



Effizienzverhalten von Tribosystemen in Abhängigkeit der Schmierstoffauswahl



WINDENERGIE | AUTOMOTIVE | MARINE | INDUSTRIE



Agenda

- REWITEC®
- Tribologie
- Produkte
- Zielgruppen
- Einsatzmöglichkeiten
- Technologie
- Wissenschaftliche Untersuchungen
- Anwendungsbeispiele
- Wirtschaftlichkeit
- Zusammenfassung





REWITEC®

UNTERNEHMEN UND PRODUKTE



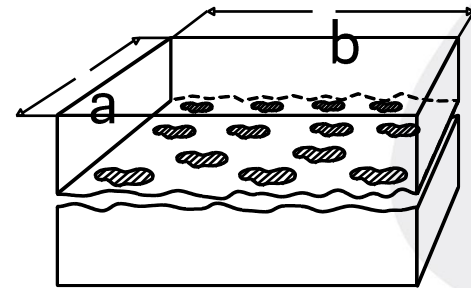
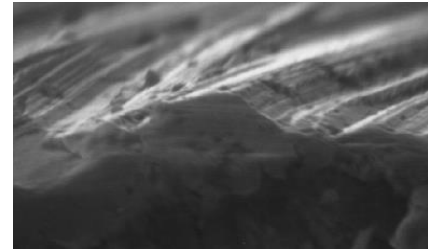
Das Unternehmen REWITEC GmbH

- Entwickler, Hersteller und Vertreiber von Nano- und Mikropartikel für Oberflächenveredelung in tribologischen Systemen (Getriebe/Lager)
- Unternehmensgründung in 2003
- Weltweites Vertriebsnetz
- Gründer und geschäftsführender Gesellschafter: Stefan Bill



Tribologie, Reibung, Verschleiß

- **TRIBOLOGIE:**
(griech. Reibungslehre), umfasst das Forschungsgebiet und die Technologie von wechselwirkenden Oberflächen in relativer Bewegung.
- **REIBUNG:**
„Äußere Reibung“ wird auch als Festkörperreibung bezeichnet, weil sie zwischen den Kontaktflächen von sich berührenden Festkörpern auftritt. Sie wird im Wesentlichen unterteilt in Haftreibung, Gleitreibung und Rollreibung.
- **VERSCHLEIß:**
Verschleiß (Abnutzung) ist der Masseverlust (Oberflächenabtrag) einer Stoffoberfläche durch schleifende, rollende, schlagende, kratzende, chemische und thermische Beanspruchung



Unsere Produkte



Unsere Kernbereiche



WINDENERGIE



INDUSTRIE

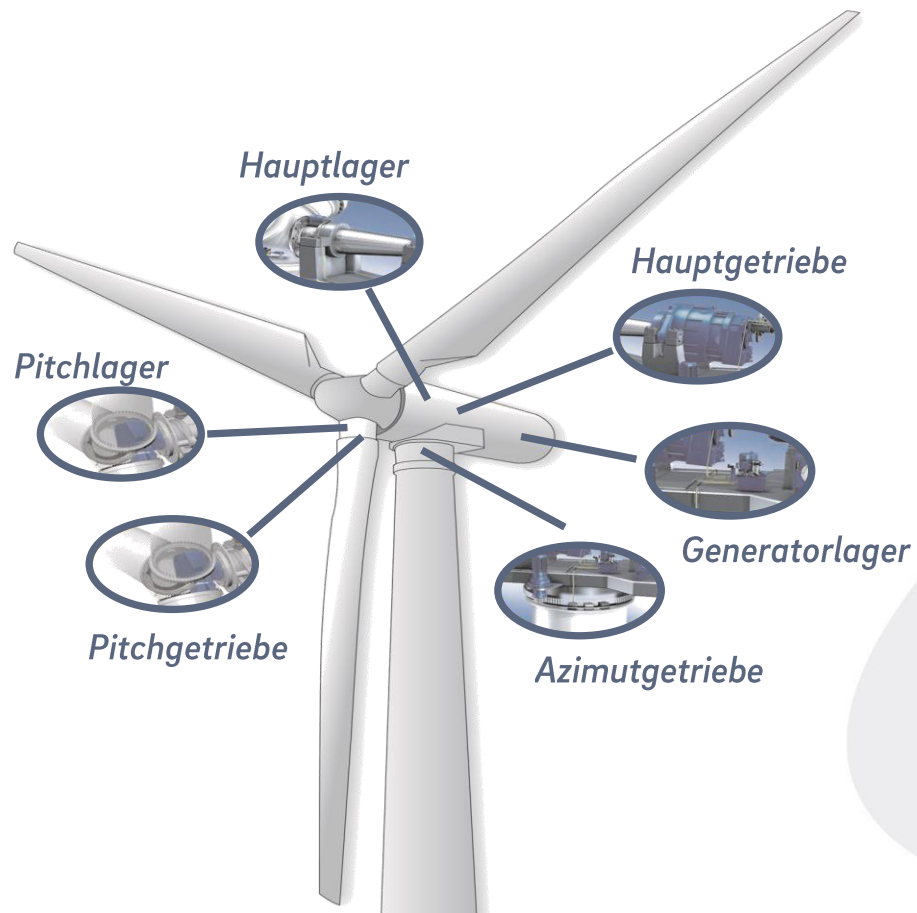


MARINE



AUTOMOTIVE

Einsatzmöglichkeiten



Behandelte Windkraftanlagen



<i>Anlagen-Hersteller</i>	<i>Anlagen-Typ</i>
AN Bonus	1.000 kW
DeWind	D4 (600 kW), D6 (1.000 kW), D8 (2.000 kW)
Gamesa	G47 (600 kW)
GE	GE1.5 sI, GE 2.3, GE3.6
Goldwind	750 kW
HSW	1.000 kW
Jacobs	600 kW
NEC Micon	600 kW, 800 kW, 1.000kW
Nordex	N43, N52, N54, N60, N80, S70, S77
REpower	5M
Siemens	1.000 kW, 1.300 kW
Suzlon	Fettanwendungen
Tacke	TW80, TW600, TW1.500
Vestas	V25, V39, V44, V47, V52, V66, V80, V90



Unsere Produkte

Effizienz und
Langlebigkeit durch
DuraGear[®] W100 für
Getriebe aller Art



Unsere Produkte

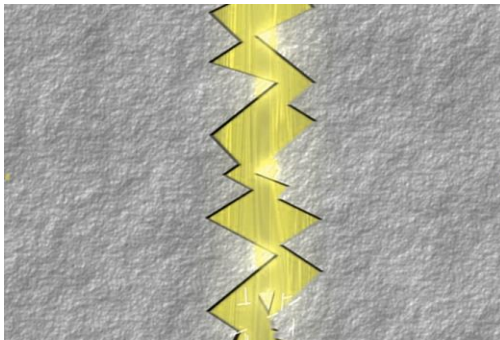
Effizienz und
Langlebigkeit für
Wälzlager und offene
Getriebe durch
GR400

Der Beschichtungs-Prozess

Schritt 1

Chemo-physikalischer Prozess

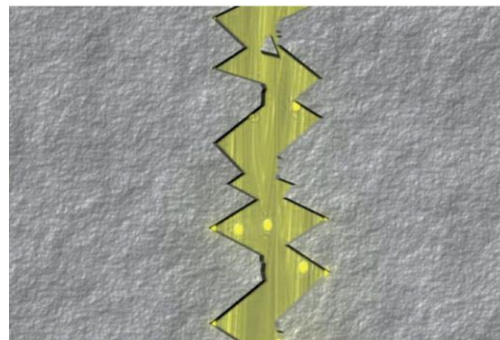
Produkt gelangt über Schmierstoff an die Mischreibungszonen



Schritt 2

Chemische Verbindung

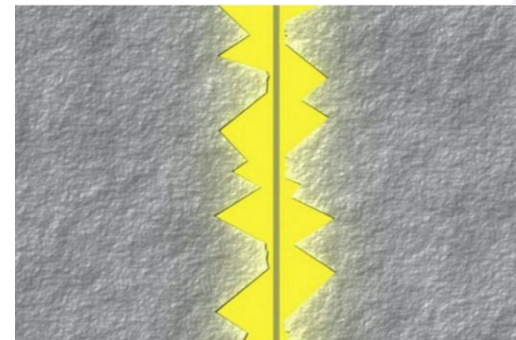
Beschichtungspartikel keramisieren reibende Metalloberflächen



Schritt 3

Neue Metallkeramik-Oberfläche

Ursprüngliche Materialeigenschaften verbessern sich in Bezug auf Reibung und Verschleiß deutlich

