

Condition Monitoring in der Prozessindustrie

14. und 15. Februar 2007

Auf der easyFairs INSTANDHALTUNG

Dipl.-Ing. Fred Kuhnert
ThyssenKrupp Xervon
Powering Plant Performance



ThyssenKrupp Xervon Condition Monitoring Februar 2007

2

In einem starken Verbund.
Segmentstruktur ThyssenKrupp

ThyssenKrupp AG

Umsatz: 42,1 € Mrd • Mitarbeiter: 183.729

Steel



Stahl

Stainless



Automotive

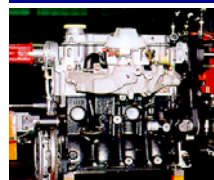


Industriegüter

Elevator



Technologies



Services



**Dienst-
leistungen**

GJ 2004/05

Ein Unternehmen
von ThyssenKrupp
Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

In einem starken Verbund. Segmentstruktur ThyssenKrupp

ThyssenKrupp AG

Umsatz: 42,1 € Mrd • Mitarbeiter: 183.729

Steel




Stahl

Stainless



Automotive



Industriegüter

Elevator



Technologies



Services



ThyssenKrupp Xervon

Dienstleistungen

GJ 2004/05

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Wo immer Sie uns brauchen. Standorte national



Umsatz: 440 Mio €
Mitarbeiter: 3.240

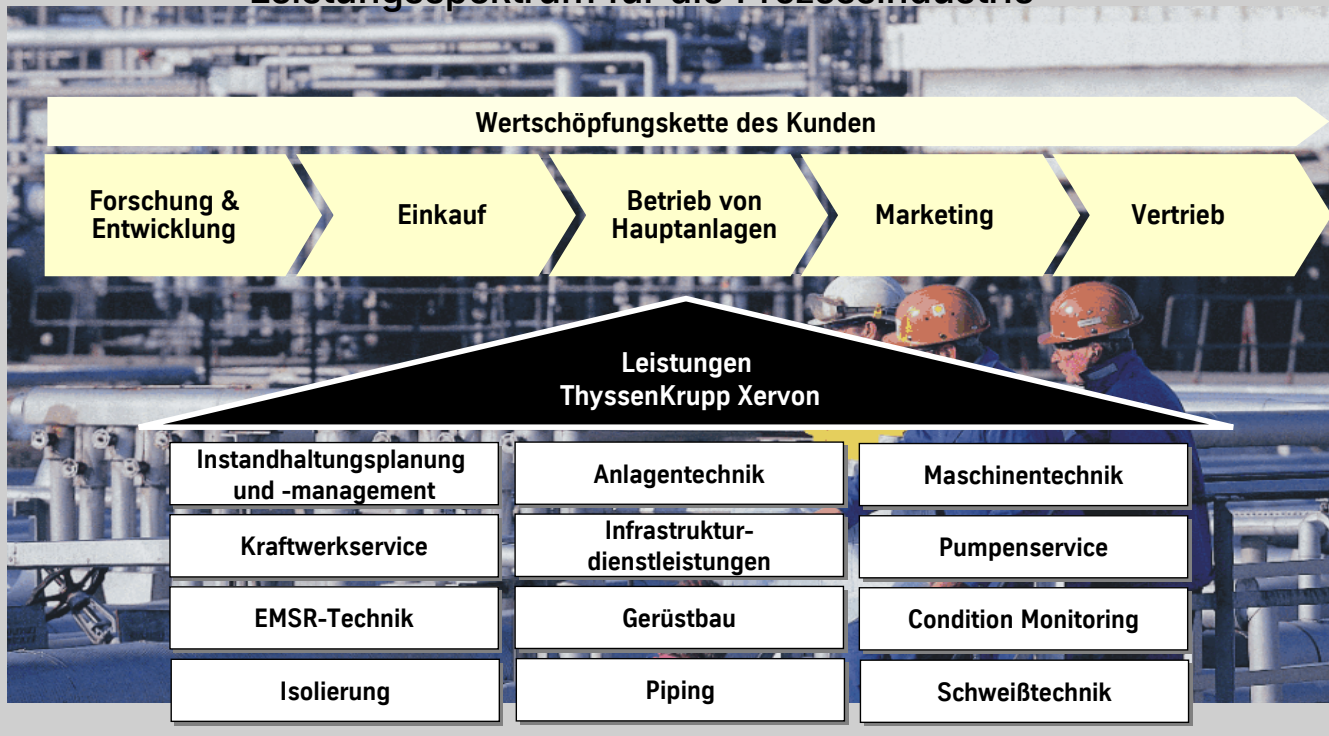
Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



GJ 2004/05

ThyssenKrupp

Die perfekte Ergänzung für Ihr Kerngeschäft. Leistungsspektrum für die Prozessindustrie



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



Condition Monitoring

Ein modernes Werkzeug der Zustandsabhängigen Instandhaltung

Um zustandsorientierte IH-Aktivitäten hinreichend genau zu terminieren, wird ein Zustandswissen verschleißbedingter Bauteile vorausgesetzt

- auf der Basis von Schwingungsmessungen
- mit Hilfe der Thermografie
- Ultraschallanalysen
- Ölanalysen
- Betriebsdatenverhalten
- etc.



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



Die Problemstellung



Ein Unternehmen
von ThyssenKrupp
Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



Condition Monitoring Mit Hilfe der Schwingungsmessung

Eine zuverlässige und wirtschaftliche Lösung ist die Maschinendiagnose mit Hilfe der Schwingungsmessungen

In jeder Maschine werden durch Dreh- oder translatorische Bewegungen Energien und Kräfte in die Maschinenstruktur (Massen) eingeleitet.



Dadurch werden Maschinenmassen beschleunigt und in Form von Schwingungen in angrenzende Strukturen weitergeleitet. Jede Kraftänderung kann somit über die Beschleunigung erfaßt werden.



Die Erfassung der Schwingungen erfolgt z. B. mit Beschleunigungssensoren. Die Beschleunigungen verändern sich, wenn durch **Unwucht, Teileverschleiß, Lagerspiel, Fundamentsetzungen, Maschinenteilverformungen** usw. Maschinen belastet werden.

Ein Unternehmen
von ThyssenKrupp
Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance

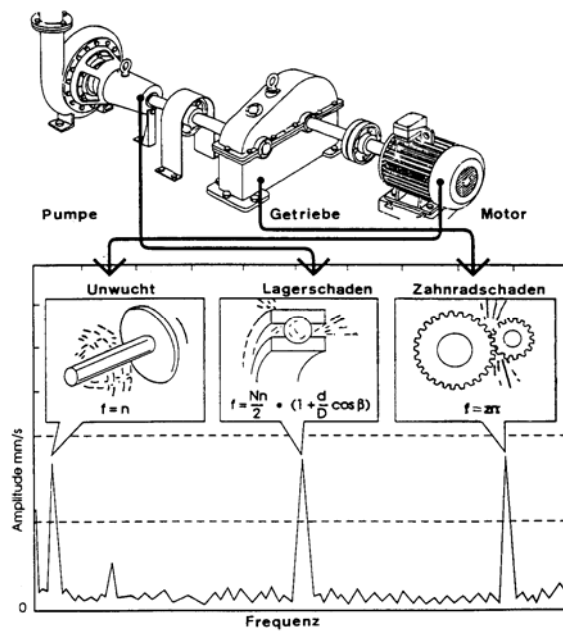


Condition Monitoring

Informationen aus einem Frequenzspektrum

Je nach aufgetretenem Schaden geben Amplitudenerhöhungen in definierten Frequenzbereichen Hinweise auf die Art der Schädigung

- Beispiele:
- Unwucht = Drehfrequenz
 - Lagerschadensfrequenzen
 - Zahneingriffsfrequenzen
 - Schaufelpassierfrequenzen
 - Resonanzfrequenzen



Condition Monitoring

akustische Analysemethoden



Hüllkurvenspektren

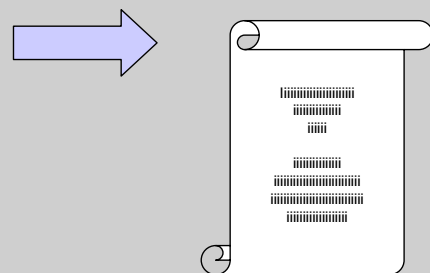
Lagerkennwert

g/SE

Summenpegel

mm/sec

Inspektionsbericht



Instandhaltungsempfehlungen mit :

- Maßnahmen in der IH, Reinigung, Schmierung etc.
- Wann sollen welche Bauteile ausgetauscht werden



