

poldrive[®]-Service / Zustandsbestimmung und Zustandsüberwachung bei Antrieben

engineering.tomorrow.together.



thyssenkrupp

Polysius Technologieforum Wartung von Mühlen und Brechern

poldrive[®]-Service / Zustandsbestimmung und Zustandsüberwachung bei Antrieben

1 Maschinenausfälle

2 poldrive[®]

3 Analyse vor Einsatzbeginn

4 Visuelle Kontrolle

5 Schwingungsmessungen

6 Überprüfung des dynamischen Tragbildes von Zahnkranzantrieben

7 Überprüfung Höhen- und Taumelschlag von Zahnkränzen

8 Ölprobenahme und Analyse

9 Betriebsauswuchten

10 Ausrichten von Wellen und Maschinen per Laser

11 Lokalisierung von Geräuschquellen

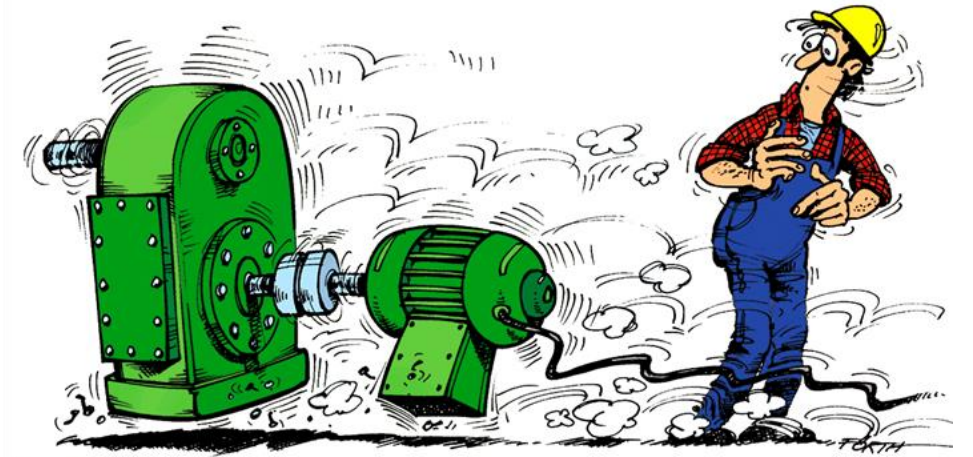
12 polysius[®] Condition Monitoring System

13 Aktuelle Verfügbarkeit poldrive[®]-Service



Hauptursachen für Maschinenausfälle und erhöhten Verschleiß sind zum Beispiel:

- ✓ Erhöhte Vibrationen aufgrund Fehlausrichtung, Unwucht, lose Teile
- ✓ Wälzlerschäden
- ✓ Verzahnungsschäden
- ✓ Unzureichende Schmierung; Kontamination mit Staub
- ✓ Fundamentprobleme
- ✓ Anregung von Eigenfrequenzen, Resonanzen
- ✓ Überbeanspruchung aufgrund von Prozessproblemen
- ✓ Fehlende oder mangelhafte Wartung



Source: Prüftechnik AG

poldrive® ist ein Antriebsservice für Großantriebe

Zweck des Antriebsservices ist die frühzeitige Erkennung von Schäden und Erhöhung der Lebensdauer von Antrieben

Abhängig von der zu inspizierenden Maschine und der Problemstellung beinhaltet poldrive® die nachfolgenden Prüfungen:

- ✓ Visuelle Inspektion des Antriebes
- ✓ Detaillierte Schwingungsmessung und Analyse am kompletten Antriebsstrang
- ✓ Überprüfung des Tragbildes von Zahnkranzantrieben
- ✓ Überprüfung Höhengschlag und Taumelschlag von Zahnkränzen
- ✓ Ölprobenahme und Analyse
- ✓ Betriebsauswuchten
- ✓ Ausrichten von Wellen und Maschinen per Laser
- ✓ Geräuschmessungen



- ✓ Beschreibung / Einschätzung des Betreibers zum aktuellen Zustand der Maschine, Probleme, Schäden etc.
- ✓ Bestandsaufnahme auf Basis von vorhandenen Messberichten, Messdaten, Maschinenhistorie
- ✓ Einholung von technischen Daten der Maschine
- ✓ Vor Ort Gespräch mit dem für die Maschine zuständigen Personal, z.B. Instandhaltung, Bedienpersonal etc.
- ✓ Auf Basis dieser Informationen ggf. Anpassung des Ablaufes und Umfanges des Services

Messtechnische Untersuchungen
an der Rohmühle II des Typs Polycrom,
betrieben von der Firma Reliance Cement Company Private Ltd.
in Maihar, India