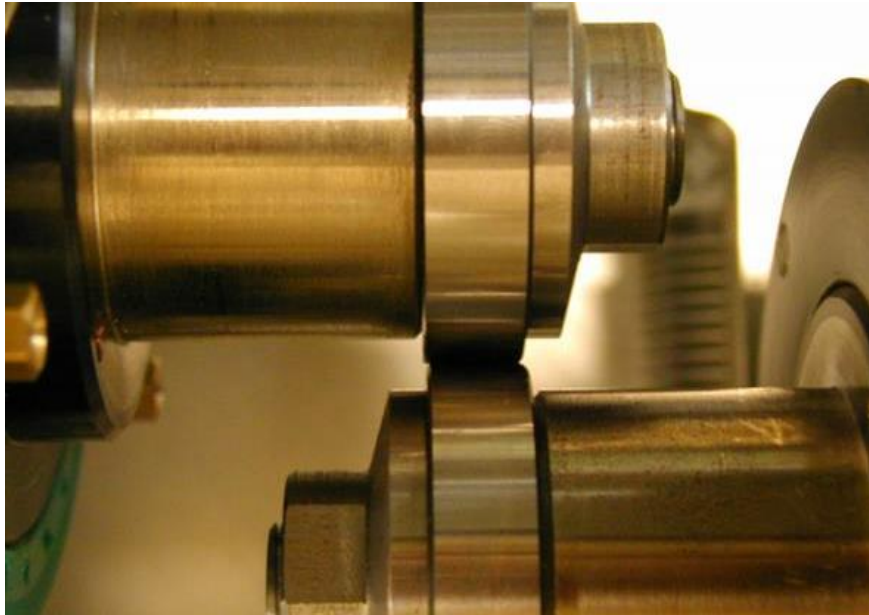




REWITEC® IM EINSATZ

WISSENSCHAFTLICHE UNTERSUCHUNGEN





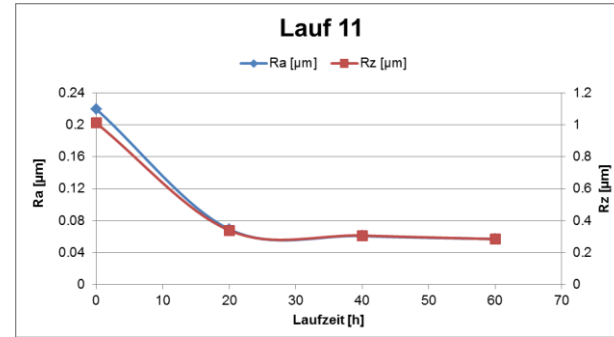
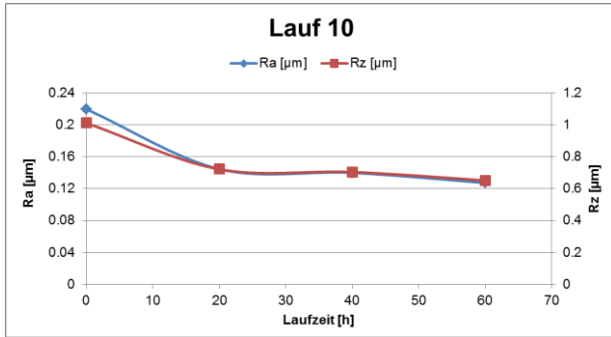
REWITEC® auf dem 2-Scheiben-Prüfstand

**" Tribologie ist die Wissenschaft
und Technik von aufeinander
einwirkenden Oberflächen
in Relativbewegung "**

Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Paul Feinle
Laborbetriebsleiter: Dr. Markus Grebe

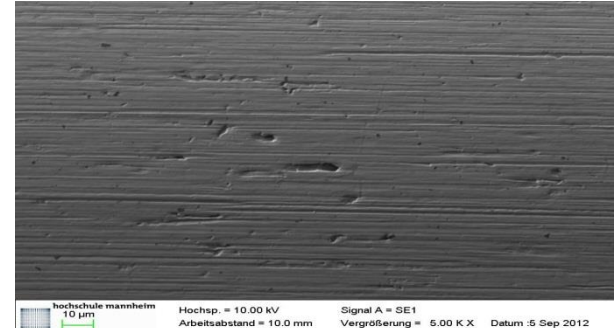
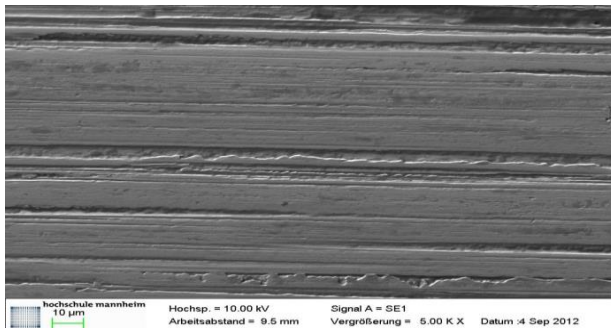


Wissenschaftliche Untersuchungen 2-Scheiben-Prüfstand – Getriebeöl

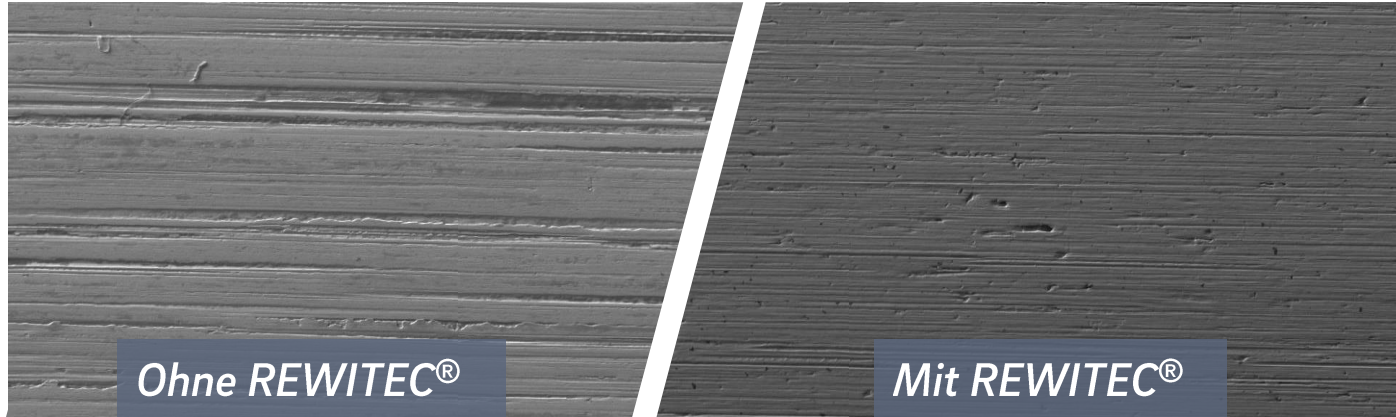


Test 10: Agip Blasia 320 **ohne** REWITEC®

Test 11: Agip Blasia 320 **mit** REWITEC®

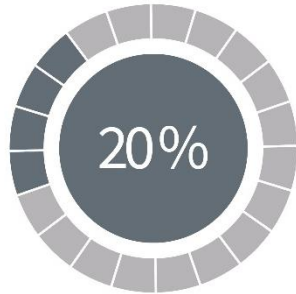


REM-Aufnahmen nach dem Langzeittest im direkten Vergleich:

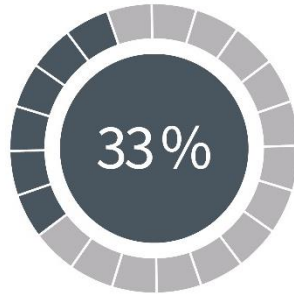


REWITEC®-Beschichtung

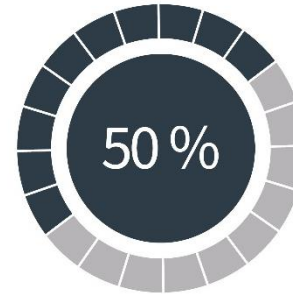
Nach 60 stündigen Test mit dem Basisöl Agip SX320*):



20 % weniger Temperatur
in Getrieben und Lagern



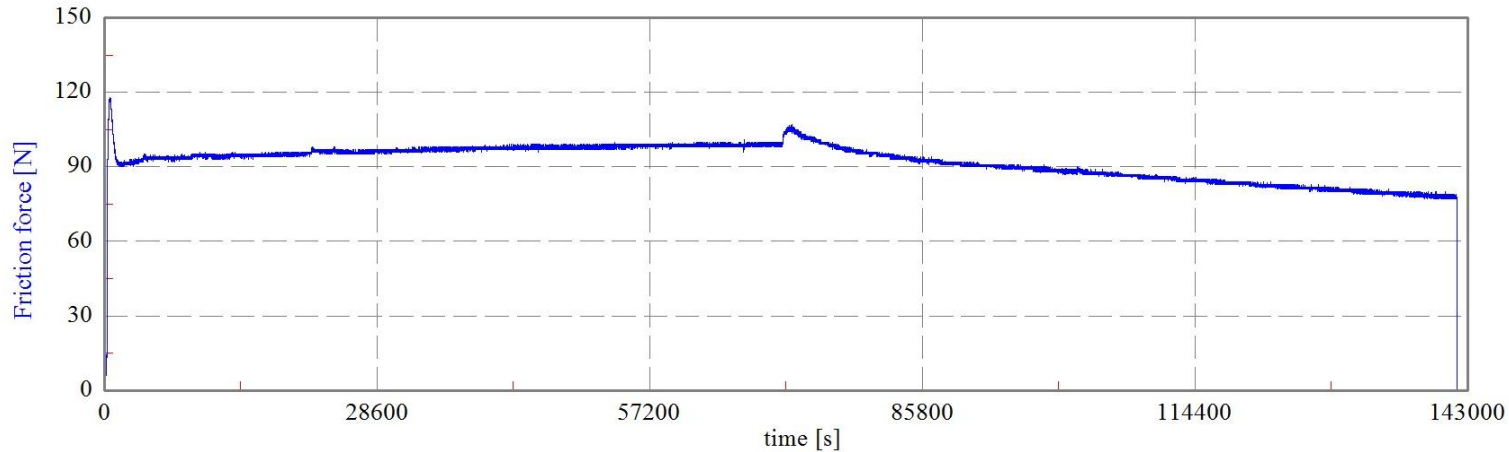
33 % weniger Reibung
in Getrieben und Lagern



50 % weniger Rauigkeit
an Metalloberflächen



*) Hochschule Mannheim



REWITEC_1_27-06-2014 | 4.7.2014

Castrol Optigear X320 mit REWITEC[®] hinzugefügt nach 19 Std. 39 Min.