Condition Monitoring

Referenzen

Unter der Verantwortung von ThyssenKrupp Xervon werden heute mit dem CONDITION MONITORING über 8000 Maschinen überwacht

Branchenerfahrungen:

Öl- und Gasindustrie, Automobilhersteller
chemische Industrie, Brauereien, EVU's
Flughäfen, Eisen-, Stahl- und Aluminium-
Erzeugung

Bayer AG

Erdinger

Degussa

H&R

ALUNORF

Schering

GSB

MAN

BayernOil

Sasol

Stadtw.München

Eco Stahl

Sachtleben

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



Gewichtige Gründe für das Condition Monitoring

■ Nutzen

- Vergrößerung der Wartungszyklen
- Höhere Maschinenverfügbarkeit
- Höhere Betriebssicherheit
- Vermeidung Sekundärschäden
- geplante Ersatzteilbeschaffung
- Kürzere Reparaturdauer durch Vorausplanung

■ Kosten

- Einleitende Untersuchungen
- Strategieberatung
- Basisuntersuchungen
- Dienstleistungen in Form von regelmäßigen Messungen
- Auswertungen u. Erstellung von Inspektionsberichten
- Messgeräte und Software

Ziel: ↓ Instandhaltungskosten und ↑ Verfügbarkeit

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



Condition Monitoring

Systemangebote

- **Dienstleistung: regelmäßige Schwingungsmessungen**
Regelmäßige Durchführung von routengeführten Schwingungsmessungen.
Auswertung erfolgt nach Einspielung der Daten am Rechner.
Ergebnisübergabe an die Instandhaltung. Diskussion der Maßnahmen.
Vorteil: keine Investition für Hard- und Software nötig
- **ONLINE: Schwingungswächter**
Festinstalliertes Überwachungssystem mit einem Sensor für kontinuierlich laufende Maschinen mit einfacher Überwachungsaufgabe. Z.B. Lüfter, Pumpen
- **ONLINE: Überwachungsmonitor Condition Monitoring**
Festinstalliertes Überwachungssystem mit mehreren Sensoren. Führt Messungen an Maschinen mit unterschiedlichen Betriebsbedingungen vollautomatisch durch.
Laufende Visualisierung der Maschinenzustände.



Condition Monitoring

Anforderung bei der Einführung

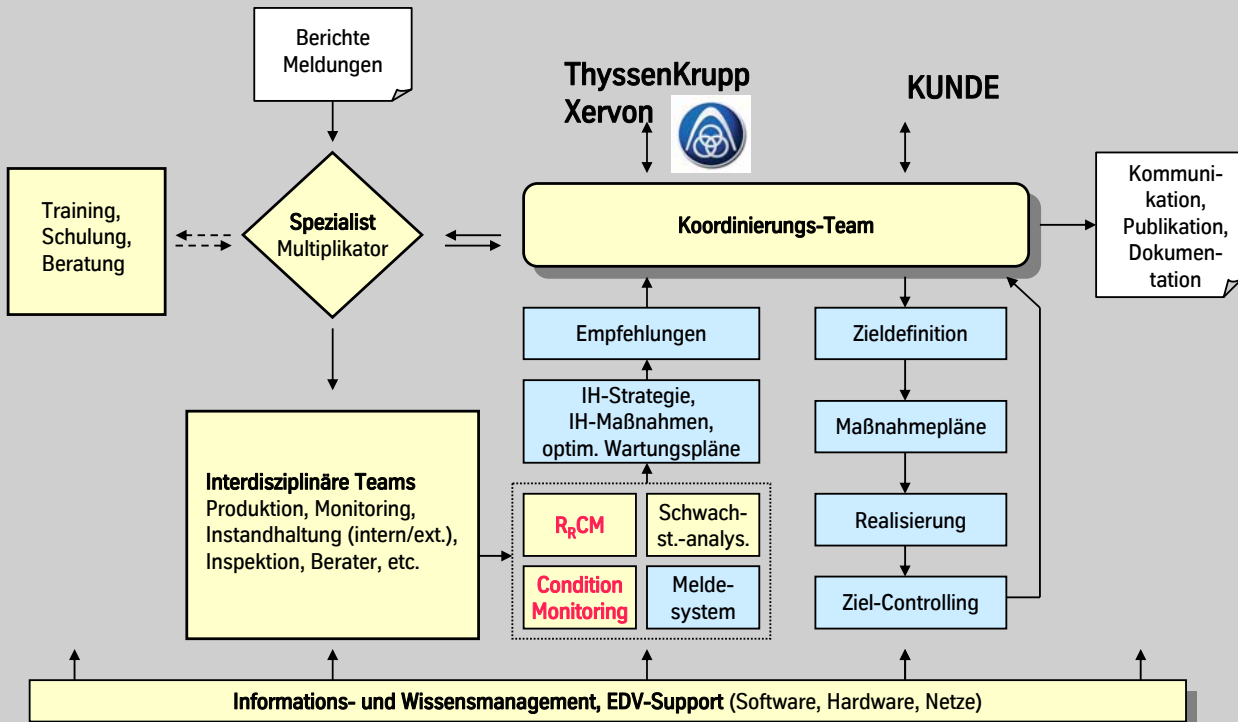
- Systematische Vorgehensweise
- Gemeinsame und konkrete Zieldefinitionen
- Umfassende Information, Aufklärung und Analyse
- Ableitung eines angepassten System- und Methodenmixes
- Umsetzung des Prinzips der Nachhaltigkeit

Entscheidend ist:

Die Sensibilisierung und Motivation der Mitarbeiter sowie eine einheitliche Interpretierung der Zielvorgaben

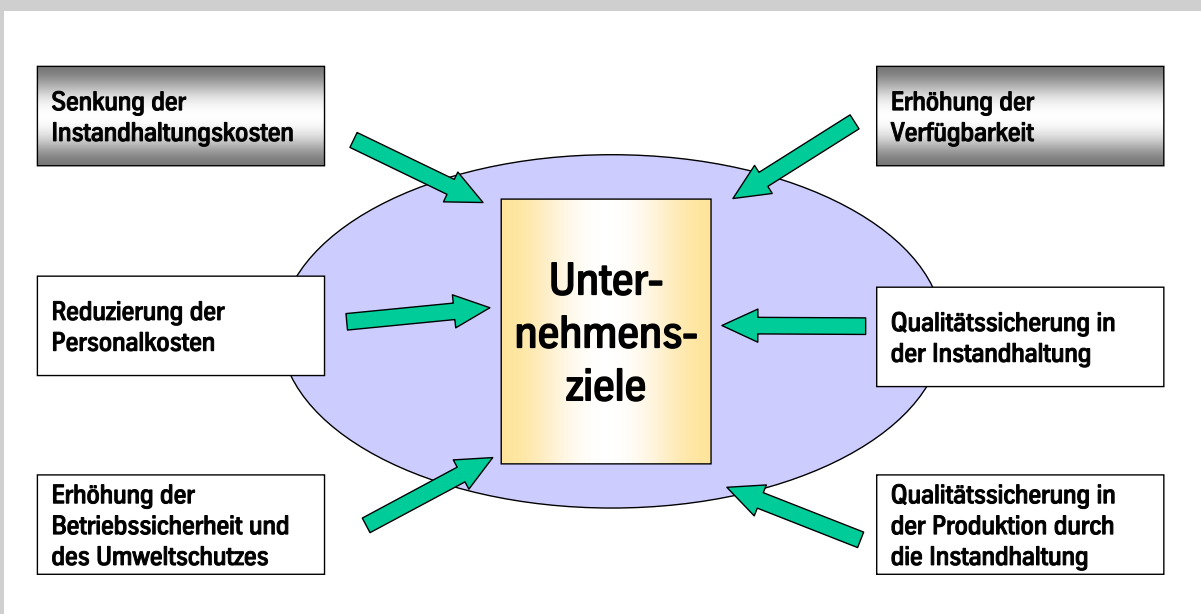


Zuverlässigkeitsmanagement



Einführung des Condition Monitoring

Indikationsphase - Unternehmensziel



Einführung des Condition Monitoring

Analysephase - Fragen beim Review

- Welche IH-Strategien sind bisher angewandt worden?
- Welche Systeme zur Zustandserfassung sind bisher im Einsatz?
- Wie sind die Produktionsbedingungen, -zeiten definiert?
- Klassifizierung und Priorisierung von Maschinen?
- Gibt es redundante Maschinen, Austauschzeiten?
- Verschleißpotentiale und Kenntnisse zum Ausfallverhalten?
- Instandhaltungsdokumentation mit EDV-Support vorhanden?
- etc.



