

„Dadurch, dass die Instandhaltung am tatsächlichen Zustand der Traglager orientiert ist, gewinnen wir ein Höchstmaß an Ausfallsicherheit und sparen signifikant Kosten.“

Dr. Bruno van den Heuvel,
Leiter Abteilung Diagnose / Dienstleistung, RWE Power AG

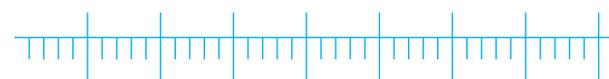


Projektsteckbrief

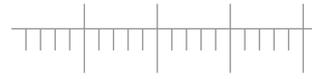
Kunde:	RWE Power AG
Branche:	Energiewirtschaft / Kraftwerke
Aufgabe:	Kontinuierliche Zustandsüberwachung von LUVVO-Großwälzlager
Lagertyp:	Axial-Pendelrollenlager, Durchmesser 1.500 mm, Gewicht ca 2.700 kg
Lösung:	Automatisiertes Prüf- und Überwachungssystem auf Basis rauscharmer Messtechnik und spezieller mathematischer Algorithmen
Signal-aufbereitung:	ICP Beschleunigungssensor, rauscharme Signalverstärker, digitale Filter
Hardware:	NI Single-Board RIO
Software:	LabVIEW

Instandhaltung mit Weitblick

RWE Power AG – Automatisierte Zustandsüberwachung für die Großwälzlager der Luftvorwärmer



Verschleiß frühzeitig erkennen, Wartung gezielt planen



Die Ausgangssituation

Die RWE Power AG ist eines der führenden Unternehmen der Energiegewinnung und -erzeugung in Deutschland und verfügt hier über mehr als ein Dutzend Kraftwerke. Neun davon sind Kohlekraftwerke, in denen die

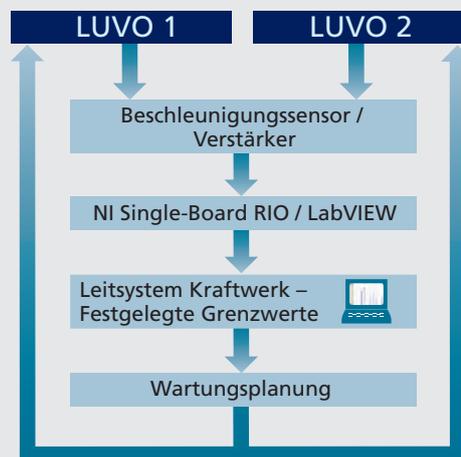


Der Lagerwechsel will gut geplant sein.

Verbrennungsluft für die Dampferzeuger über Rotationswärmetauscher, sogenannte Luftvorwärmer (LUVO), vorgewärmt wird. Deren Traglager drehen sich sehr langsam und sind extrem hohen Belastungen ausgesetzt. Selbst kleinste Beschädigungen können sich zu großen Schäden mit verheerenden Folgen entwickeln, wenn sie über einen längeren Zeitraum unerkannt bleiben. Ein spontaner Lagerbruch kann sogar zu einem mehrtägigen Stillstand des gesamten Kraftwerks führen und dadurch immense Kosten verursachen.

Die Aufgabe

Den reibungslosen Betrieb der Luftvorwärmer sicherzustellen und ungeplante Produktionsausfälle zu vermeiden, ist eine große Herausforderung. Den Schadensfall abzuwarten und rein korrektiv zu warten, stellt wegen des unkalkulierbaren Risikos keine befriedigende Lösung dar. Ebenso wenig sinnvoll ist eine rein präventive Wartung der Großwälzlager. Die bloße Verkürzung der Inspektionsintervalle würde keine absolute Sicherheit bieten und wäre zudem unwirtschaftlich. Der Königsweg ist vielmehr eine vorausschauende Instandhaltung, die vom tatsächlichen Zustand der Traglager ausgeht. Um diese Wartungsstrategie bei RWE Power umzusetzen, bedurfte es eines verlässlichen, permanent arbeitenden Prüfsystems.