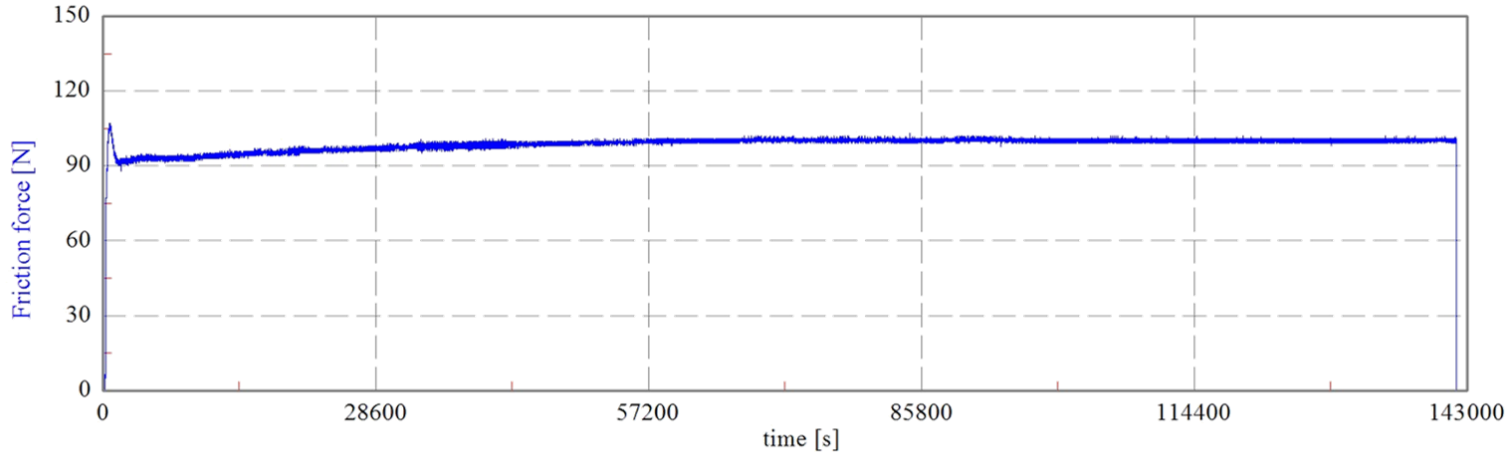
$R_{z, \text{vorher}} = 2,389 \mu\text{m}$

$R_{a, \text{vorher}} = 0,360 \mu\text{m}$

$R_{z, \text{nachher}} = 1,129 \mu\text{m} (-53 \%)$

$R_{a, \text{nachher}} = 0,180 \mu\text{m} (-50 \%)$

Wissenschaftliche Untersuchungen 2-Scheiben-Prüfstand – Getriebeöl

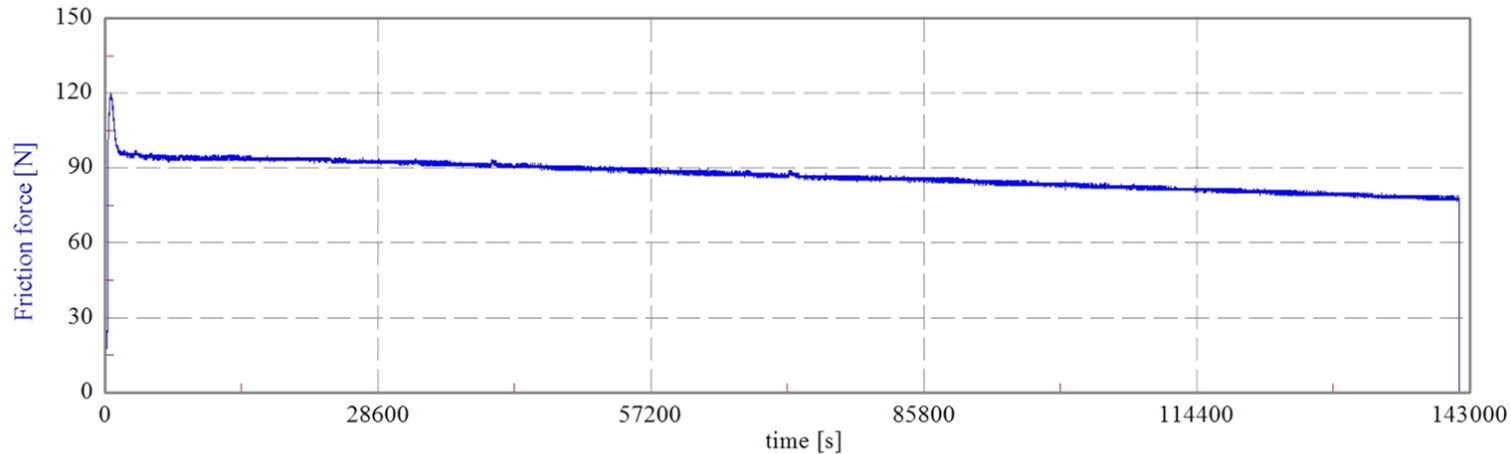


REWITEC_2_02-07-2014 | 4.7.2014

Castrol Optigear X320 ohne REWITEC®

$R_{z, \text{vorher}} = 2,389 \mu\text{m}$
 $R_{a, \text{vorher}} = 0,360 \mu\text{m}$

$R_{z, \text{nachher}} = 1,663 \mu\text{m} (-30 \%)$
 $R_{a, \text{nachher}} = 0,285 \mu\text{m} (-21 \%)$



REWITEC_3_04-07-2014 | 4.7.2014

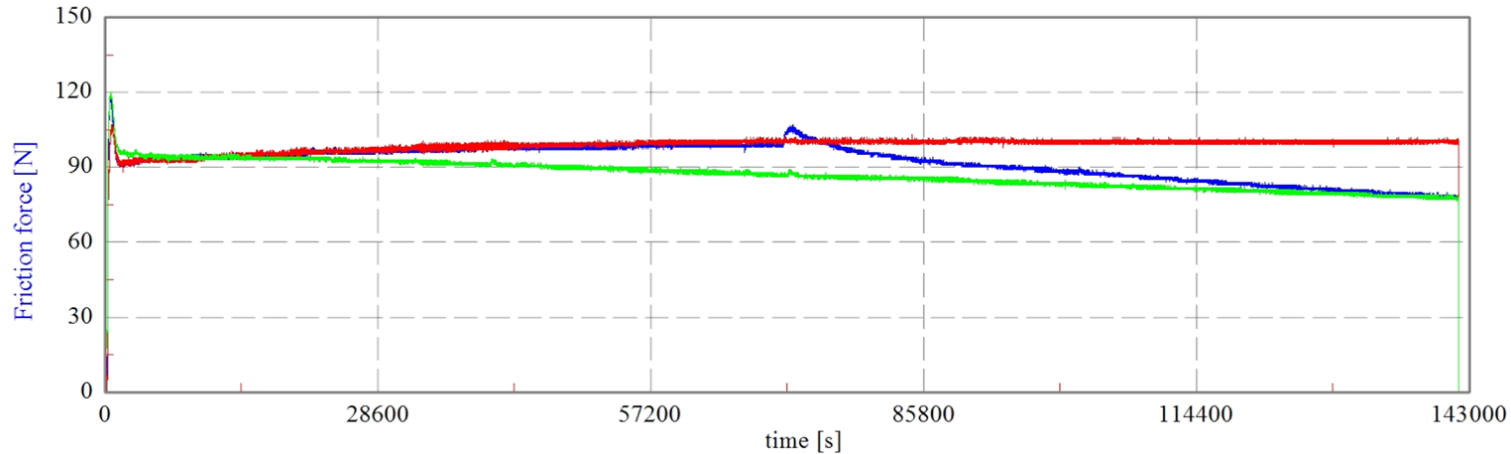
Castrol Optigear X320 mit REWITEC®

$R_{z, \text{vorher}} = 2,389 \mu\text{m}$

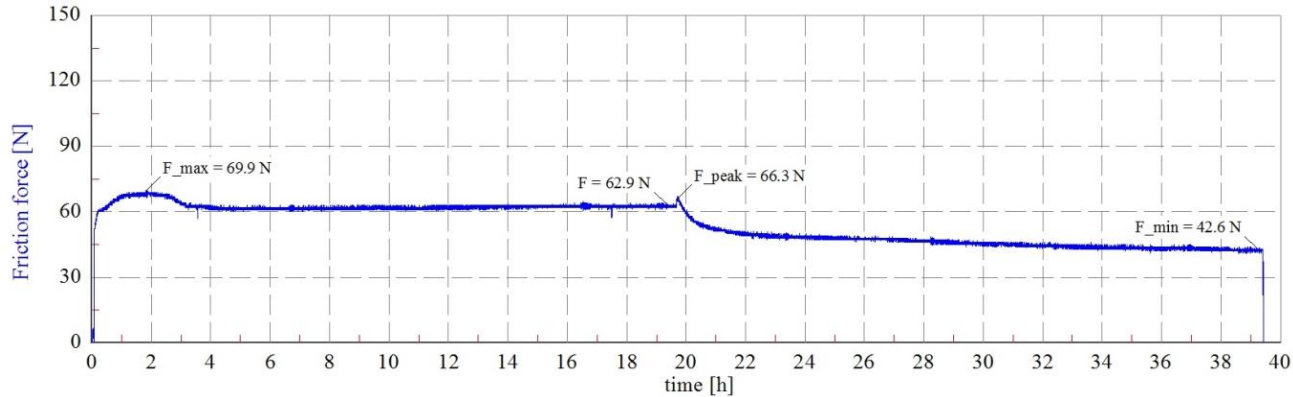
$R_{a, \text{vorher}} = 0,360 \mu\text{m}$

$R_{z, \text{nachher}} = 1,024 \mu\text{m} (-57 \%)$

$R_{a, \text{nachher}} = 0,151 \mu\text{m} (-58 \%)$



- Rote Graph ist ohne REWITEC®
- Blaue Graph ist mit REWITEC® nach ca. 20 Std. hinzugegeben
- Grüne Graph ist mit REWITEC® von Beginn an
- **Bis zu 58 % weniger Oberflächenrauheit (Ra)**
- **Bis zu 22 % weniger Reibungskraft**



Castrol Optigear Synthetic X320 mit REWITEC® hinzugefügt nach 19 Std. 39 Min.