Einführung des Condition Monitoring

Analysephase - Fragebögen Review

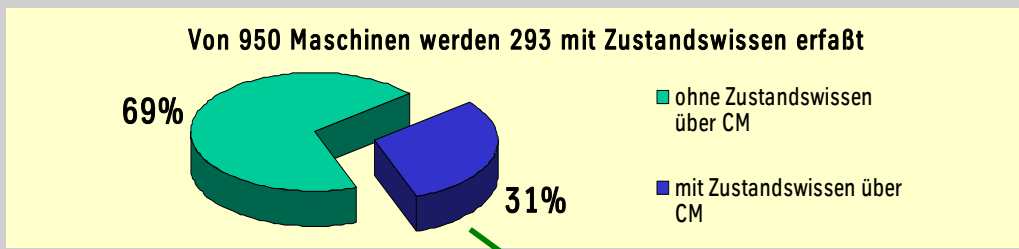
Entscheidungsliste Maschinenliste 1		Schichtbetrieb:		ThyssenKrupp		
Unternehmen: _____ Bereich: _____ Abteilung: _____		<input type="checkbox"/> Normalschicht <input type="checkbox"/> 2-Schichtbetrieb <input type="checkbox"/> 3-Schicht u. <input type="checkbox"/> 3-Schicht d.				
Maschine/Anlage	Standort Maschine/Anlage	IH-Strategie	bisherige Zustandsanalysen	Verschleiß potenzial	verfügbare Reparaturzeiten	Bemerkungen
Betrieb Stelle		<input type="checkbox"/> Ausfall <input type="checkbox"/> planmäßig vorbeugend <input type="checkbox"/> zustandsabhängig	<input type="checkbox"/> Thermografie <input type="checkbox"/> Schwing, Pegel überw. <input type="checkbox"/> Ölanalyse <input type="checkbox"/> Sicht- und Hörkontrolle	<input type="checkbox"/> Lager <input type="checkbox"/> Getriebe <input type="checkbox"/> Rotor <input type="checkbox"/> Keilriemen	<input type="checkbox"/> Wochentag <input type="checkbox"/> Wochenende <input type="checkbox"/> Feiertag <input type="checkbox"/> Jahresrevision	
Betrieb Stelle		<input type="checkbox"/> Ausfall <input type="checkbox"/> planmäßig vorbeugend <input type="checkbox"/> zustandsabhängig	<input type="checkbox"/> Thermografie <input type="checkbox"/> Schwing, Pegel überw. <input type="checkbox"/> Ölanalyse <input type="checkbox"/> Sicht- und Hörkontrolle	<input type="checkbox"/> Lager <input type="checkbox"/> Getriebe <input type="checkbox"/> Rotor <input type="checkbox"/> Keilriemen	<input type="checkbox"/> Wochentag <input type="checkbox"/> Wochenende <input type="checkbox"/> Feiertag <input type="checkbox"/> Jahresrevision	
Betrieb Stelle		<input type="checkbox"/> Ausfall <input type="checkbox"/> planmäßig vorbeugend <input type="checkbox"/> zustandsabhängig	<input type="checkbox"/> Thermografie <input type="checkbox"/> Schwing, Pegel überw. <input type="checkbox"/> Ölanalyse <input type="checkbox"/> Sicht- und Hörkontrolle	<input type="checkbox"/> Lager <input type="checkbox"/> Getriebe <input type="checkbox"/> Rotor <input type="checkbox"/> Keilriemen	<input type="checkbox"/> Wochentag <input type="checkbox"/> Wochenende <input type="checkbox"/> Feiertag <input type="checkbox"/> Jahresrevision	
Betrieb Stelle		<input type="checkbox"/> Ausfall <input type="checkbox"/> planmäßig vorbeugend <input type="checkbox"/> zustandsabhängig	<input type="checkbox"/> Thermografie <input type="checkbox"/> Schwing, Pegel überw. <input type="checkbox"/> Ölanalyse <input type="checkbox"/> Sicht- und Hörkontrolle	<input type="checkbox"/> Lager <input type="checkbox"/> Getriebe <input type="checkbox"/> Rotor <input type="checkbox"/> Keilriemen	<input type="checkbox"/> Wochentag <input type="checkbox"/> Wochenende <input type="checkbox"/> Feiertag <input type="checkbox"/> Jahresrevision	
Betrieb Stelle		<input type="checkbox"/> Ausfall <input type="checkbox"/> planmäßig vorbeugend <input type="checkbox"/> zustandsabhängig	<input type="checkbox"/> Thermografie <input type="checkbox"/> Schwing, Pegel überw. <input type="checkbox"/> Ölanalyse <input type="checkbox"/> Sicht- und Hörkontrolle	<input type="checkbox"/> Lager <input type="checkbox"/> Getriebe <input type="checkbox"/> Rotor <input type="checkbox"/> Keilriemen	<input type="checkbox"/> Wochentag <input type="checkbox"/> Wochenende <input type="checkbox"/> Feiertag <input type="checkbox"/> Jahresrevision	
Betrieb Stelle		<input type="checkbox"/> Ausfall <input type="checkbox"/> planmäßig vorbeugend <input type="checkbox"/> zustandsabhängig	<input type="checkbox"/> Thermografie <input type="checkbox"/> Schwing, Pegel überw. <input type="checkbox"/> Ölanalyse <input type="checkbox"/> Sicht- und Hörkontrolle	<input type="checkbox"/> Lager <input type="checkbox"/> Getriebe <input type="checkbox"/> Rotor <input type="checkbox"/> Keilriemen	<input type="checkbox"/> Wochentag <input type="checkbox"/> Wochenende <input type="checkbox"/> Feiertag <input type="checkbox"/> Jahresrevision	

0 Ersatzregeln vorhanden 1 Ersatzg: Nicht vorhanden	0 Maschine umschaltbar 1 Maschine nicht umschaltbar	0 < 1 Stunde 1 > 1 Tag	0 Werktag 1 Wochenende 4 Feiertage 5 Jahresrevision	0 < 1 Stunde 1 < 4 Stunden 2 < 8 Stunden 3 > 8 Stunden	5 hoch 3 mittel 1 niedrig	5 Gefährdung Menschen und Umwelt 0 keine Gefahren	Bewertungspunkte: 1 25 CM unbedingt erforderlich 25 CM bedingt erforderlich 10 CM nicht erforderlich
--	--	---------------------------	--	---	---------------------------------	--	--

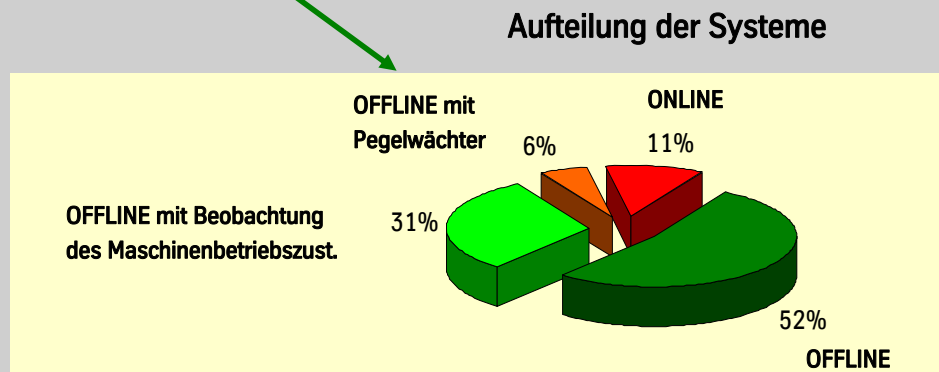


Einführung des Condition Monitoring

Analyseergebnis Maschinenbestand



Am Beispiel eines Unternehmens in der Chemiebranche



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Einführung des Condition Monitoring

Analysemethoden und Erfassungsarten

Überwachungssystem/ Bauteil	Summen- pegel	getriggerte Aufnahmen	Drehzahl, Last	Lagerkenn- wert	Spektrum- analyse	Hüllkurven- analyse	Trendinfor- mationen
OFF-LINE	●		●	●	●	●	●
OFF-LINE mit Pegelwächter	●		●	●	●	●	●
OFF-LINE für Wälzlager				●		●	●
ON-LINE	●	●	●		●	●	●
Pegelwächter	●			●			●

● einzusetzende Analyse-Methode

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Realisierung Condition Monitoring