Bericht Nr.: 15-07-581-B-RMIId
Messungen vom 11. - 13. Juli 2015

Kunde: ThyssenKrupp Industrial Solutions AG
Ansprechpartner beim Kunden: Herr Dreising

Aachen, den 05.08.2015

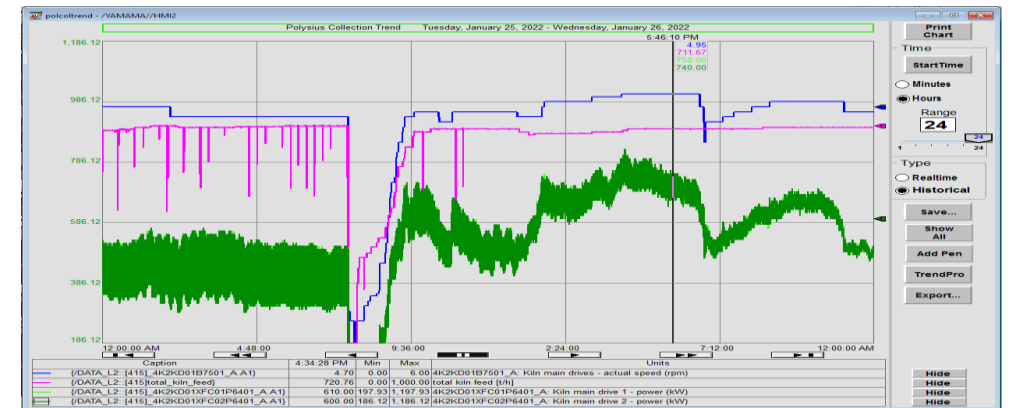
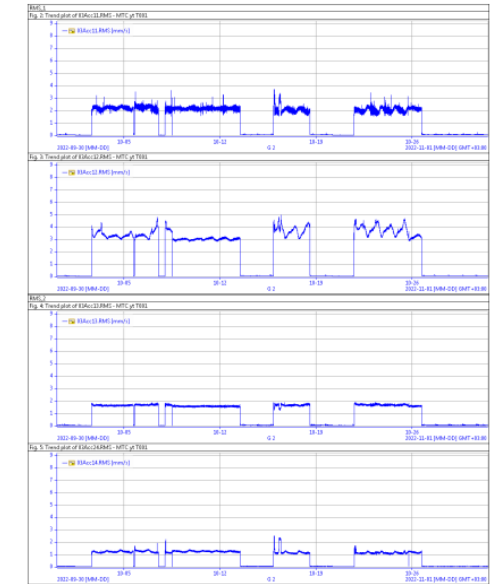

Dipl.-Ing. N. Demus

Dipl.-Ing. Norbert Demus
Dipl.-Ing. Sabine Eick
Maschinenbauingenieur
Hilfsstr. 100
52074 AACHEN
E-Mail: DEMUS@D&E-ONLINE.DE