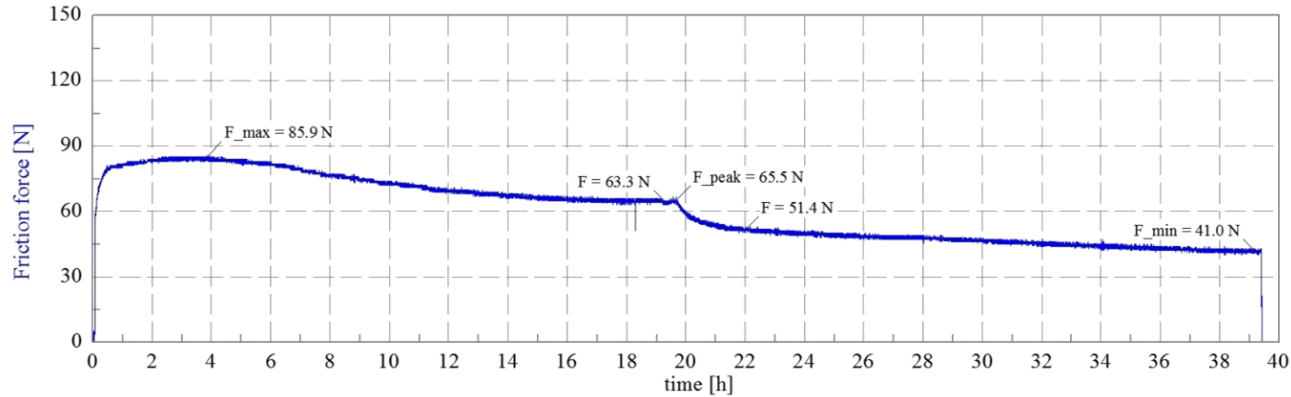
Rz vorher= 2,00 μm

Ra vorher= 0,22 μm

Rz nachher= 1,52 μm (-24 %)

Ra nachher= 0,129 μm (-41 %)

- Bis zu **41 %** weniger Oberflächenrauheit (Ra)
- Bis zu **36 %** weniger Reibungskraft



Mobilgear SHC XMP 320 mit REWITEC® hinzugefügt nach 19 Std. 39 Min.

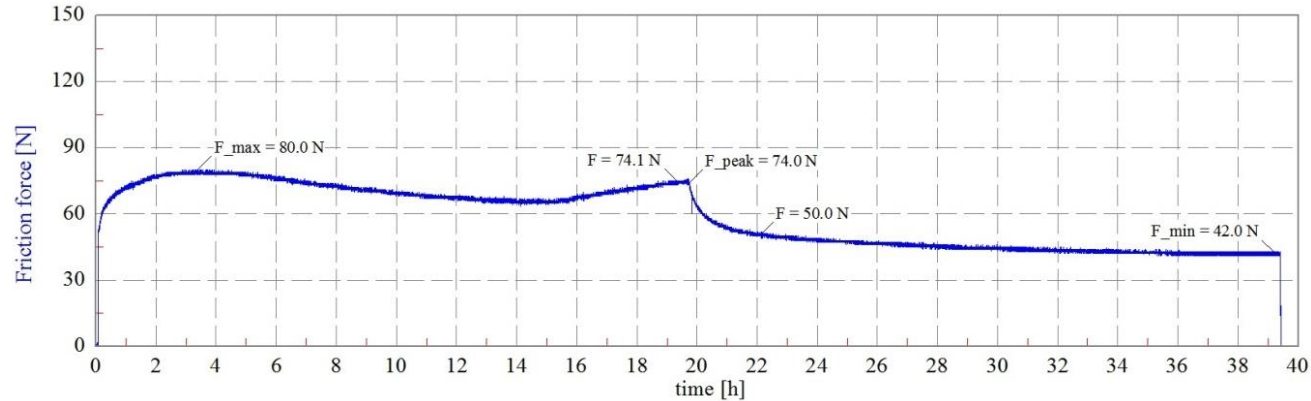
Rz vorher = 2,00 µm

Rz nachher = 1,18 µm (-41 %)

Ra vorher = 0,22 µm

Ra nachher = 0,123 µm (-44 %)

- Bis zu **44 %** weniger Oberflächenrauheit (Ra)
- Bis zu **37 %** weniger Reibungskraft



Klübersynth GEM 4-320N **mit** REWITEC® hinzugefügt nach 19 Std. 39 Min.

Rz vorher = 2,00 µm

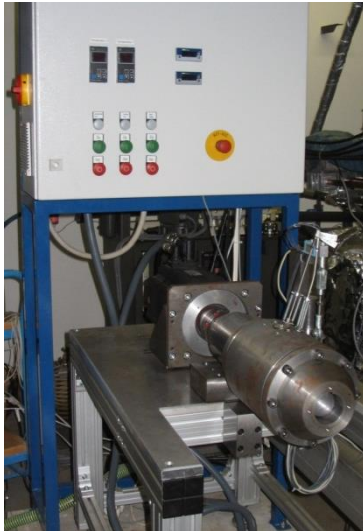
Rz nachher= 0,91 µm (-55 %)

Ra vorher = 0,22 µm

Ra nachher= 0,100 µm (-54 %)

- Bis zu **54 %** weniger Oberflächenrauheit (Ra)
- Bis zu **43 %** weniger Reibungskraft

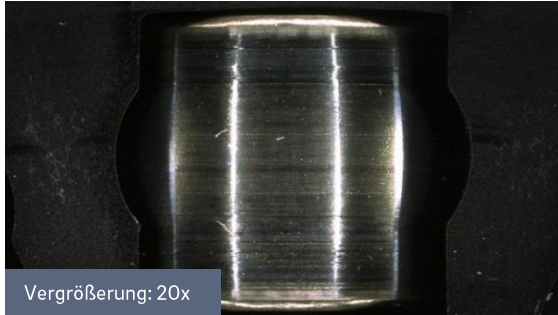
Wissenschaftliche Untersuchungen



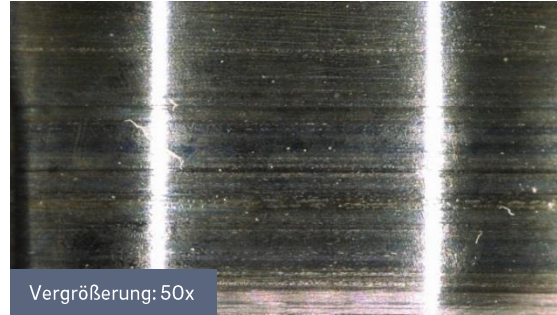
REWITEC® auf dem Wälzlager-Prüfstand FE-8



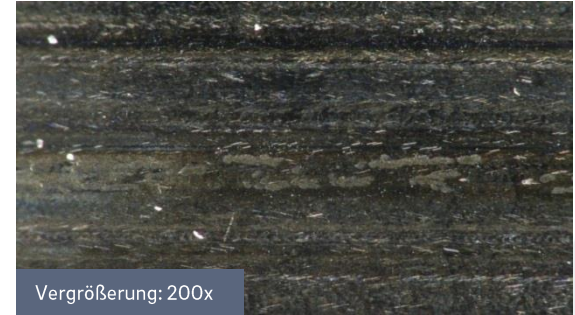
Wissenschaftliche Untersuchungen FE8 Test – Getriebeöl



Vergrößerung: 20x

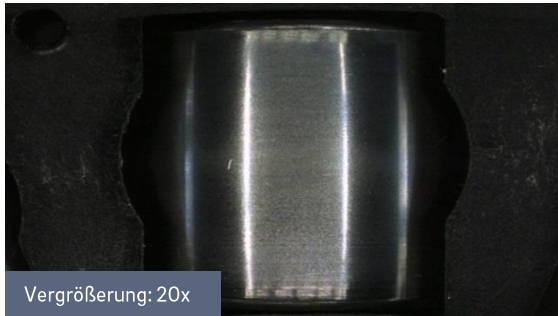


Vergrößerung: 50x

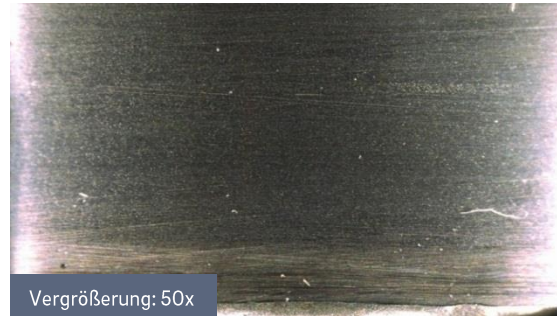


Vergrößerung: 200x

Mikroskopie Wälzlagerkörper, Castrol X320 **ohne** REWITEC®



Vergrößerung: 20x



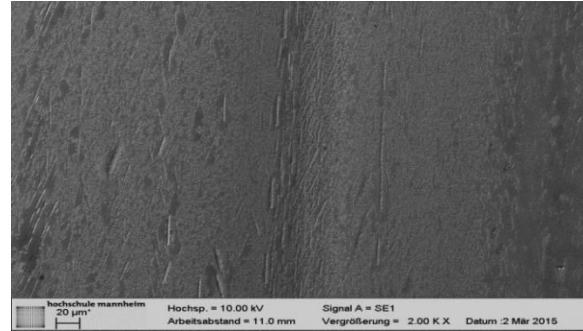
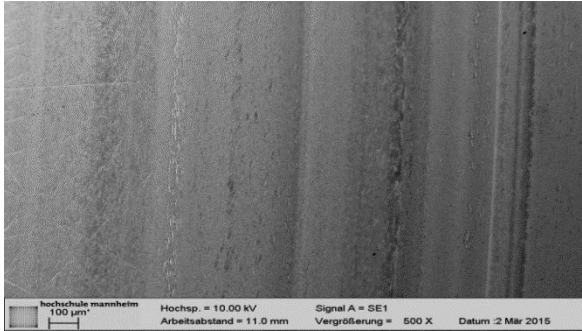
Vergrößerung: 50x