Basiswissen kinematischer Zusammenhänge - Frequenzpläne

Berechnung aller erzeugten Schwingungen in einem 1-stufigen Getriebe:

Eingabe der Daten: **Kunde** Firma Mustermann **Maschine** Getriebe Kühlturm

Eingangsdrehzahl (Motor): 1490 UPM
 Anzahl Zähne Ritzel: 25 Zähne
 Anzahl Zähne Zahnrad: 46 Zähne
 Übersetzung: $i = 1,840$

Lagerung der Wellen:

Antriebswelle

1.Lager Hersteller FAG 2
 2.Lager FAG 2
 3.Lager

Abtriebswelle

1.Lager SKF 1
 2.Lager SKF 1
 3.Lager

manuelle Berechnung KGV
 Faktorteilung

Z	Zahneingriffswiederholffrequenz f_{zw}	zw	0,45	Hz	27	UPM
Z	Zahneingriffswiederholffrequenz f_{zw}	zw	0,90	Hz	54	UPM
Z	Drehfrequenz Welle Antrieb n_a	na	13,50	Hz	810	UPM
Z	Drehfrequenz Welle Antrieb n_a	na	24,83	Hz	1.490	UPM
Z	Drehfrequenz Welle Abtrieb n_{ab}	nb	26,99	Hz	1.620	UPM
Z	Drehfrequenz Welle Abtrieb n_{ab}	nb	40,49	Hz	2.429	UPM
Z	Drehfrequenz Welle Abtrieb n_{ab}	na	49,67	Hz	2.980	UPM
Z	Lagerfreq. Wälzk. fw	lb	53,63	Hz	3.218	UPM
Z	Lagerfreq. Wälzk. fw	lb	55,07	Hz	3.304	UPM
Z	Lagerfreq. Wälzk. fw	ln	73,01	Hz	4.381	UPM
Z	Lagerfreq. Wälzk. fw	ln	73,88	Hz	4.433	UPM
Z	Drehfrequenz Welle Antrieb n_{ab}	na	74,50	Hz	4.470	UPM
Z	Lagerfreq. Wälzk. fw 2	lb	107,27	Hz	6.436	UPM
Z	Lagerfreq. Wälzk. fw 2	lb	110,13	Hz	6.608	UPM
Z	Lagerfreq. Außentr. fa	lb	118,34	Hz	7.100	UPM
Z	Lagerfreq. Außentr. fa	lb	124,71	Hz	7.482	UPM
Z	Lagerfreq. Wälzk. fw 2	ln	146,02	Hz	8.761	UPM
Z	Lagerfreq. Wälzk. fw 2	ln	213			
Z	Lagerfreq. Außentr. fa	ln	213			
Z	Lagerfreq. Außentr. fa	ln	213			
Z	Lagerfreq. Innentr. fi	ln	121			
Z	Lagerfreq. Innentr. fi	ln	121			
Z	Lagerfreq. Innentr. fi	ln	213			
Z	Lagerfreq. Innentr. fi	ln	213			
Z	Lagerfreq. Außentr. fa 2	ln	121			
Z	Lagerfreq. Außentr. fa 2	ln	121			
Z	Lagerfreq. Außentr. fa 2	ln	213			
Z	Lagerfreq. Außentr. fa 2	ln	213			
Z	Lagerfreq. Innentr. fi 2	ln	121			
Z	Lagerfreq. Innentr. fi 2	ln	121			
Z	Lagerfreq. Innentr. fi 2	ln	213			
Z	Lagerfreq. Innentr. fi 2	ln	213			
Z	Zahneingriffsfrequenz f_z		0			
Z	Zahneingriffsfrequenz f_{z2}		0			
Z	Zahneingriffsfrequenz f_{z3}		0			
Z	Lagerfreq. Außentr. fa		0			
Z	Lagerfreq. Außentr. fa 2		0			

Fehlerort	Pulsfrequenz
Außenring	$f = \frac{n}{2} f_i \left(1 - \frac{r_k}{R} \cos \beta \right)$
Innenring	$f = \frac{n}{2} f_i \left(1 + \frac{r_k}{R} \cos \beta \right)$
Wälzkörper	$f = \frac{R}{r_k} f_i \left[1 - \left(\frac{r_k}{R} \cos \beta \right)^2 \right]$

$f_i =$ relative Drehfrequenz Innenring/Außenring
 $n =$ Anzahl der Wälzkörper

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Realisierung Condition Monitoring

Basiswissen Lage der Messstellen - Übertragungsfunktionen

Die Kenntnisse von Übertragungsfunktionen sichern die Grenzwertfestlegungen

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Realisierung Condition Monitoring

Programmierung der akustischen Datenbanken

Eingabe der kompletten Maschinenbezeichnung in der Reihenfolge der Messroute

Eingabe des genauen Standorts und der Drehzahl für jede Maschine.

Eingabe der Analyse-Methoden und Messgrößen. Diese werden der Ergebnisliste entnommen.

Eingabe der Grenzwerte, welche aus der Ergebnisliste ermittelt werden.

STANDORT	POS	RICHTUNG	KATEGORIE	DREHZAHL
Lager Mühle antr	11	Horizont		2.900,0
Lager Mühle	12	Horiz		2.900,0

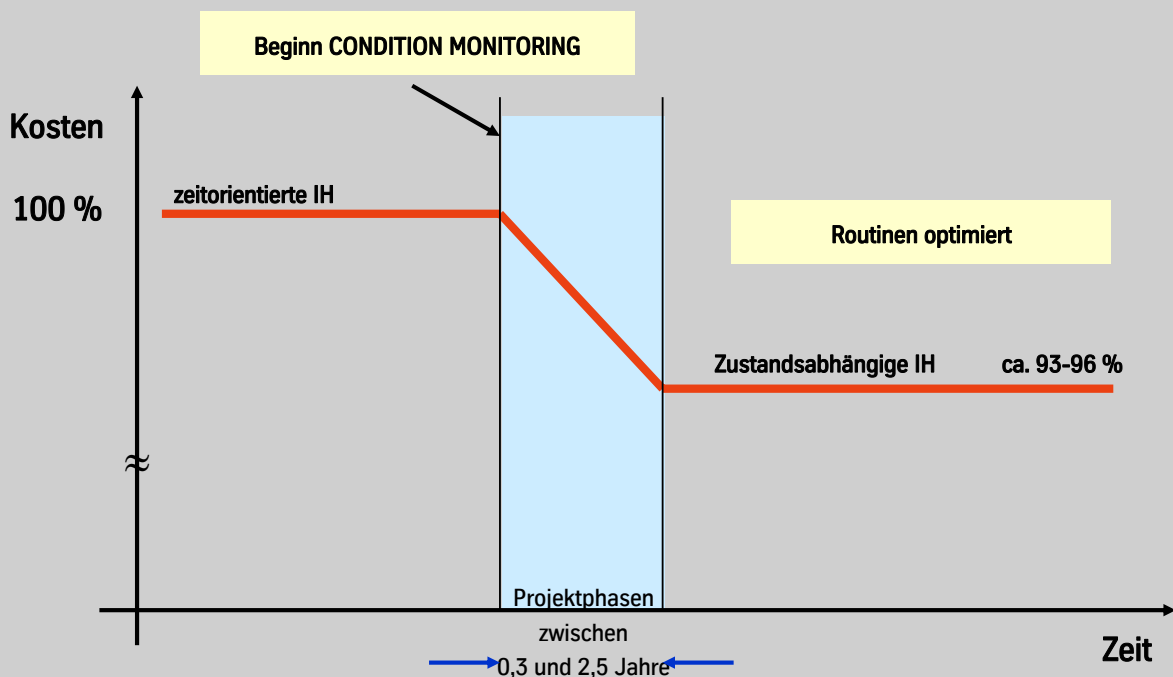
DATENTYP	EINHEIT	ERFASSUNG	FILTER	SPEICHERN	AKTIV
Betrag	mm/sec	VDI 2056-400	318 CPM	Immer/26Mess	Ja
Spektrum	mm/sec	1kHz 400L 10M	318 CPM	Immer/15Mess	Ja
Betrag	g/SE	30KHz g/SE 400L	Hochfrequenz	Immer/26Mess	Ja
Spektrum	g/s	400Hz g/SE 6M	5kHz g/SE	Immer/15Mess	Ja
Spektrum	mm/s ²	200Hz 400L 10M	318 CPM	Immer/15Mess	Ja

