezielles Fachwissen und kann innerhalb kurzer Zeit durchgeführt werden. Durch die Konzeption des Gerätes ist auch bei ungünstigen Bedingungen eine sichere Kommunikation zum Monitoring Center gegeben. Dank der lokalen Zwischenspeicherung können keine Daten verloren gehen. Zur Absicherung der Installation zeigt das tragbare Messgerät sowohl den Betriebszustand als auch den Zustand der Kommunikationsverbindung an.

Mobiler Einsatz für hohe Datenqualität

Basierend auf dem festinstallierten Online-Monitoring-System FAG WiPro$_S$ zur permanenten Überwachung wurde das FAG WiPro$_M$ für den mobilen Einsatz entwickelt. Der gesamte Antriebsstrang von Windkraftanlagen, bestehend aus Hauptlager, Getriebe, Kupplung und Generator, lassen sich damit überwachen. Besonders in größeren Windparks mit zahlreichen Anlagen schrecken oftmals die hohen Anschaffungs- und Installationskosten einer permanenten Schwingungsüberwachung viele Betreiber ab. Trotzdem benötigen sie jedoch einen Überblick über den Zustand ihrer Anlagen. Im Vergleich zu herkömmlichen Handgeräten liefert das FAG WiPro$_M$ hierfür wesentlich zuverlässigere und umfangreichere Daten. Das Gerät mit seiner robusten Bauweise wurde speziell für die Überwachung von Windkraftanlagen entwickelt. Die einfache Installation, für die keine Experten benötigt werden, und die Möglichkeit, mit einem Gerät mehrere Anlagen in relativ kurzer Zeit zu überwachen, sprechen für einen kosteneffizienten Einsatz.

Schaeffler bietet mit dem FAG WiPro$_M$ eine neue Lösung, die sich bestens zur Bestandsaufnahme von Windparks, Inspektionen bei Garantie-Ende oder Beobachtung von geschädigten Anlagen eignet. Mit der zugehörigen Datenanalyse und Berichterstellung erhält der Kunde zeitnah wichtige Informationen über den Zustand seiner Anlagen. Dies bestätigt auch der erfolgreiche Einsatz in den USA, wo anhand dieses Konzepts bereits rund 2.000 Anlagen gemessen wurden.

* * *

Schaeffler Industrial Aftermarket
Der Schaeffler Industrial Aftermarket (IAM) verantwortet das Ersatzteil- und Servicegeschäft für Endkunden und Vertriebspartner in allen wichtigen Industriesektoren. Mit innovativen Lösungen, Produkten und Dienstleistungen rund um Wälz- und Gleitlager sowie durch konsequente Anwendung der Gesamtkostenbetrachtung (TCO) reduziert der IAM Instandhaltungs- und Betriebskosten, steigert die Anlagenverfügbarkeit und erhöht damit den Geschäftserfolg der Kunden. Die Schaeffler Gruppe ist mit rund 84.000 Mitarbeitern an 170 Standorten und einem Umsatz von rund 12,1 Milliarden Euro (GJ 2014) ein weltweit führender, integrierter Automobil- und Industriezulieferer.

Folgen Sie uns auf Twitter @schaefflergroup und verpassen Sie keine aktuellen Pressemitteilungen und News.

Bilder: Schaeffler





Das mobile FAG WiPro$_M$ liefert qualitativ hochwertige Daten über den Zustand von Windkraftanlagen.



Das tragbare FAG WiPro$_M$ ermöglicht auch in großen Windparks einen wirtschaftlichen Einsatz.

Ansprechpartner:

Martin Adelhardt
Schaeffler AG
Leiter Kommunikation & Marketing Industrie
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-3400
Fax: +49 9721 91-3375
Mobil: +49 172 8820421
martin.adelhardt@schaeffler.com

Katharina Foerst
Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Industrial Aftermarket
Marketing & Communication
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel.: +49 9721 91-4218
Mobil: +49 172 8242071
katharina.foerst@schaeffler.com