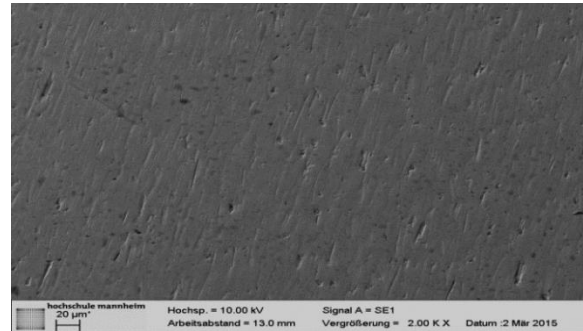
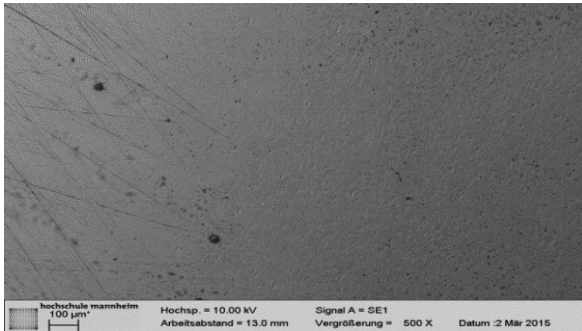
Vergrößerung: 200x

Mikroskopie Wälzlagerkörper, Castrol X320 **mit** REWITEC®

Wissenschaftliche Untersuchungen FE8 Test – Getriebeöl



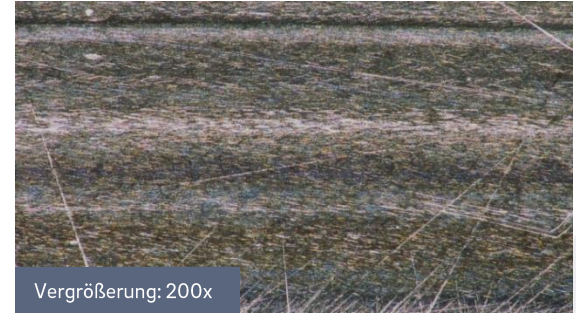
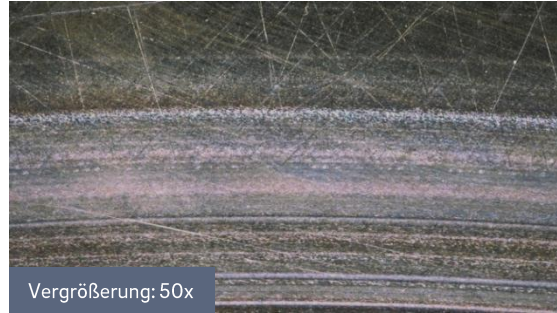
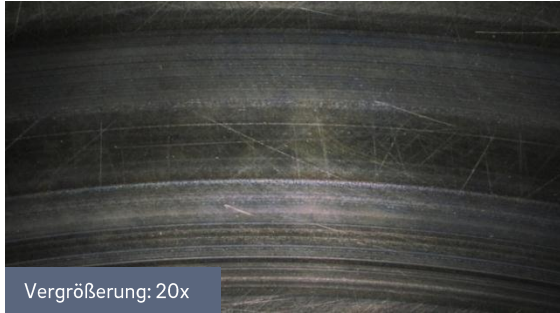
REM Mikroskopie Wälzlagerkörper, Castrol X320 **ohne** REWITEC®



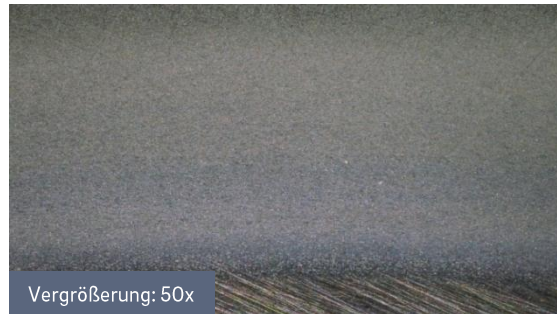
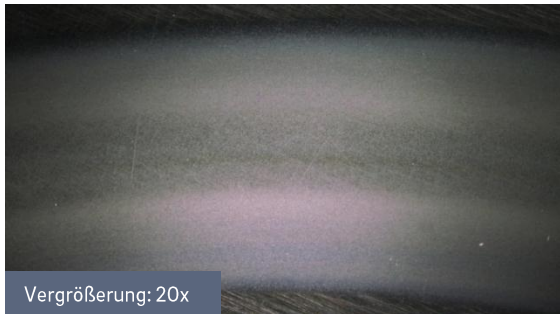
REM Mikroskopie Wälzlagerkörper, Castrol X320 **mit** REWITEC®



Wissenschaftliche Untersuchungen FE8 Test – Getriebeöl

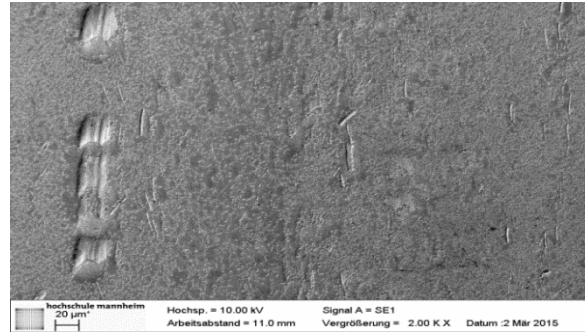
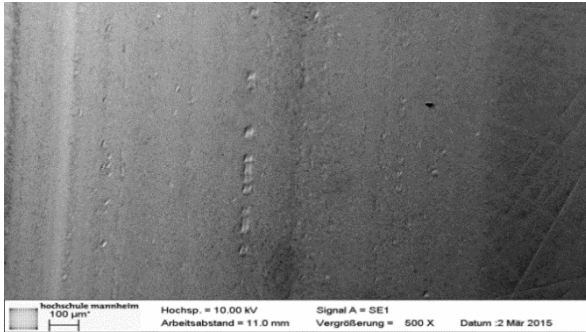


Mikroskopie Lagerring, Castrol X320 **ohne** REWITEC®

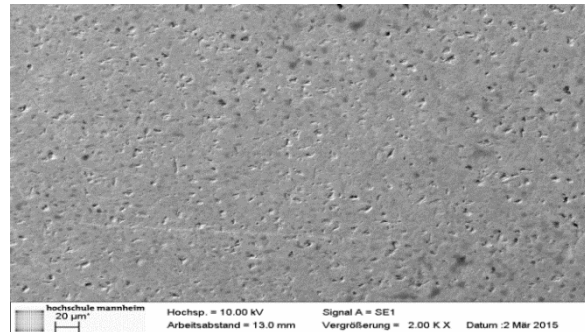
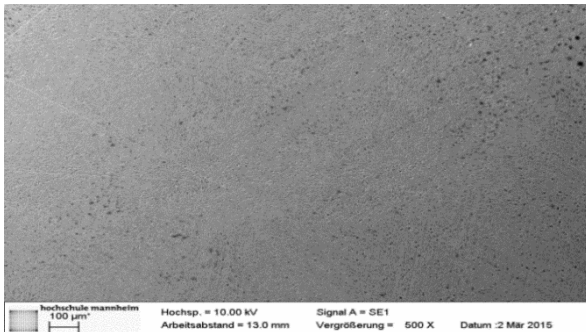


Mikroskopie Lagerring, Castrol X320 **mit** REWITEC®

Wissenschaftliche Untersuchungen FE8 Test – Getriebeöl



REM Mikroskopie Lagerring, Castrol X320 **ohne** REWITEC®

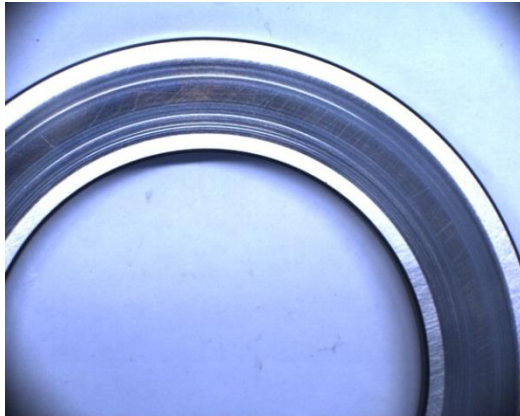


REM Mikroskopie Lagerring, Castrol X320 **mit** REWITEC®



Ergebnisse:

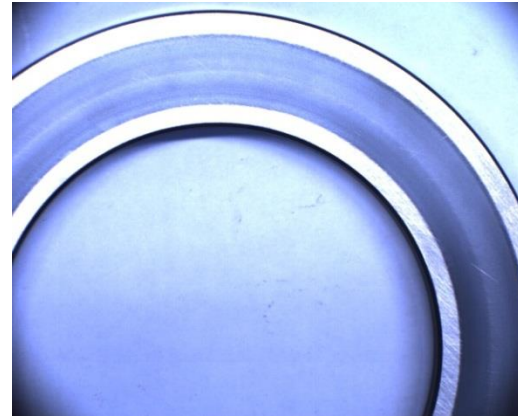
Test 1: Castrol X320 **ohne** REWITEC®



Gewichtsdifferenz

Lager 1	0,318 g
Lager 2	0,326 g
Insgesamt	0,644 g

Test 2: Castrol X320 **mit** REWITEC®



Gewichtsdifferenz

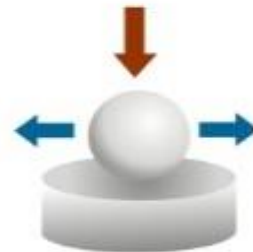
Lager 1	0,269 g
Lager 2	0,266 g
Insgesamt	0,535 g