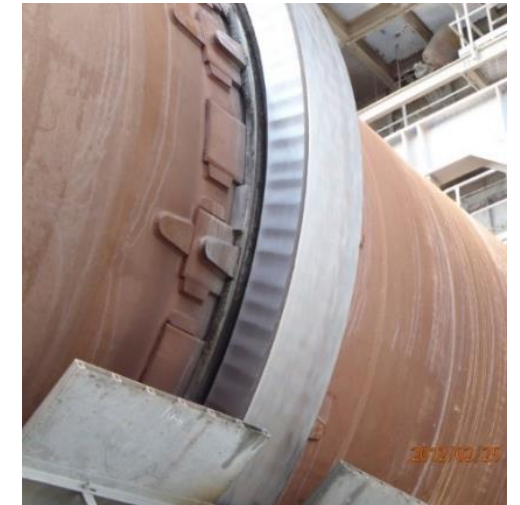


Melzer Weg 20c
D-52074 Aachen
Telefon: 0241 8795 242
Telefax: 0241 8795 244

3. Effective vibration velocity values



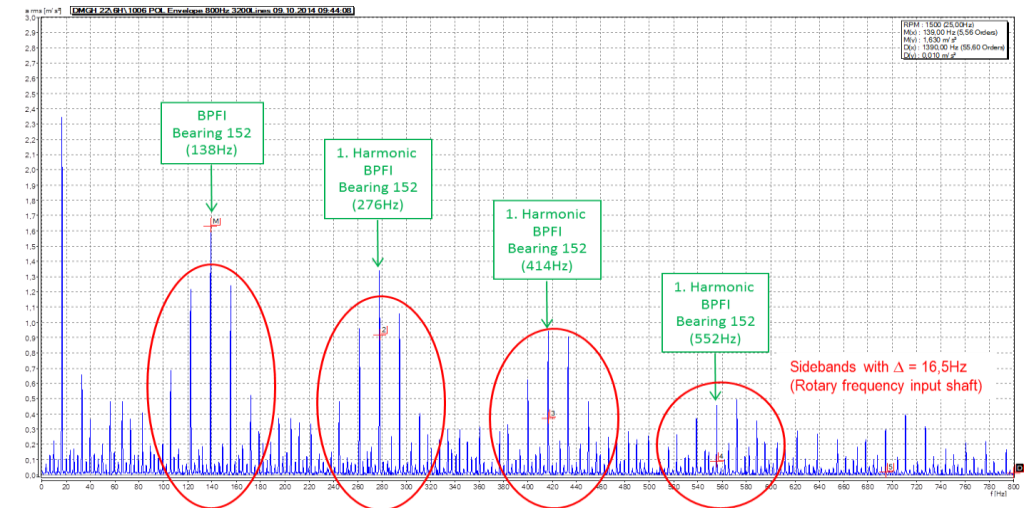
- ✓ Verzahnungen von Zahnkranzantrieben in Bezug auf Verschleiß, Oberflächenschäden, Ausbrüchen etc.
- ✓ Getriebe in Bezug auf Verzahnungen, Wälzlager, Schmierung, Verschmutzung
- ✓ Kupplungen in Bezug auf Schäden, fehlende Teile
- ✓ Dichtungen, Kompensatoren in Bezug auf Leckagen oder Beschädigungen
- ✓ Fundamente in Bezug auf Schäden wie z.B. sichtbare Risse
- ✓ Entlüfter, Ölfilter in Bezug auf Verschmutzung, Verstopfung, Verunreinigungen
- ✓ Laufrollen, Laufringe in Bezug auf Oberflächenschäden, Markierungen, Ausbrüche
- ✓ Kontamination mit Staub, Housekeeping



- ✓ Schwingungsmessungen an Motoren, Getrieben, Stehlagern, Fundamenten, Sohlplatten, Strukturen etc.
- ✓ Einsatz eines Schwingungsanalysators vom Typ VIBXPert II der Firma Prüftechnik
- ✓ Zeitgleiche Messung von zwei Kanälen möglich
- ✓ Kennwertmessung, Frequenzspektren, Hüllkurvenspektren, Zeitsignale, Hochlaufmessungen, Anschlagversuche etc.
- ✓ Standardisierung mittels Maschinenvorlagen
- ✓ Auswertung der Messdaten in Hinblick auf Verzahnungsschäden, Wälzlerschäden, Verschleiß, Unwucht, Fehlausrichtung, Resonanzen etc.
- ✓ Einzelanalysen und Trendanalysen