ALARMSTUFE	METHODE	DEFINITION	AKTIV	TRIGG
Warnung	Größe - Konstante	Größe Über 3.	Ja	Ja
Kritisch	Größe - Konstante	Größe Über 4.5	Ja	Ja



Realisierung Condition Monitoring

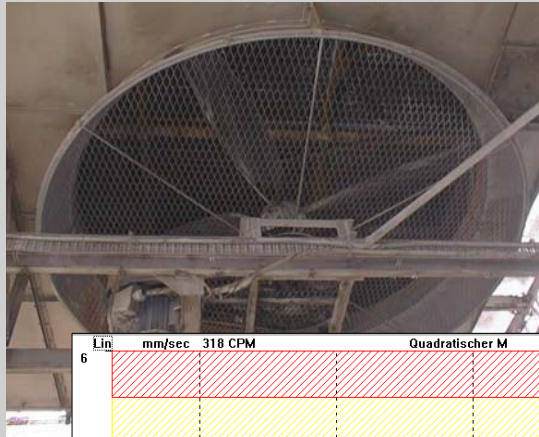
durchschnittliche Projektdauer bei der Einführung des Condition Monitoring



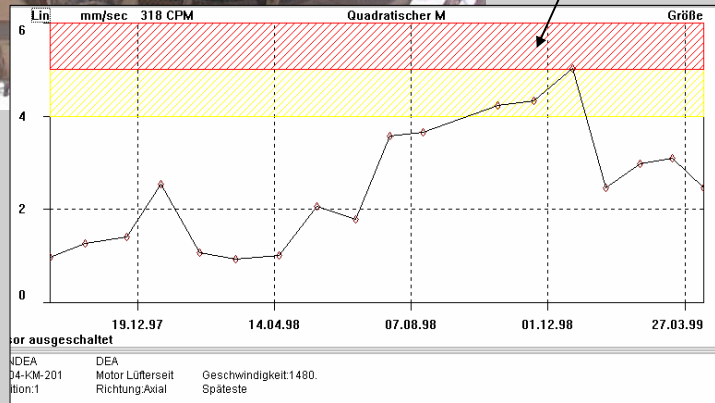
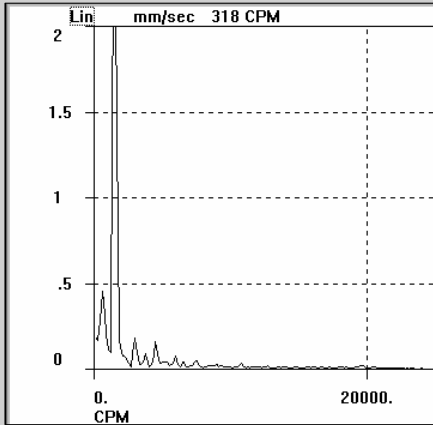
Referenzprojekte

Schadensbild an einem Kühlturmlüfter

Das Unwuchtverhalten des Lüfters gab erste Hinweise auf die Verschmutzung der Lüfterschaufeln



Reinigung Lüfter



vor ausgeschaltet
 NDEA: 04-KM-201
 DEB: Motor Lüftersseit
 Richtung: Axial
 Geschwindigkeit: 1480.
 Späteste

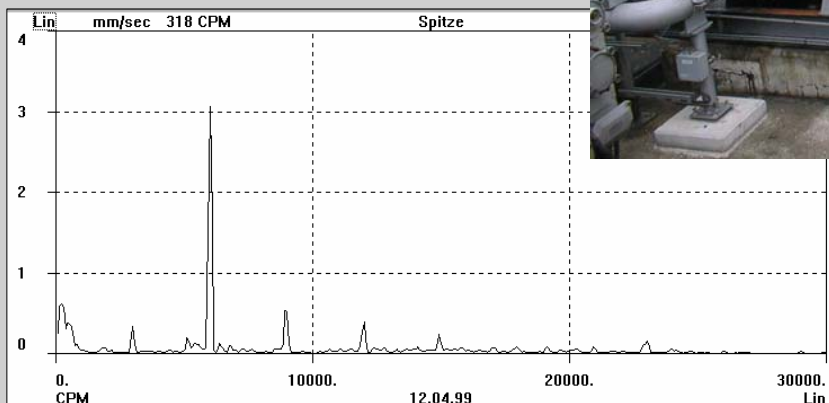
Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance



Referenzprojekte

Schadensdiagnose an einer Pumpe

Ein Ausrichtfehler bestimmt das Schwingungsbild des Motors und der Pumpe



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance



Referenzprojekte

Condition Monitoring

Saugzuggebläse in der Müllverbrennungsanlage

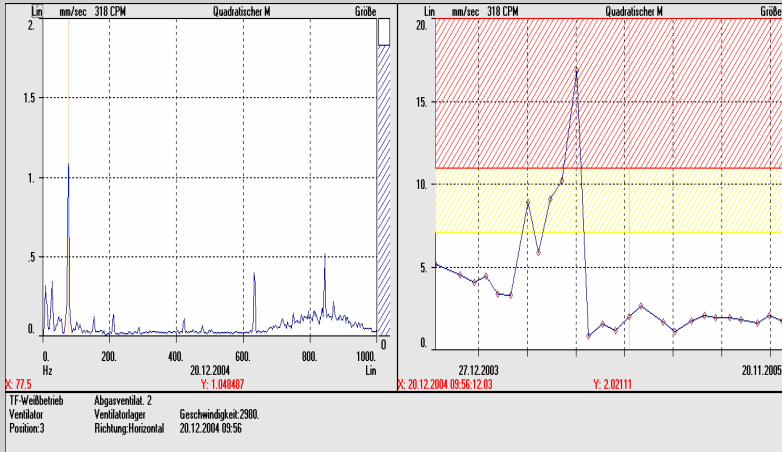


Überwachung der Saugzuggebläse 1 und 2 mit 6 Messstellen

Überwachungszyklus: 4 Wochen

Schaden am Lager Lüfterseite
15.8.2005

akustische Veränderungen im Trend, Frequenzspektrum und Hüllkurvenspektrum



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

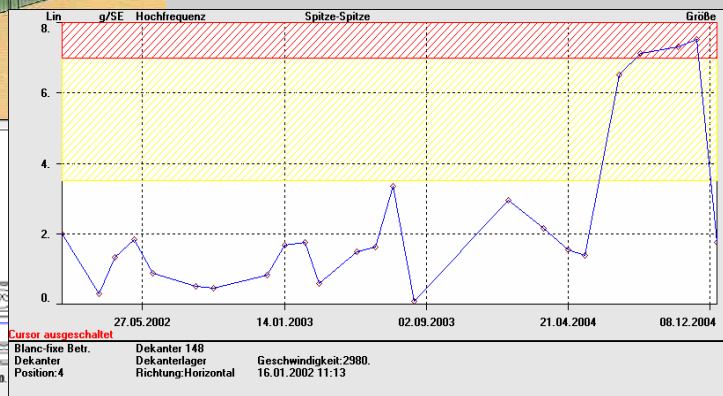
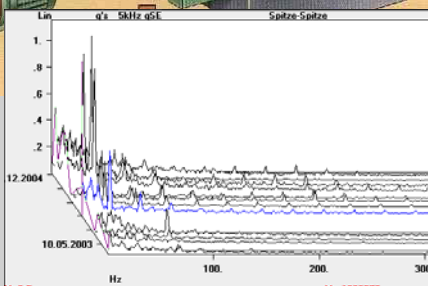
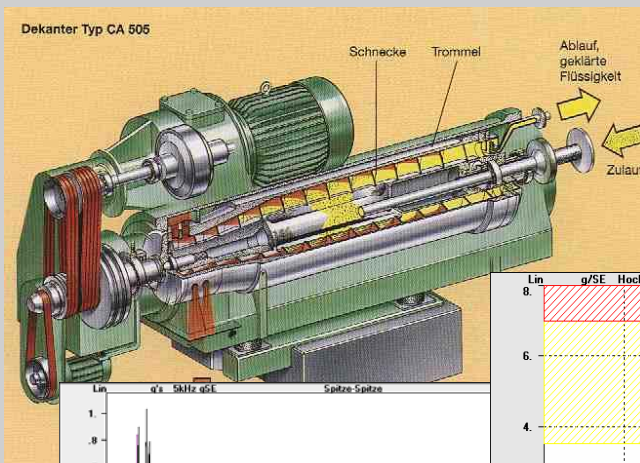
Referenzprojekte