Auswertung:

- **17 % weniger Gewichtsverlust mit dem REWITEC®-Konzentrat**
- **Glattere Oberfläche**

Wissenschaftliche Untersuchungen

REWITEC® auf dem Schwingungs- Reibverschleiß-Prüfgerät



Messparameter:

Frequenz:
50 Hz/1mm

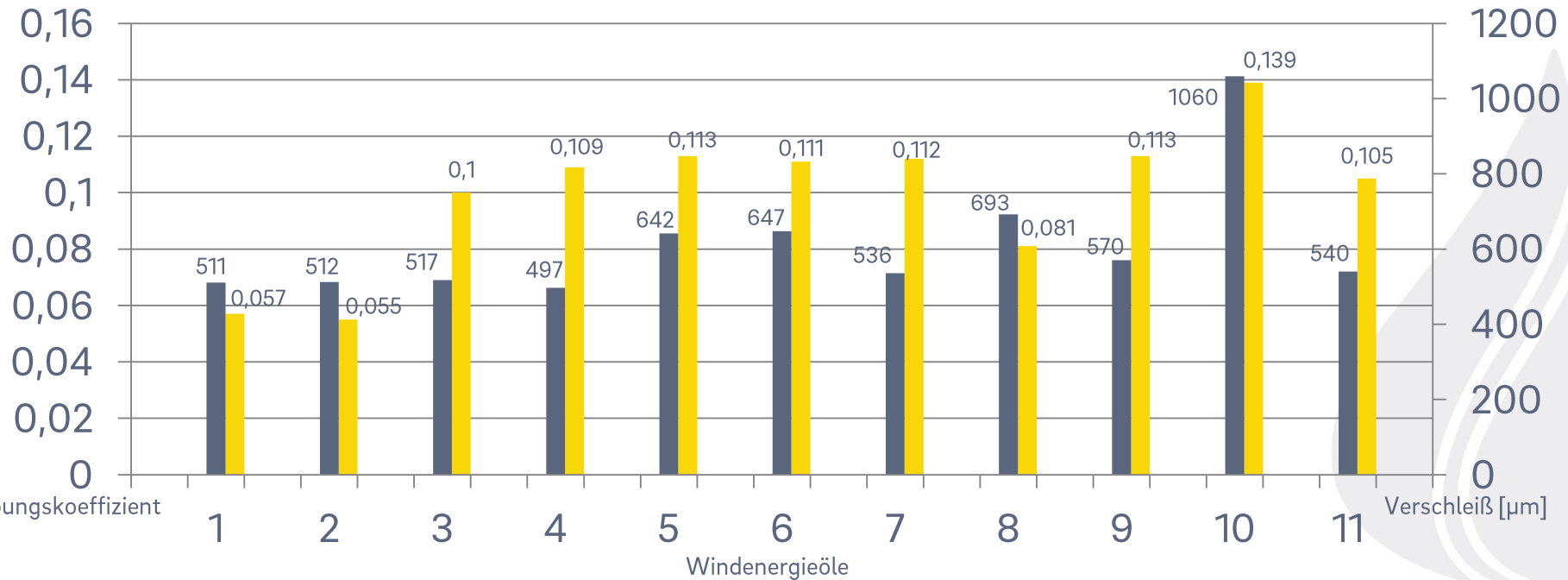
Öltemperatur:
 $T = 80^{\circ}\text{C}$

Normalkraft:
 $F_N = 300\text{N}$

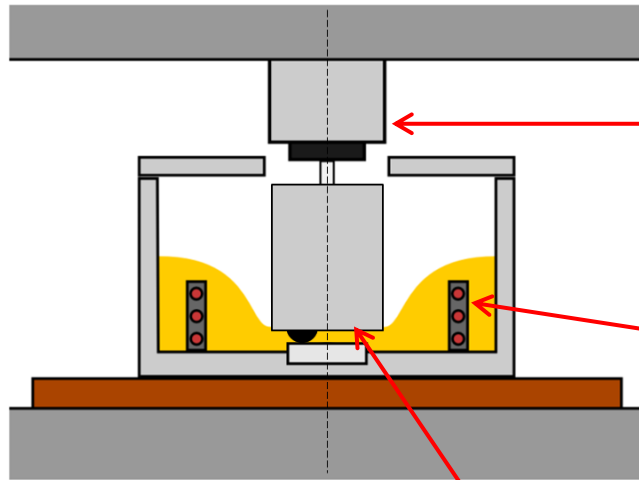
Testdauer:
2 Std.

Wissenschaftliche Untersuchungen SRV-Test mit 11 Windenergieölen Viskosität 320mm²/s bei 40°C

■ Reibungskoeffizient ■ Verschleiß [µm]



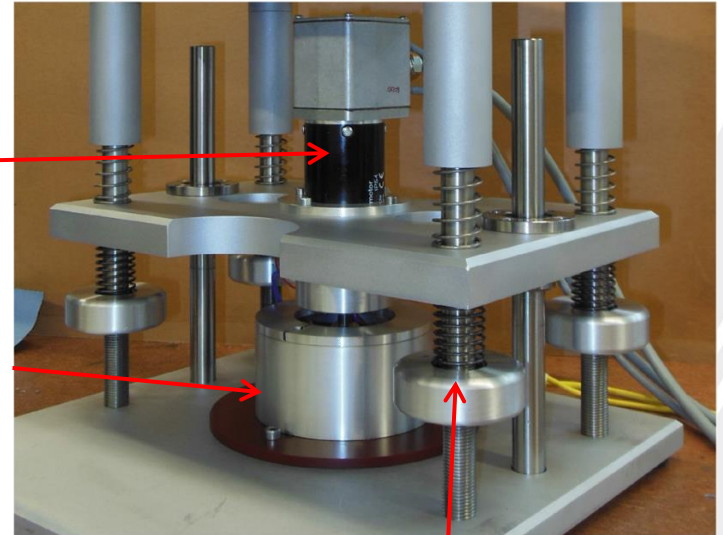
Mikro-Tribometer



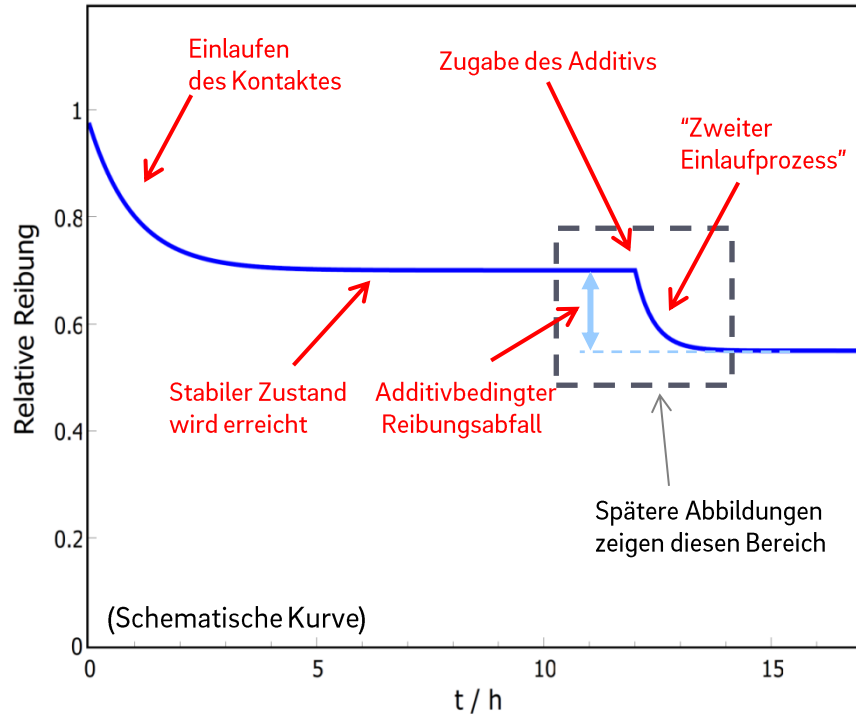
Elektromotor

Ölbad (beheizbar)

Tribokontakt
(Stahlkugel auf Stahlsubstrat)

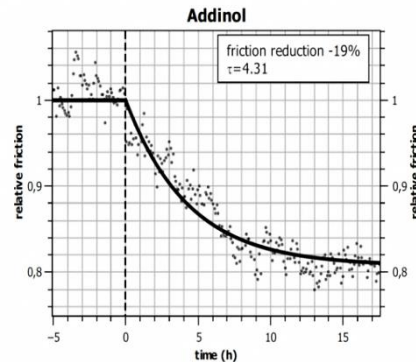
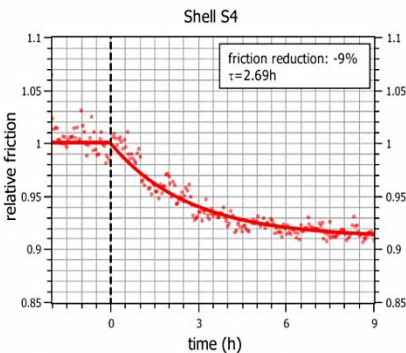
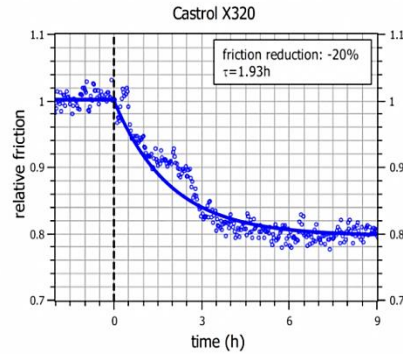
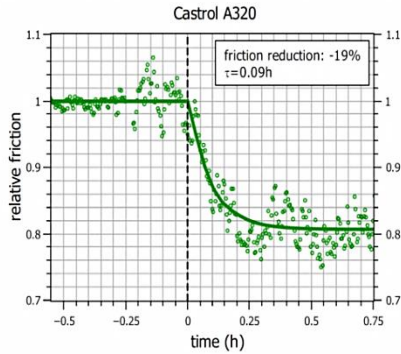