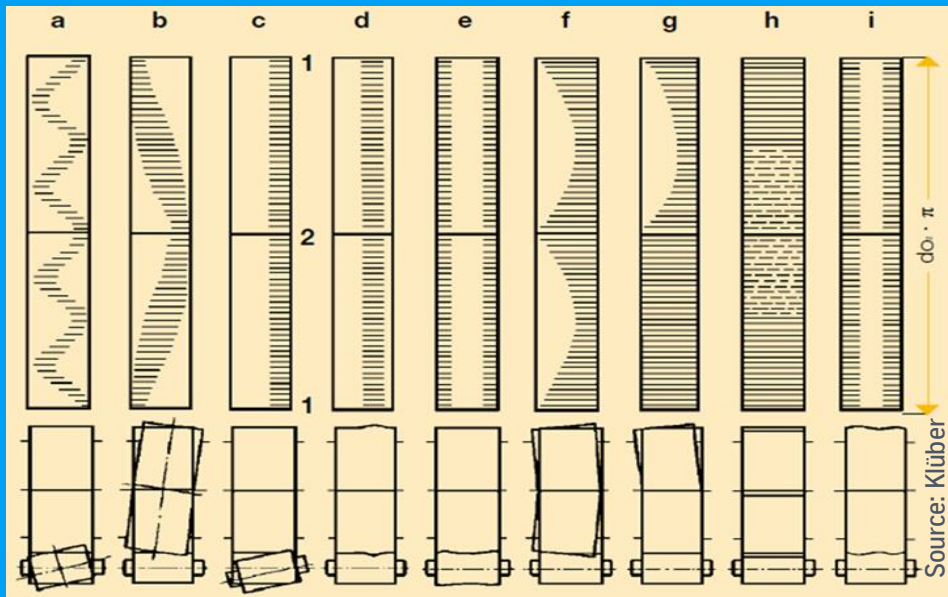


Source: Prüftechnik



Überprüfung des dynamischen Tragbildes von Zahnkranzantrieben

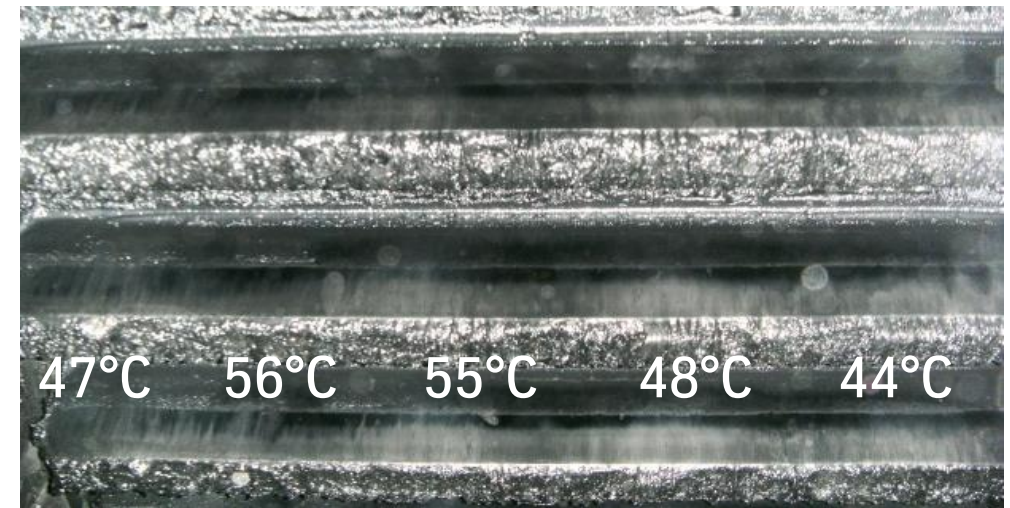
- ✓ Überprüfung des Tragbildes im Betrieb der Maschine
- ✓ Ermittlung mittels berührungslosen Infrarot-Thermometer sowie LED Stroboskop
- ✓ Anhand des optischen Tragbildes und der Temperaturverteilung sind Aussagen in Bezug auf Ausrichtung und Schmierung möglich



Source: Fluke



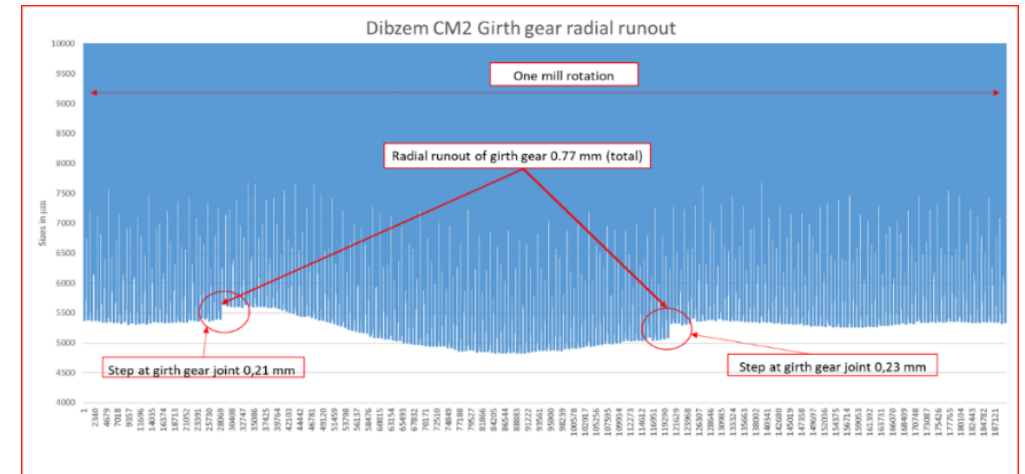
Source: testo



- ⊙ Messung von Höhen- und Taumelschlag mittels berührungsloser Abstandsmessung z.B. im Betrieb mit Hilfsantrieb
- ⊙ Einsatz des Schwingungsanalysators VIBXPert II. Demzufolge kein zusätzliches Messequipment erforderlich
- ⊙ Hohe Auflösung: Bestimmung des Höhengschlages an jedem Zahn des Zahnkranzes möglich
- ⊙ Bestimmung des Taumelschlages mit zwei Sensoren gemäß „Lafarge-Methode“
- ⊙ Reinigung des Zahnkranzes oder Demontagen von großen Teilen der Zahnkranzschutzhaube sind nicht erforderlich



Source: Prüftechnik



- ✓ Ölprobenahmen an Getrieben, Gleitlagern etc.
- ✓ Standard für Ölprobenahme für viele Maschinen vorhanden
- ✓ Analyse der Ölproben in einem anerkannten Labor
- ✓ Vergleich der Kontaminationswerte mit Erfahrungswerten und Herstellervorgaben