Schadensdiagnose an einem Dekanter

6 Dekanter werden in einem chemischen Betrieb alle 4 Wochen diagnostiziert

Der Schaden kündigte sich 12 Wochen vorher an

Bei der Reparatur wurde ein Lagerschaden festgestellt

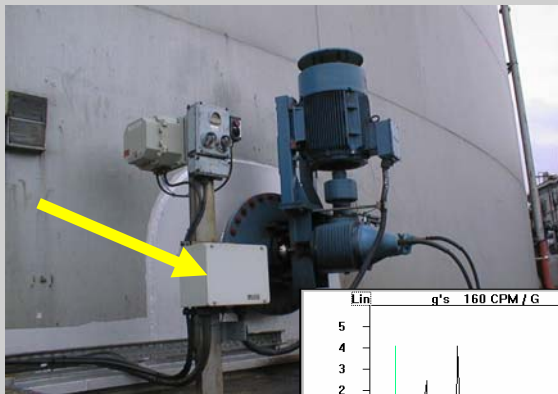


Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance

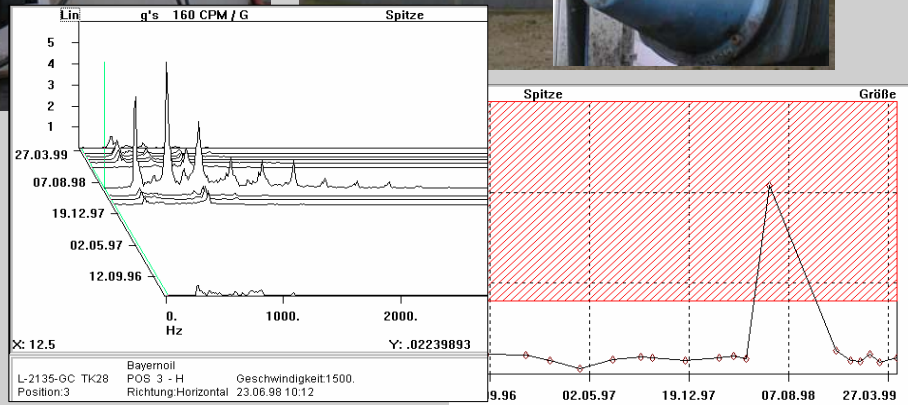


ThyssenKrupp

Referenzprojekte Pegelwächter an einem Tankmixer



Ein Ex-geschützter Schwingungswächter kontrolliert den Antrieb eines Tankmixers
Festgestellter Schaden an der Kegelradstufe



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Referenzprojekte (MAN) Sinteranlage EKO Stahl GmbH



Zuerst wurde die bestehende Überwachungsstrategie hinreichend optimiert

c j i f s h f
[v t u b o e t f s g t t v o h

o f v f # p u n j a f
[v t u b o e t f s g t t v o h

- W E J # v n n f o q f h f m Y
- G s f r v f o { b o b n z t f Y
- M b h f s l f o o x f a f Y
- I m l v s w f o t q f l u s f o Y
- U s f o e b o b n z t f o Y
- [z l m t d i f # s g t t v o h 2 # # # k i s r j d i
- J t q f l u p o t c f s j d i u Y



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Referenzprojekte

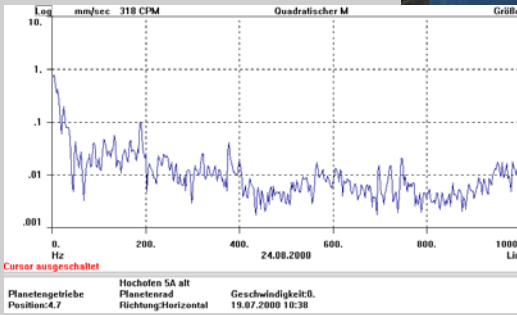
Hochofen EKO Stahl GmbH



Efs# pdi pfo#5B# je#mf#7# pdi fo
n j#E jfn #PGMDF#ztufn # cfsxbdiu

- Esfi .voe# jgqousjfc
- Tdivssf

44#N fttufmfo#cf j#vofst di jferj di fo
Cfusjct {vtukoefo



Gsfrvfo {tqflusv
Ebstufmvo
Qnbofufohfusjfc



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



Referenzprojekte

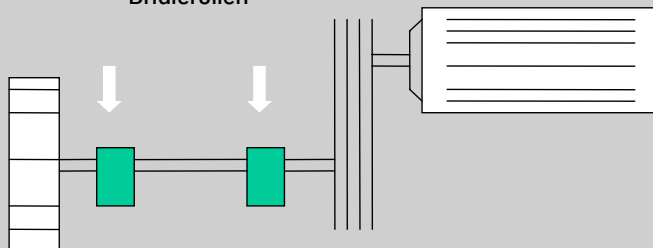
ON- und OFFLINE Systeme in einem Aluminium – Walzwerk (ALUNORF)

Projektdauer bisher 7 Jahre

definierte Ziele : Senkung der Instandhaltungskosten
Sicherung und Erhöhung der Verfügbarkeit
ausgesuchter Maschinen und Anlagen

Projekte :

CM an Tiefofen	24 Ventilatoren
Antriebe der Walzstraßen	5 Walzstraßen
Stauhergetriebe	2 Walzstraßen
mehrere Haspelantriebe, Umlenk- und Bridlerollen	



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



Referenzprojekte

Condition Monitoring (Offline) an Tieföfen

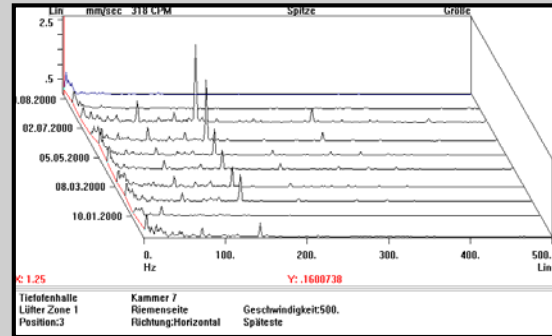
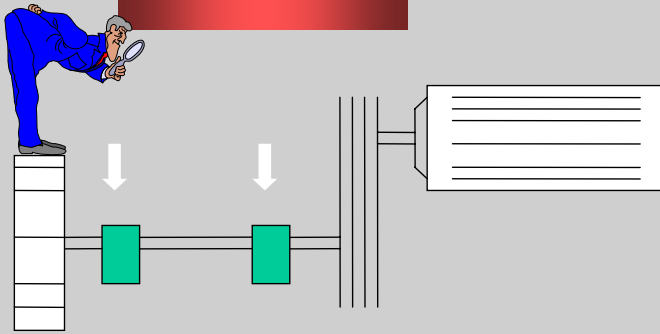
Häufig Totalausfälle der Ventilatoren im Bereich der Öfen mit mechanischen Folgeschäden

Einfache Schwingungserfassung aller 48 Ventilatoren mit einem OFFLINE Systemen

Reparaturen werden aufgrund der Meldungen sofort durchgeführt und dokumentiert

Seit Einführung von CM (4 Jahre) keine ungeplanten Ausfälle und Folgeschäden mehr

Amortisation: sofort



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance

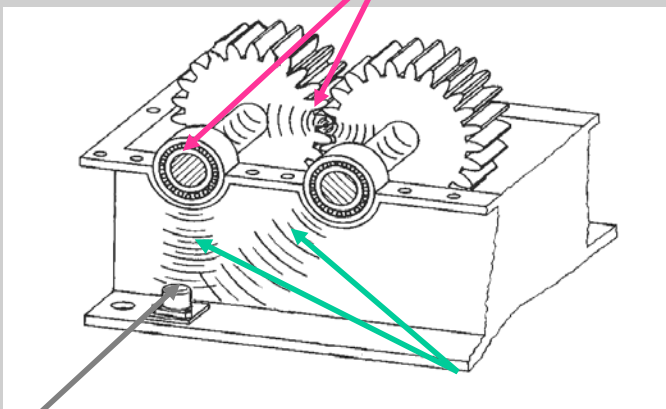


ThyssenKrupp

Referenzprojekte

Welche ONLINE Systeme sind geeignet ?