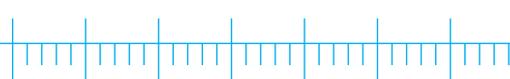


Unsere Lösung

Die Entwicklung eines automatisierten Überwachungssystems, das selbst kleinste Schäden registriert, war eine anspruchsvolle Aufgabe. Denn das dafür einschlägige Verfahren, die Frequenzanalyse, war wegen der Umgebungsbedingungen mit teilweise stochastischen Schwingungsanteilen nicht ohne Weiteres umzusetzen. Die bei der Überrollung beginnender Wälzlagerschäden entstehenden sehr kurzweiligen, periodischen Stoßimpulse waren nur sehr schwach, während es gleichzeitig eine Menge mechanischer Störsignale und Elektronikrauschen gab, die weit mehr Energie hatten. Mittels mathematischer Verfahren konnte das ungünstige Signal-Rauschverhältnis aber signifikant verbessert und stochastische von periodischen Signalanteilen unterschieden werden.

Intelligente Hardware und viel Mathematik

Die Lösung beruht auf der Kombination von besonders rauscharmen elektronischen Bauteilen und speziellen mathematischen Algorithmen. Zunächst werden die an den Wälzlagern mittels empfindlichem Beschleunigungssensor aufgenommenen Signale durch einen hochgenauen, rausch-



- Zuverlässige Zustandsüberwachung:**
- x Registrierung selbst kleinster Schäden
 - x Online-Meldung an Leitwarte
 - x Keine Betriebsunterbrechung während der Messung
 - x Robuste, wartungsarme Hardware ohne PC

armen Verstärker gefiltert und demoduliert. Die digitale Weiterverarbeitung erfolgt in LabVIEW auf einem intelligenten Datenerfassungssystem (NI Single-Board RIO). Von hier aus werden die ermittelten Werte über Ethernet automatisch an die Diagnosezentrale des Kraftwerks weitergegeben, wo die Grenzwerte überwacht werden.

Effizienter Entwicklungsprozess

Entwickelt wurde das Analyseverfahren mit DASYLab, das standardmäßig eine Vielzahl signalanalytischer Methoden und Verfahren bietet, so dass unterschiedliche Ansätze durchgespielt werden konnten, ohne aufwendig programmieren zu müssen. Ein halbes Jahr lang war ein Prototyp auf PC-Basis mit DASYLab im Kraftwerk

Niederaußem, einem Großkraftwerk der RWE Power AG, im Einsatz. Das finale System wurde schließlich in LabVIEW auf dem NI Single-Board RIO realisiert.

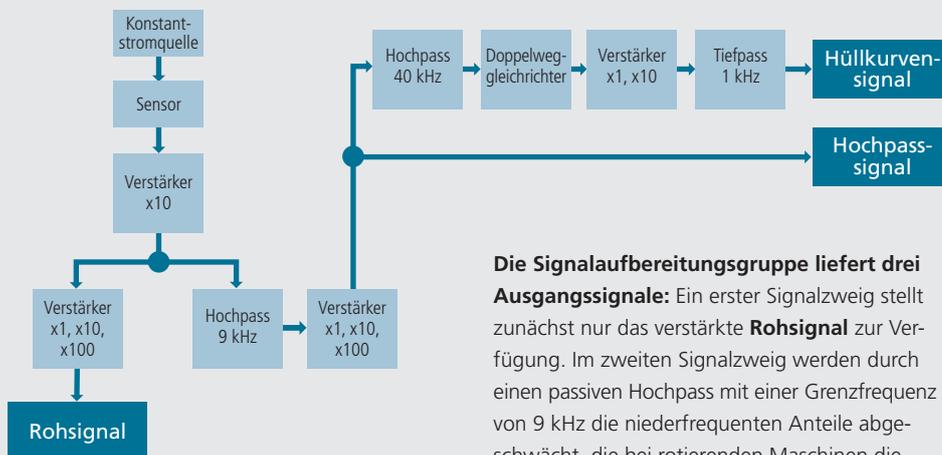


Das Prüfsystem wurde als Komplettsystem im Wandgehäuse realisiert – mit integriertem ICP-Verstärker und NI Single-Board RIO.