Table 17: Contamination limits

Material	Contamination limit	Possible source
Iron	40 [mg/kg]	Girth gear, gear wheels, rolling bearings
Chromium	4 [mg/kg]	Bearings, gear wheels
Aluminium	4 [mg/kg]	Oil-pump bearing
Copper	4 [mg/kg]	Rolling bearing cages
Lead	6 [mg/kg]	Sliding bearings - pump / tubular mill
Tin	2 [mg/kg]	Sliding bearings - pump / tubular mill
Nickel	2 [mg/kg]	Gear wheels
Zinc	10 [mg/kg]	Priming coat contains zinc: If, as is sometimes the case, zinc is used as an additive, please consult Siemens.
Silicon	20 [mg/kg]	Dust, other environmental factors.
Water	0.1%	Condensation, faulty water oil-cooler.



LABORBERICHT

Probenbezeichnung: **Cement plant - Kilm**

Kategorie: **231502**

Nummer der aktuellen Probe: **2015062**

Seite 1 von 1

DELCHECK GmbH · Postfach 1116 · 83064 Brunnentau

ThyssenKrupp Resources Technologies AG

772 Christian Spahl
Graf-Galen-Straße 17
55029 Beckum-Neubekum

Maschinenp.: **P204-18**
Hersteller: **Siemens**
Proble art.: **Flachringgetriebe, Ofengetriebe**

Bezeichnung: **POL 80**
Ölmenge im System: **204 t**
Ölart: **SAE 68**

Probe betitelt: **Poldrive Chronogra**

Diagnose der aktuellen Laborwerte

Die Verschleißwerte liegen innerhalb des normalen Bereiches. Es ist ein leicht erhöhter Anteil von magnetisierbaren Eisenpartikeln (Fe) anhand des angegebenen PC-Wertes festzustellen. In der Probe sind feinstverteilten unlösliche Schlieren bereits mit bloßem Auge sichtbar. Die Viskosität und/oder Acidität sind nicht typisch für die von Ihnen angegebene Ölsorte. Im Einzelfall bei besonderen Ölsorten oder bei Öl, das erheblich verschleimt, die gemessene Viskosität liegt im Bereich der ISO-VG L20. Bitte prüfen Sie, ob ein Öl dieser Viskositätsklasse 3. Betriebsvorschrift des Herstellers angepasst werden darf. Andernfalls sollte das Öl gewechselt werden.
Exp.-Ing. Gregor Tarnstedt

Gesamtbewertung

Achtung

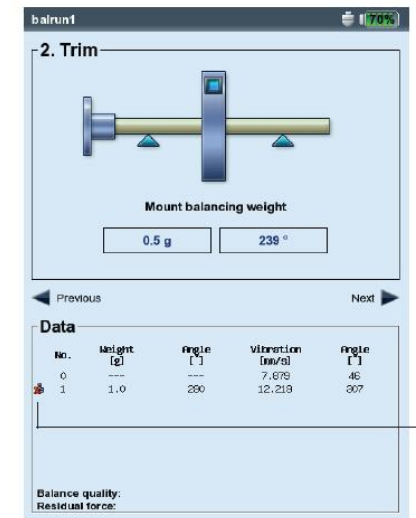
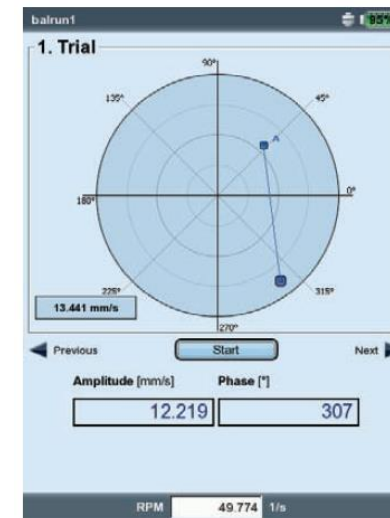
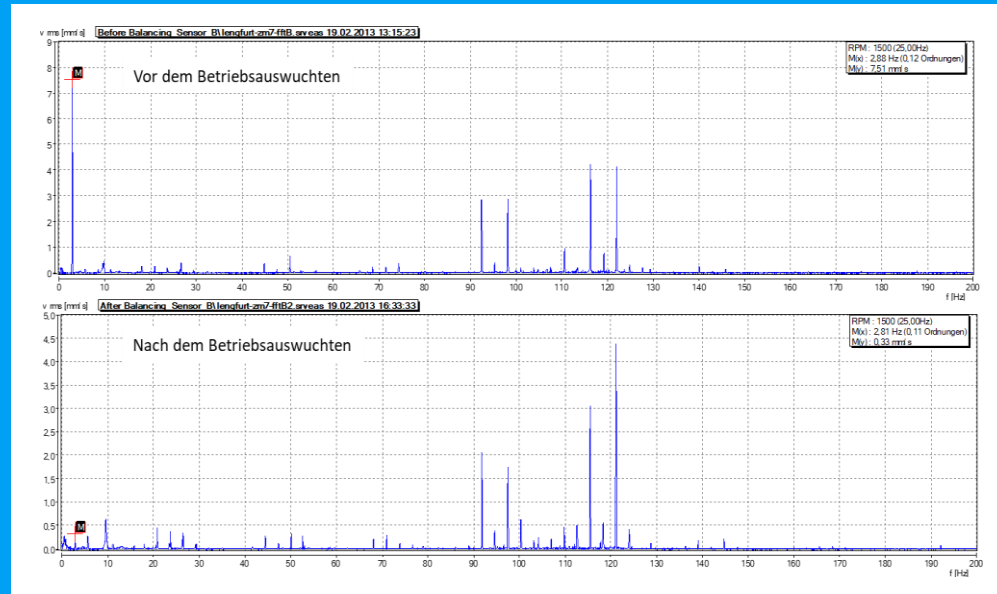
ANALYSEERGEBNISSE