Federsystem zum Einstellen
der Normalkraft



Durchführung der Messung:

- I. Einlaufen des Kontaktes bis stabiler Zustand sicher erreicht
- II. Zugabe des Additivs
- III. "Zweiter Einlaufprozess": Additiv entfaltet Wirkung
- IV. System erreicht ein neues stabiles Niveau
- V. Differenz der stabilen Niveaus: Reibungsminderung durch Additiv



Messparameter:

Drehzahl:
1500 U/min

Öltemperatur:
 $T = 70^\circ\text{C}$

Normalkraft:
 $FN = 20\text{N}$

Additiv
Konzentration:
 $c = 0,2 \text{ Vol-\%}$

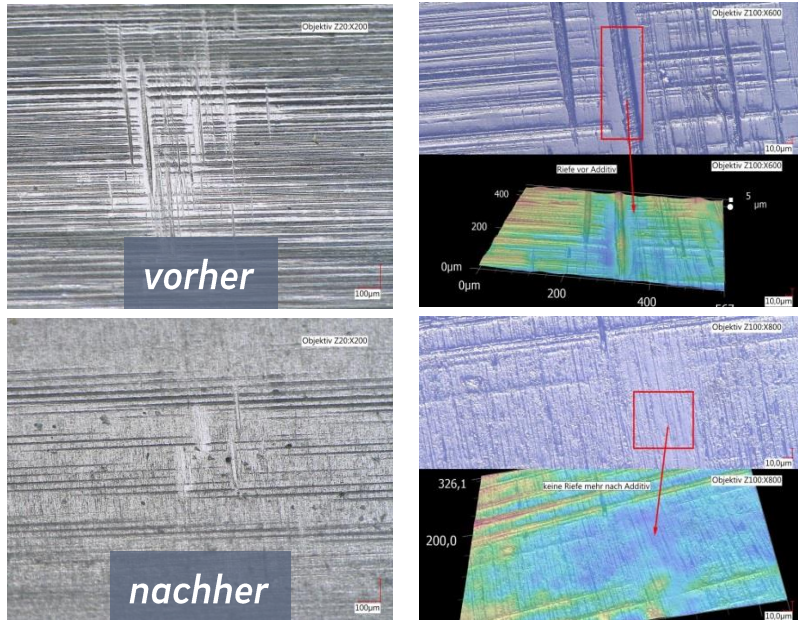


WINDENERGIE | AUTOMOTIVE | MARINE | INDUSTRIE

ANWENDUNGSBEISPIELE AUS DER PRAXIS



Anwendungsbeispiele aus der Praxis: GE 1.5 SL



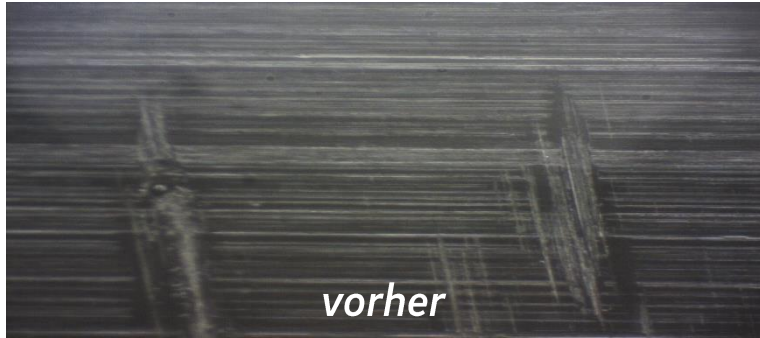
Beschichtung und Analyse einer
Windkraftanlage GE 1.5 SL:

Durchläufer auf einer Zahnflanke

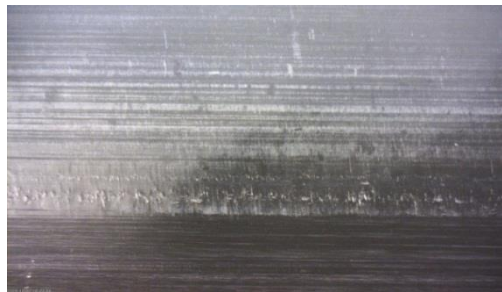
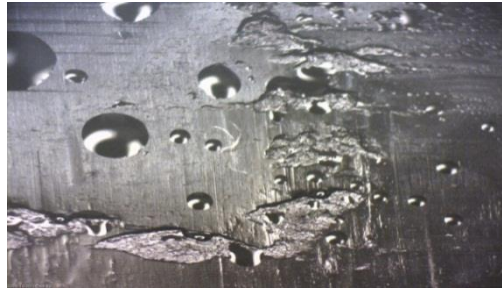
Durchläufer auf der Zahnflanke
ist nach 6 Wochen geschlossen:

- weniger Stress für das Bauteil
- Reduzierung der Oberflächenrauheit und Reibung
- Verbesserte Tragfähigkeit

Beschichtung und Analyse eines GE 1.5 SL Getriebes:



Beschichtung und Analyse eines HSW1000-Getriebes:

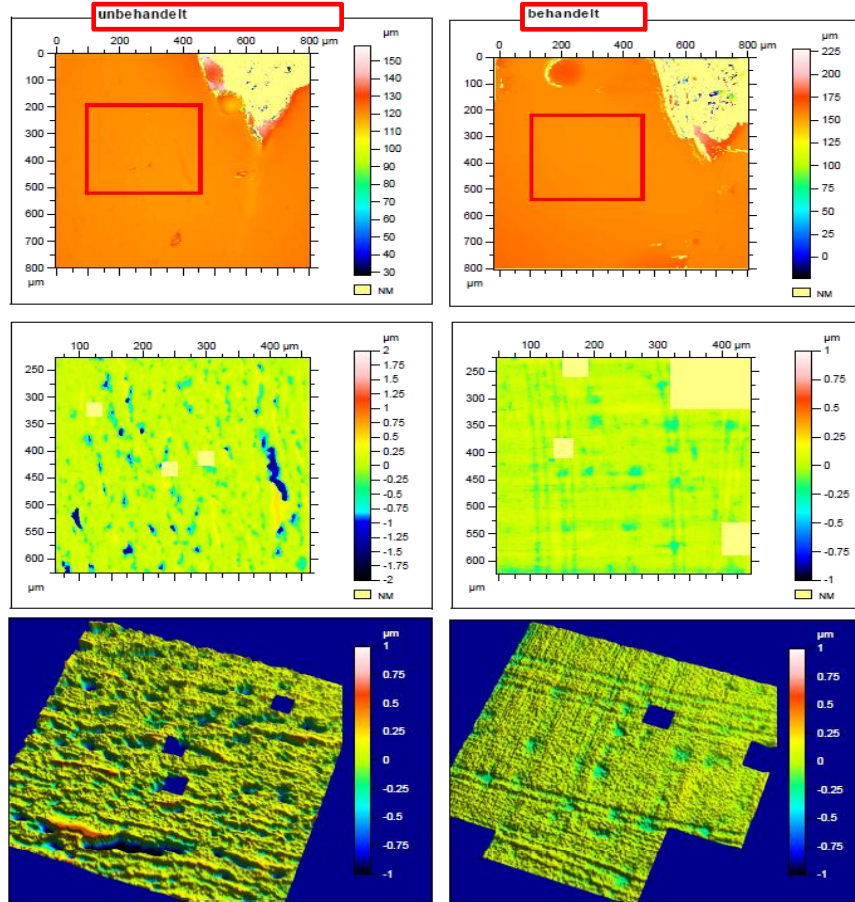


Ergebnisse nach 150 Tagen:

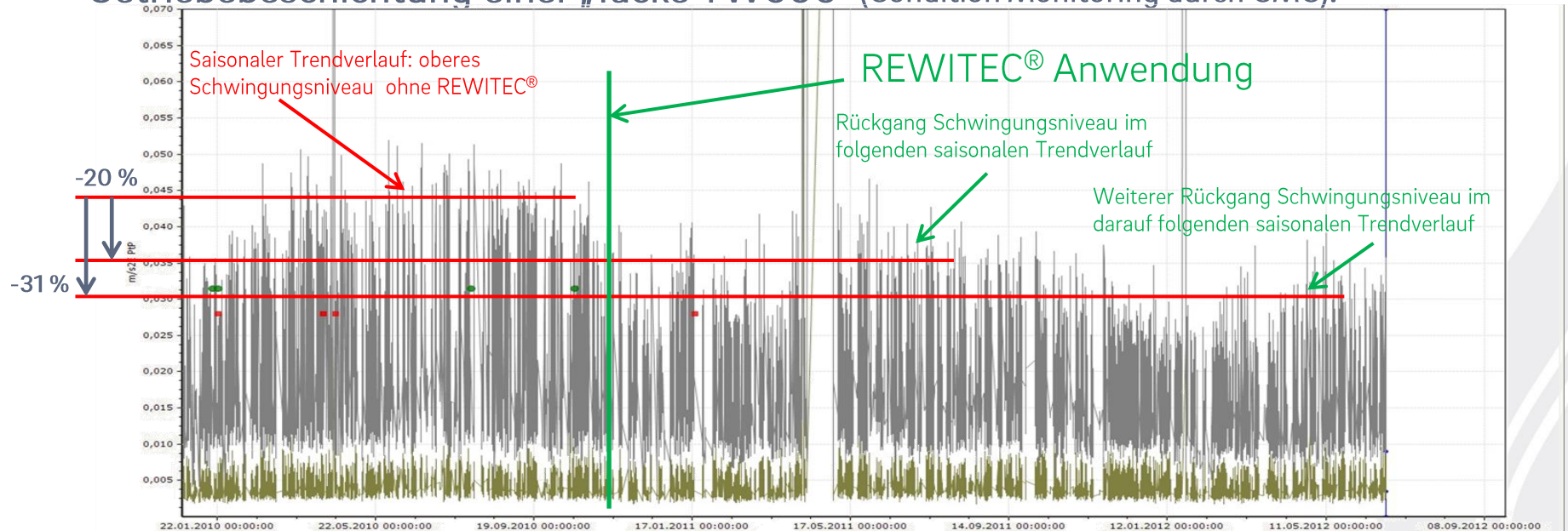
- Die Zahnoberflächen sind deutlich glatter und glänzender (Abdrücke vor und nach der Behandlung)
- Die beschichteten Zahnoberflächen haben einen deutlich höheren elektr. Widerstand von ca. 150 Ω