Im Praxiseinsatz

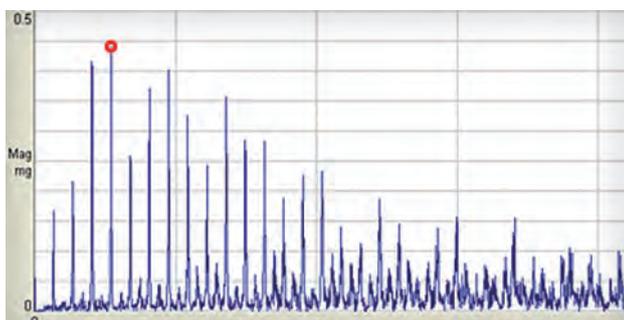
Das automatisierte Prüfsystem wird künftig in verschiedenen Kraftwerken von RWE Power den Zustand der hoch belasteten, langsam laufenden Wälzlager der Luftvorwärmer kontinuierlich überwachen und damit die Grundlage für effiziente Instandhaltungsprozesse schaffen.

Die aufgenommenen Signale werden in einem festgelegten Rhythmus für einige Minuten analysiert und die Werte via Ethernet automatisch an die Diagnosezentrale des Kraftwerks weitergegeben. Schon kleinste Verschleißerscheinungen an den Großlagern werden zuverlässig erkannt. Die Grenzwerte sind so eingestellt, dass genügend Zeit ist, die Instandsetzung gezielt zu planen und effizient durchzuführen. Das robuste Prüfsystem läuft autark und benötigt keinen Eingriff von außen. Bei Bedarf kann es aber vom Leitsystem aus leicht konfiguriert werden.



Die Signalaufbereitungsgruppe liefert drei Ausgangssignale: Ein erster Signalzweig stellt zunächst nur das verstärkte **Rohsignal** zur Verfügung. Im zweiten Signalzweig werden durch einen passiven Hochpass mit einer Grenzfrequenz von 9 kHz die niederfrequenten Anteile abgeschwächt, die bei rotierenden Maschinen die

höchsten Amplituden aufweisen; das Ergebnis steht als **Hochpasssignal** zur Verfügung. Der dritte Signalzweig liefert ein **Hüllkurvensignal**, das durch einen 40-kHz-Hochpassfilter (Butterworth), eine weitere Verstärkerstufe, einen Phasen-Gleichrichter und einen Tiefpass mit 1-kHz-Grenzfrequenz erzeugt wird.



Aus dem Datenstrom ermittelt die Software markante Kennwerte.



Seit mehr als 30 Jahren vertrauen namhafte Kunden aus den unterschiedlichsten Branchen auf uns als die „Measurement System Experts“. Mit über 40 hochqualifizierten Mitarbeitern schaffen wir bedarfsorientierte Lösungen rund um alle Mess- und Prüfaufgaben.

Möchten Sie gerne mehr erfahren?

Sprechen Sie uns einfach an.

- x Prüfstandstechnik
- x Automatisierung
- x In-Vehicle-Testsysteme
- x Testdatenmanagement
- x Datenauswertesysteme
- x Crashtest-Analyse
- x Consulting
- x Schulungen

measX GmbH & Co. KG

Zentrale Mönchengladbach
Trompeterallee 110
41189 Mönchengladbach

Telefon: +49 (0) 2166 9520-0
Telefax: +49 (0) 2166 9520-20

info@measx.com
www.measx.com

Büro Aachen
Pascalstraße 26
52076 Aachen

Büro Süd
Martin-Luther-Straße 55
71636 Ludwigsburg