LABORNUMMER	231502	Älteste Probe	Frühere Untersuchungen	Probe und Deckel
GESAMTBEWERTUNG	0			
Unterschneidungen	0			
Exakter Probenentnahme	27.06.2013			
Exakter Probenentnahme	10.02.2012			
Raueffilmenge mit Wechsel	h	505		
Lauffeit mit Wechsel	h	12648		
Öl gesammelt	h	h		
VERSCHLEISS				
Eisen	Fe	mg/kg	32	
Chrom	Cr	mg/kg	0	
Zinn	Sn	mg/kg	0	
Aluminium	Al	mg/kg	0	
Nickel	Ni	mg/kg	0	
Kupfer	Cu	mg/kg	0	
Blei	Pb	mg/kg	0	
Zinn	Sn	mg/kg	1	
Platin	Pt	mg/kg	42	
VERUNREINIGUNG				
Silikon	Si	mg/kg	3	
Kalium	K	mg/kg	0	
Natrium	Na	mg/kg	0	
Wasser	%		< 0.10	
ÖLSTAND				
Viskosität bei 40°C	mm²/s		34.87	
Viskosität bei 100°C	mm²/s		24.72	
Viskositätsindex			107	
Dichte	g/cm³		0.87	
ADDITIONS				
Phosphor	P	mg/kg	21	
Magnesium	Mg	mg/kg	0	
Bor	B	mg/kg	11	
Zink	Zn	mg/kg	3	
Zinn	Sn	mg/kg	204	
Bismut	Bi	mg/kg	0	
Antimon	Sb	mg/kg	0	
Schwefel	S	mg/kg	4541	
QUALITÄTSPRÜFE				
Wassergehalt	mg/100g		0.01	

Infrarot-Spektrum



- ⊙ Betriebsauswuchten von Sichern und Ventilatoren
- ⊙ Einsatz des Schwingungsanalysators VIBXPRT II. Demzufolge kein zusätzliches Messequipment erforderlich
- ⊙ 1-Ebenen- und 2-Ebenen-Betriebsauswuchten



- ⊙ Ausrichten von Antriebsträngen an z.B. Mühlen, Drehrohröfen etc.
- ⊙ Einsatz eines Laserausrichtsystems vom Typ ROTALIGN touch der Firma Prüftechnik
- ⊙ Toleranzempfehlungen gemäß Herstellerangaben oder Prüftechnik

PRÜFTECHNIK Toleranzempfehlung

ROTALIGN® Ultra verwendet "Smiley"-Symbole für Toleranzangaben; Toleranzbereiche sind durch Maschinendrehzahl und Kupplungstyp festgelegt