Hier entsteht Körperschall



Fsgpttvoh#eft#fouufifoefo#
L;sqfstidibmpompof#
bo#efo#ffjnofufo#
Nftttufmfo/////

Körperschall-Beschleunigungs-Aufnehmer

Körperschallausbreitungswege

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance

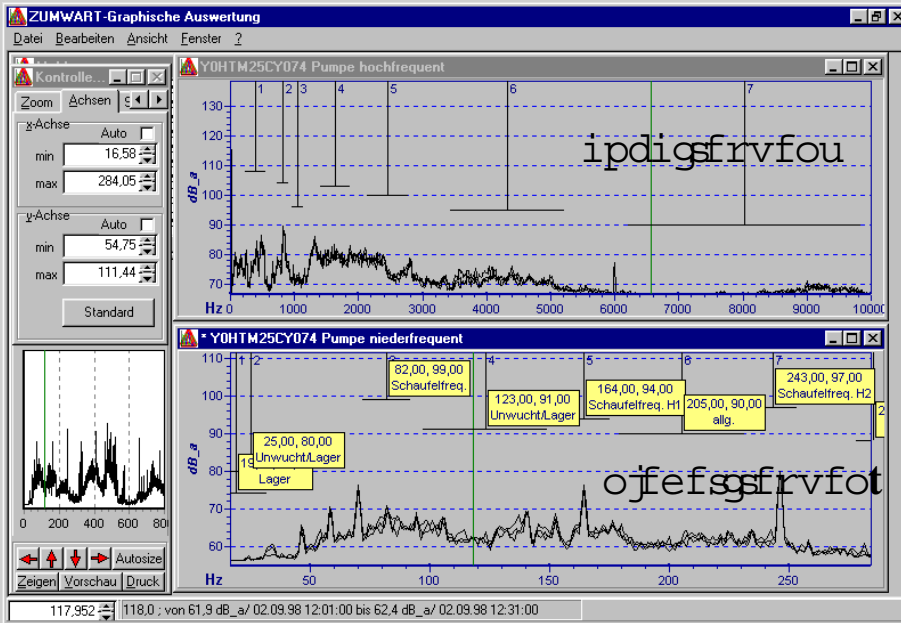


ThyssenKrupp

Referenzprojekte

Welche ONLINE Systeme sind geeignet ?

Bvupn butdi f# spttvoh# j# jg# w# Gsfrvfo {tqflusfo



f stufm# pmp f#
Gsfrvfo {tqflusfo #wpo#
kfe n# j# hbn# s#
voufst di j# emdi f#
Gsfrvfo {cfs jdi f/

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance



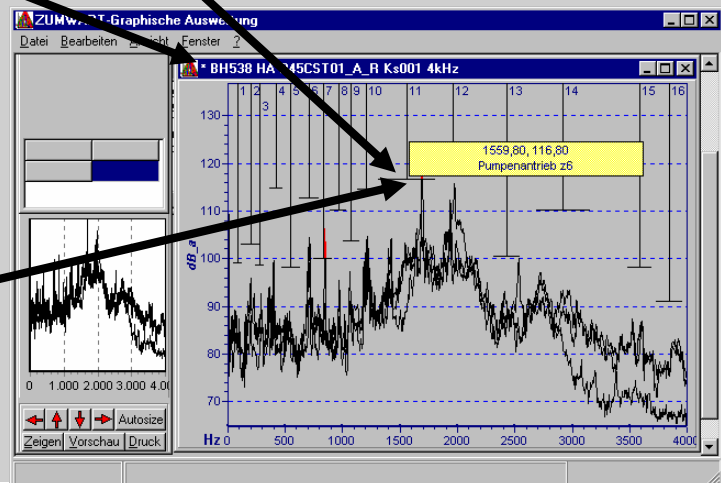
ThyssenKrupp

Referenzprojekte

Welche ONLINE Systeme sind geeignet ?

Überwachung von Bauteilen durch Merkmale

Bestimmte Bauteile werden einzelnen Merkmalen zugeordnet



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance

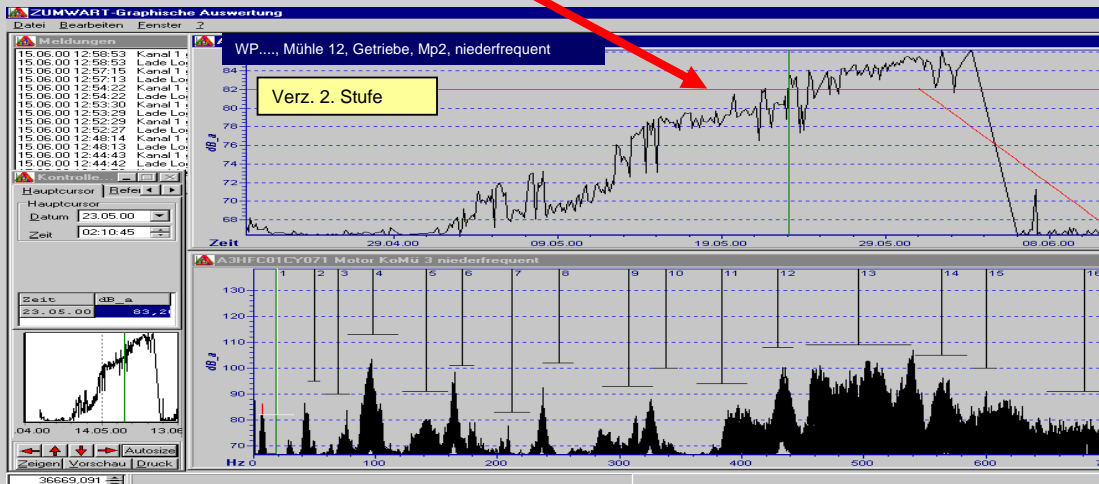


ThyssenKrupp

Referenzprojekte

Welche ONLINE Systeme sind geeignet ?

„Trending“ - Grundlage für die Serviceplanung



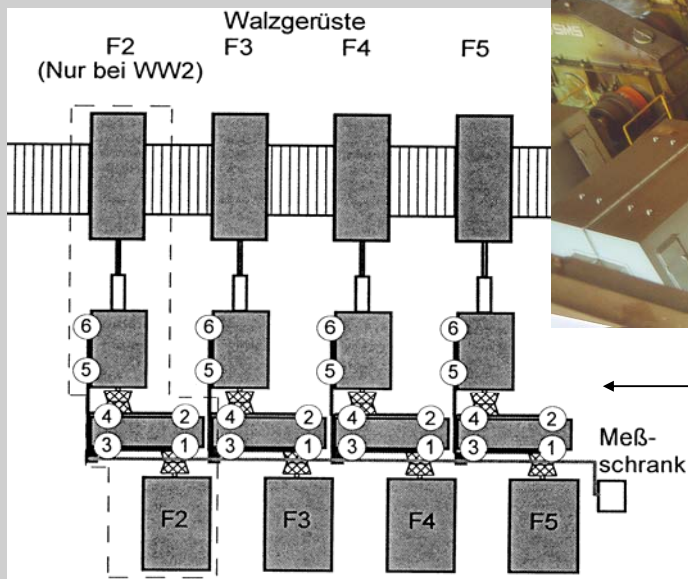
Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Referenzprojekte ONLINE

CM am Antrieb einer Warmwalzstrasse mit dem Ziel: Sicherung der Maschinenverfügbarkeit



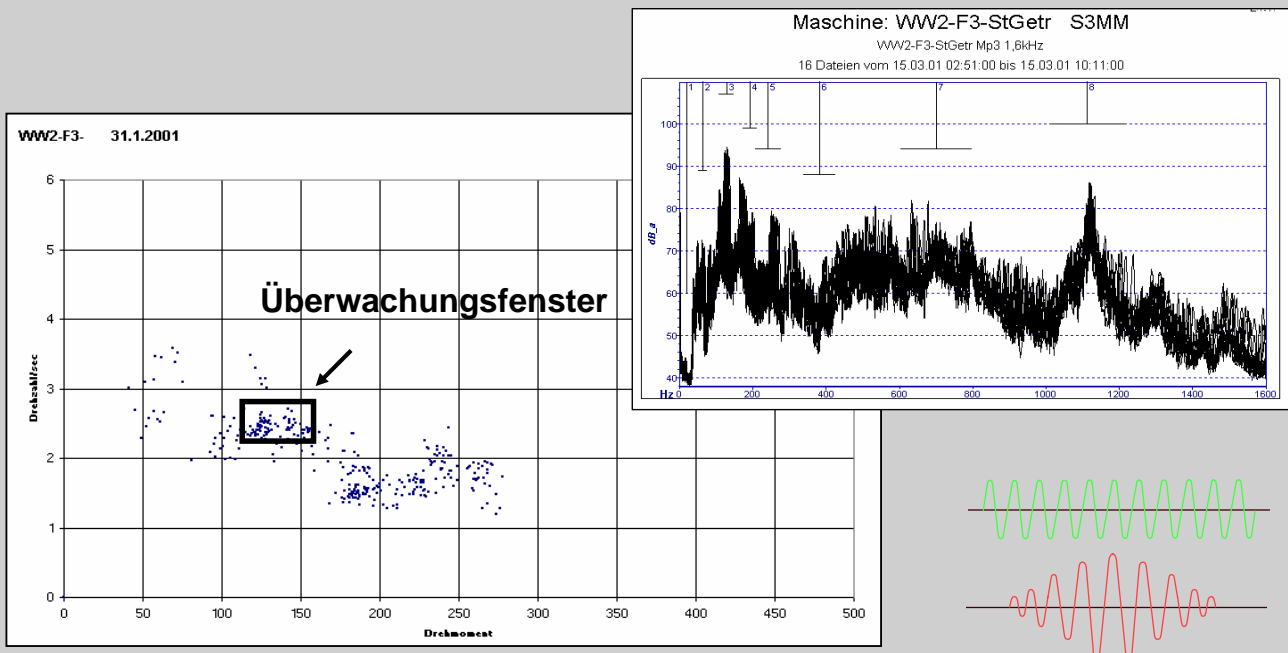
Überwachung der Stirn- und Kammwalzgetriebe mit 4/2 Meßstellen
 Elemente: 4/2 Lager
 2 Zahnräder

Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Schwingungsdatenaufnahme mit Berücksichtigung der Betriebsdaten

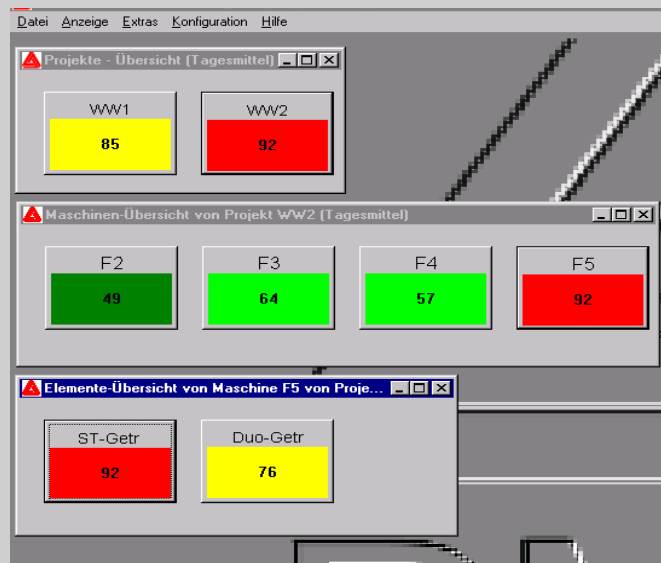
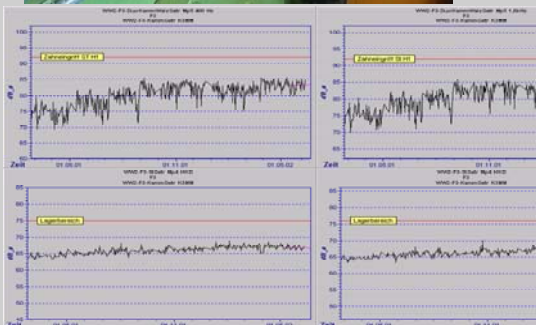


Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Referenzprojekte ONLINE Condition Monitoring am Antrieb einer Warmwalzstraße



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Anforderungen für den Einsatz eines ONLINE Systems

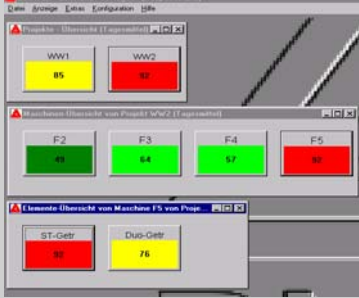
Je nach Komplexität der Maschinen und Anlagen stehen verschiedene geeignete ONLINE Systeme zur Verfügung



Diese müssen in der Lage sein, mit Hilfe der festgelegten akustischen Kenngrößen Ergebnisse zu produzieren, die einen eindeutigen Zustand des Verschleißes der Maschine und/oder der Bauteile kennzeichnen.

Die Ergebnisse erfolgen in Form von:

Alarmierungen und Trendinfos von Bauteilen



Handlungsanweisungen an die Instandhaltung

Essen, den 07.03.2001

INSPEKTIONSBERICHT Ergebnis der Schwingungsmessungen

Am 1. März 2001 sind an der ROTOMAN Fo23 an 47 Einzelaggregaten Schwingungsmessungen durchgeführt worden. Die Auswertungen der Messergebnisse ergeben folgende nachstehende Hinweise, die mit Herrn Mustermann besprochen worden sind:

Gummizylinder Druckwerk 3 oben Lager Bodenseite

Lagerkennwerte liegen mit 0,40 gSE hoch. Im Frequenzspektrum treten gelb bestimmende Komponenten im Bereich 46 Hz auf. Zum Vergleich treten diese Frequenzen an den anderen Lagern nicht auf. Rechnerisch kann nur die Innenringfrequenz bei 136Hz nachgewiesen werden. Das Lager ist auszutauschen.

Hauptantrieb Antrieb FO 23

Lagerkennwerte liegen mit 0,24 gSE hoch. Die Schmierung des Lagers ist zu kontrollieren. Der Wert wird weiterhin beobachtet.

Trockner Lüfter1 Lüfterlager

Lagerkennwerte liegen mit 1,028 gSE sehr hoch. Im Frequenzspektrum treten Lager-Dialexfrequenzen auf. Die Frequenzwerte werden noch rechnerisch nachgewiesen. Das Lager ist auszutauschen.

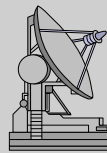
Lagerung in den Kühlköpfen Bodenseite Lager 2,4 und 5

Erhöhte Schwingwerte an den Lagern 2,4, und 5 neben Trockner. Es treten lagertypische Frequenzen im Spektrum auf. Die Lagerungen sind zu kontrollieren, ggf auszutauschen.

An der Fo 31 sind am Hauptantrieb zusätzliche Messungen durchgeführt worden. Die Auswertungen ergeben Hinweise auf einen Defekt des Motorlagers. Rechnerisch kann die Lager-Defektfrequenz im Frequenzspektrum nachgewiesen werden.

FERROSTAAL Industrial Plant Services

Weiteren Untersuchungen mit Hilfe der Ferndiagnose



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance



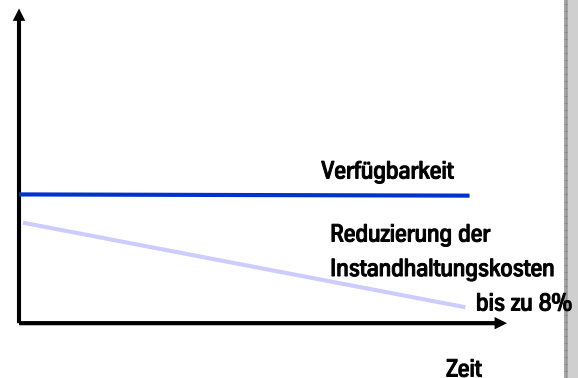
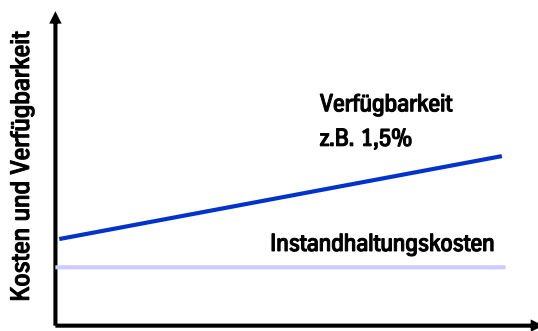
ThyssenKrupp

Condition Monitoring

Erreichbare Ergebnisse nach der Einführung

■ Von der **ausfallorientierten** zur zustandsorientierten Instandhaltung

■ Von der **vorbeugenden** zur zustandsorientierten Instandhaltung



Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Services **ThyssenKrupp Xervon** Powering Plant Performance



ThyssenKrupp

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !
Für Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung

ThyssenKrupp Xervon GmbH
Emdener Straße 117
50769 Köln

Fred Kuhnert
Tel.: +49 (0) 221 / 7178-415
Fax: +49 (0) 221 / 7178-76415
E-mail: fred.kuhnert@thyssenkrupp.com
www.thyssenkrupp-xervon.de

Ein Unternehmen
von ThyssenKrupp
Services **ThyssenKrupp Xervon**
Powering Plant Performance