3D-Topographie-Analyse der Fa. NanoFocus der beiden HSW1000-Abdrücke

- Die 3D-Topografie-Analyse der NanoFocus AG mit μ surf-Technologie bestätigt die Oberflächenglättung und belegt eine **18-fache** Vergrößerung der Tragfläche



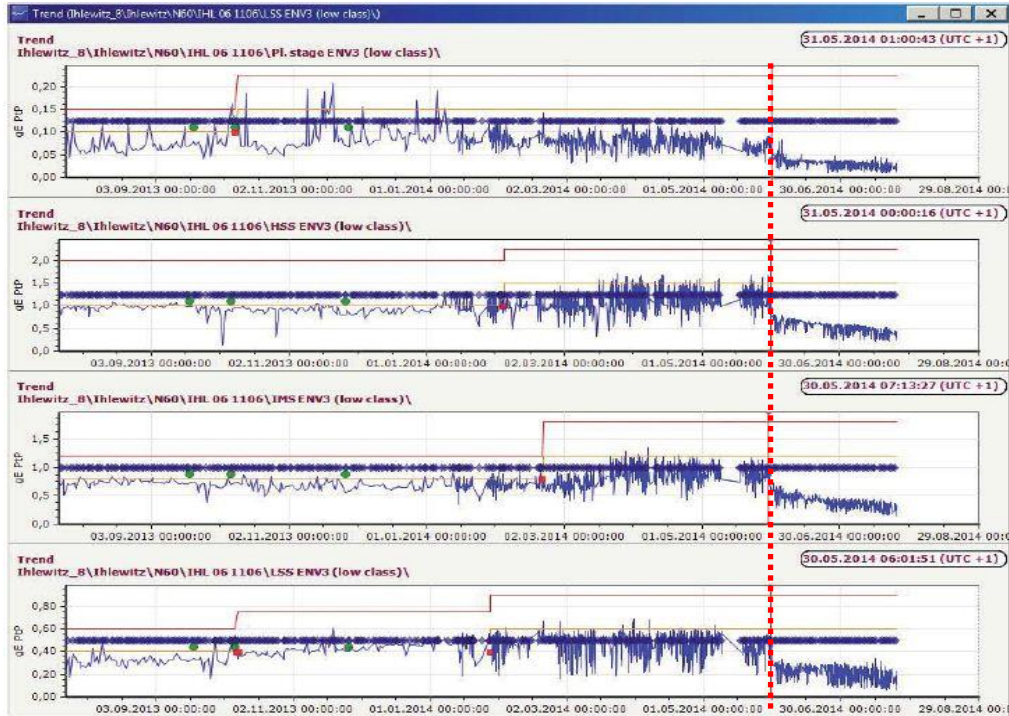
Getriebebeschichtung einer „Tacke TW600“ (Condition Monitoring durch CMC):



Reduzierung des Schwingungsniveaus (Rauheit Bereich Stirnradstufe) über die saisonale Welligkeit des Schwingungstrendverlaufs:

- I. Reduzierung um bis zu 20%
- II. Reduzierung um bis zu 31%

Anwendungsbeispiele aus der Praxis



REWITEC

Ziel der Anwendung:

- Verschleißschutz eines N60 Getriebes durch REWITEC® DuraGear WI00 im Mai 2014
- Analyse durch SKF Services GmbH
- Schutz vor Verschleiß und Verlängerung der Lebensdauer

Ergebnisse nach 2 Monaten:

- Der CMS-Bericht zeigt eine deutliche Schwingungsreduzierung nach dem REWITEC Einsatz.

Wirtschaftlichkeit von REWITEC®

Wirtschaftlichkeit der REWITEC® Behandlung

Kosten für die Getriebeinstandsetzung vor der Nutzung von REWITEC®:

100.000€/je Getriebe * 1,5 Getriebe/Jahr * 5 Jahr = 750.000€

Kosten für die 3 REWITEC® Anwendungen innerhalb von fünf Jahren:

3*2.500€/Anlage= 7.500€/Anlage

7.500€/Anlage * 25 Anlagen= 187.500€

Einsparung durch REWITEC®:

750.000€ - 187.500€= 562.500€



M.B.T. GmbH, Company No. 2, D-22445 Marxburg

Rewitec GmbH

Stefan Bill

Dipl.-Ing.

Managing Director

Dr-Hans-Wilhelm-Weg 1

D-35633 Lahnuu

D-24 405 Mohrkirch

Compagnie 2

Telefon 04646 / 1003

Telefax 04646 / 416

E-Mail: info@marxen.de

bisherige Erfahrungen mit REWITEC bei den von uns verwalteten 25 Windenergieanlagen des Typs TW 600 (e = a Anlagen

Sehr geehrter Herr Bill,

seit Mitte 2010 haben wir das Produkt Rewitec in den von uns verwalteten TW 600 er Anlagen verwendet.

Seit dieser Zeit haben wir keinen Getriebschaden mehr an den TW 600er Anlagen, welche per heute eine Betriebszeit von ca. 18 bis 20 Jahren haben, zu verzeichnen.

Vor der Rewitec - Erst Befüllung hatten wir im Schnitt ca. 1 - 2 Getriebewechsel im Jahr (ab dem 10 Betriebsjahr) zu beklagen.

Wir stellen somit fest, dass sich der Rewitec-Einsatz für die von uns betreuten Windenergieanlagen mehr als bezahlt gemacht hat. Entsprechende Getriebeuntersuchungen bei den Anlagen bestätigen zudem immer wieder die ausgesprochen gute Oberflächeneigenschaften der Getriebebearbeitungspunkte wie Zahnflanken, Kugelflächen, etc.!

Da ein Getriebeölwechsel sich leider nicht mit einem festen Datum definieren lässt, kann man zu dem o.g. Fakten noch erwähnen, dass sich der Einsatz von Rewitec bei einer TW 600er Anlage mit einem monatlichen Ertrag von ca. 5000 Euro schon nach ca. 2 Wochen verlängerter Lebensdauer rechnet. Da wir bereits seit über 4 Jahren keine Schäden mehr verzeichnen, erlaubt sich eine weitere Zeitverbescherung.

In Zahlen ausgedrückt:

Vor dem Einsatz von Rewitec schlug jeder Getriebewechsel mit ca. 100.000 Euro zu buche. Da wir nach dem Einsatz mit Rewitec keine Getriebschäden mehr hatten, wurden diese Kosten komplett eingespart. Die Kosten von Rewitec alle zwei Jahre für je 2.500 Euro je WEA sind somit mehr, als nur eine sinnvolle Investition.

Mit freundlichen Grüßen

MBT Marxen Bauträger GmbH

„REWITEC® macht sich bezahlt!“

Im Umgang mit den REWITEC®-Produkten haben die Erfahrungen gezeigt, dass der Verschleiß unserer Windanlagen merklich verzögert wird. Im besten Fall wird der weitere Schadensfortschritt bestimmter mechanischer Vorschädigungen in Getrieben und Lagern sogar eingefroren. REWITEC® ist fester Bestandteil unserer Instandhaltungsmaßnahmen und erspart uns einen Großteil abnutzungsbedingter Reparaturen.

Jochen Holling, Mechanical Engineer – Global Technical Support and Engineering , AVAILON GmbH





„Wir als Serviceunternehmen müssen für lange Haltbarkeit und hohe Verfügbarkeit der Anlagen unserer Kunden gerade stehen. REWITEC® hat speziell bei behandelten Getrieben und Lagern gezeigt, dass in punkto Verschleißschutz alles top ist, und jeder der Beteiligten einen konkreten Nutzen davon hat!“

Denise Koch, CSO Energy GmbH, Leisnig

„Wir setzen REWITEC® erfolgreich bei unseren Windkraft- und Biogas-Anlagen ein. Eine Investition, die sich für den Betreiber bezahlt macht. Die positiven Ergebnisse haben uns bestärkt, die Schutzbeschichtung an Getrieben und Verbrennungsmotoren sogar prophylaktisch vorzunehmen. Wer seine Anlagen langfristig vor Schäden schützen möchte, kommt an REWITEC® nicht vorbei!“

(Markus Nass / Leiter Vertrieb und Service; ABO Wind AG, Heidesheim)



Empfehlungen, Partner und Kunden





AUF EINEN BLICK

ZUSAMMENFASSUNG





Weniger Reibung und Temperatur in tribologischen Systemen bedeutet:

- Geringere Belastung in Getrieben und in Lagern
- Geringere Belastung für den Schmierstoff
- Gesteigerte Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit
- Höhere Effizienz
- Höherer Ertrag





Vielen Dank
FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT.





REWITEC GmbH

Dr.-Hans-Wilhelmi-Weg 1

35633 Lahnau, Deutschland

Telefon: +49 (0) 6441 / 445 99-0

E-Mail: info@rewitec.com

www.rewitec.com



Besuchen Sie uns auch auf
Facebook und YouTube.