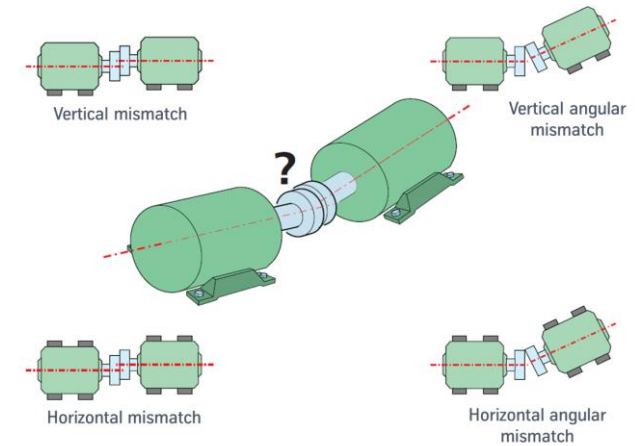
	U/min.	Toleranz			
		metrisch [mm]		inch [mils]	
Soft foot	any	0.06		2.0	
Short „flexible“ coupling		akzeptabel	gut	akzeptabel	gut
Offset	600	OK	☺	OK	☺
	750	0.19	0.09	9.0	5.0
	1500	0.09	0.06		
	1800			3.0	2.0
	3000	0.06	0.03	1.5	1.0
	3600			1.0	0.5
	7200	0.03	0.02		
Angularity (gap difference at coupling edge per 100mm diameter)	600			15.0	10.0
	750	0.13	0.09		
	1500	0.07	0.05		
	1800			5.0	3.0
	3000	0.04	0.03	3.0	2.0
	3600			2.0	1.0
	7200	0.03	0.02		
Spacer shaft Offset (per 100mm spacer length)	600			3.0	1.8
	750	0.25	0.15		
	1500	0.12	0.07		
	1800			1.0	0.6
	3000	0.07	0.04	0.5	0.3
	3600			0.3	0.2
	7200	0.03	0.02		

Legend:
 ☺ Excellent
 OK Acceptable
 ☹ Not acceptable – Alignment!

© Copyright 2008 PRÜFTECHNIK AG



Source: Prüftechnik



Source: Prüftechnik



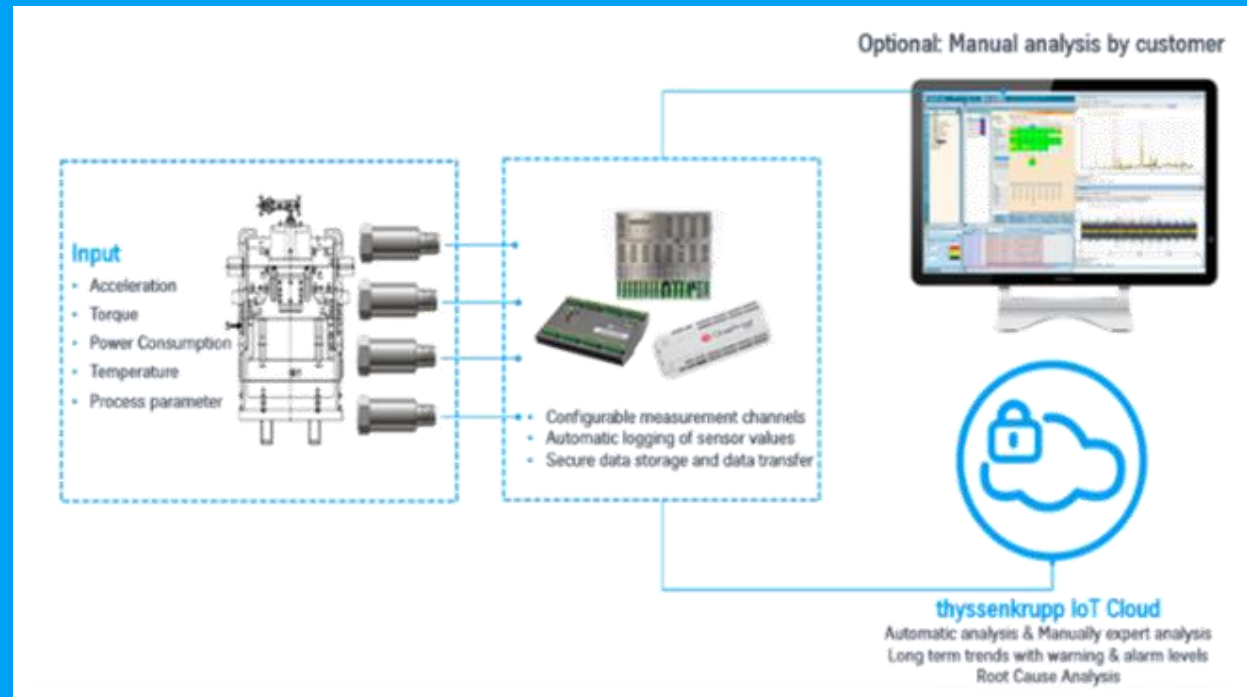
- ⊗ Lokalisierung von Geräuschquellen an Maschinen, Anlagen, Gebäuden etc. sowie Druckluftleckagen
- ⊗ Einsatz einer akustischen Kamera vom Typ SoundCam der Firma CAE

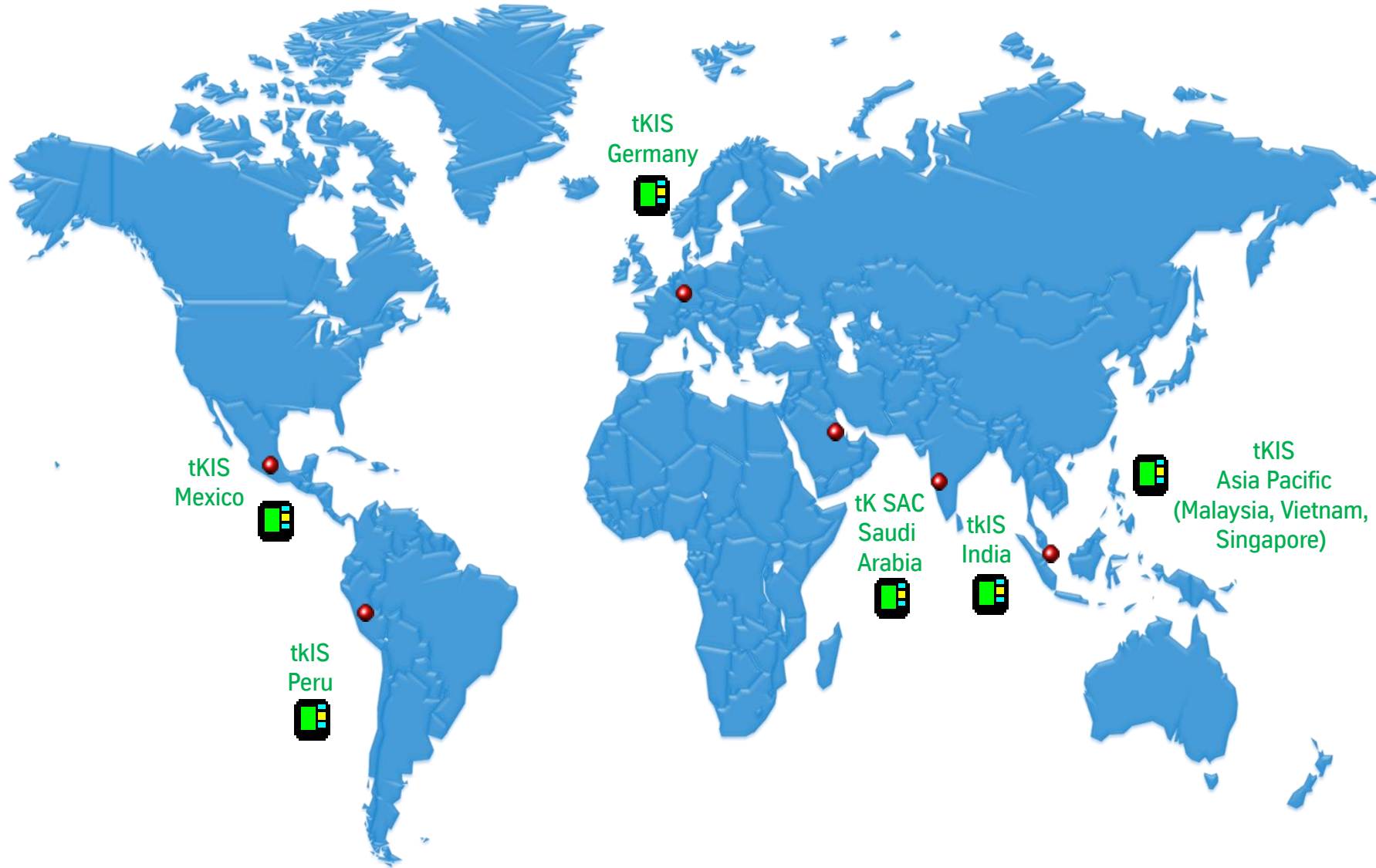


Beispiel: Geräusch an einer Ofenlaufrolle verursacht durch das Anschlagen des Ölschöpfers



Das Condition Monitoring System ist ein automatisiertes System, das entwickelt wurde, um drohende Störungen und Schäden an Getrieben durch Hochfrequenz-Datenüberwachung und automatische Datenauswertung zu erkennen. Es überwacht die Verzahnungen und die Wälzlager des Getriebes mit hohen Frequenzen. Das System zeigt den aktuellen Status des Getriebes, erstellt Zustandsberichte und generiert bei möglichen Ausfällen entsprechende Nachrichten.







Christian Speith

Service - Field Service Cement

thyssenkrupp Industrial Solutions

BU Polysius

Beckum / Germany

T: +49 2525 99 3048, M: +49 174 3028 338

E: christian.speith@thyssenkrupp.com

