

Condition Monitoring Plug-in Peakanalyzer für Beckhoff-Steuerungen

Vortrag im Rahmen der 27. Windenergietage
vom 6. - 8. November 2018 in Linstow

GfM Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH
Köpenicker Straße 325, Haus 40
12555 Berlin
Tel 030 / 65 76 25 65
Fax 030 / 65 76 25 64

Vertriebsbüro Dortmund
Am Kämpen 22
44227 Dortmund
Tel 0231 / 77 64 723
Fax 0231 / 77 64 724

Leistungen

- **Online-CMS „Peakanalyser“**
- **Überwachungsservice für Online-CMS**
- **Offline-Schwingungsdiagnose als Komplettdienstleistung**
- **Auswerteservice für Offline-Schwingungsmessungen von Dritten**
- **Rotorblattlagerdiagnose**
- **Drehmomentanalysen**
- **Videoendoskopie**
- **Seminare**

ergänzend

- **Sitz der Firma in Berlin**
- **Standorte in Dortmund, vibrodata in Lenzburg (CH), China**
- **Einsatzorte weltweit**
- **ca. 1.000 Offline-Messungen pro Jahr**
- **ca. 450 Online-CMS, davon ca. 400 in der Überwachung**
- **ca. 50 Teilnehmer bei GfM-Seminaren pro Jahr**

Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff

Warum überwacht man ausgerechnet Schwingungen?



Schwingungen

- **enthalten viele Informationen**
- **breiten sich gut aus**
- **sind leicht zu messen**
- **sind gut zu interpretieren**

Piezoelektrische Beschleunigungssensoren

- **sind hinreichend genau**
- **decken einen großen Messbereich ab**
- **sind leicht zu installieren**
- **sind robust**
- **sind preiswert**
- **Kabellängen sind unproblematisch**

Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff

Kennwertüberwachung



Werkzeuge

- Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit
- Effektivwert der Schwingbeschleunigung
- Spitzenwert der Schwingbeschleunigung
- spezielle Kennwerte
 - Crestfaktor, K(t), Kurtosis*
 - SPM, Spike Energy, BCU*
 - SEE*

Vorteil

- schnell
- keine Kinematik erforderlich

Nachteil

- unscharf
- Schadensart und -ort sind nicht zuverlässig bestimmbar

Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff

Frequenzselektive Überwachung



Werkzeuge

- Spektrum
- Hüllkurvenspektrum
- Ordnungsspektrum
- Hüllkurvenordnungsspektrum

Resampling und Ordnungsanalyse

- parallele Drehzahlmessung
- Berechnung des Drehwinkelsignals

Vorteil

- sehr zuverlässig
- Schadensart und -ort sind exakt bestimmbar

Nachteil

- zeitverzögert
- Kinematik erforderlich
- ein gewisses Maß an Diagnosewissen ist erforderlich

Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff

Automatisierung der Schadenssuche



DVS

- Sichere Detektion von Spektralanteilen
- Objektive Bewertung
- Berücksichtigung von kinematischen und Rechenungenauigkeiten
- experimentell abgesichert

Unschärfe Analyse

- Erkennung komplexer Spektralanteile (k aus n)
- Ausschluss von Mehrfachbewertungen
- Absicherung der Diagnose

Condition Monitoring Plug-in Peakalyzer für Beckhoff Peakanalyzarentwicklung



1996

2003

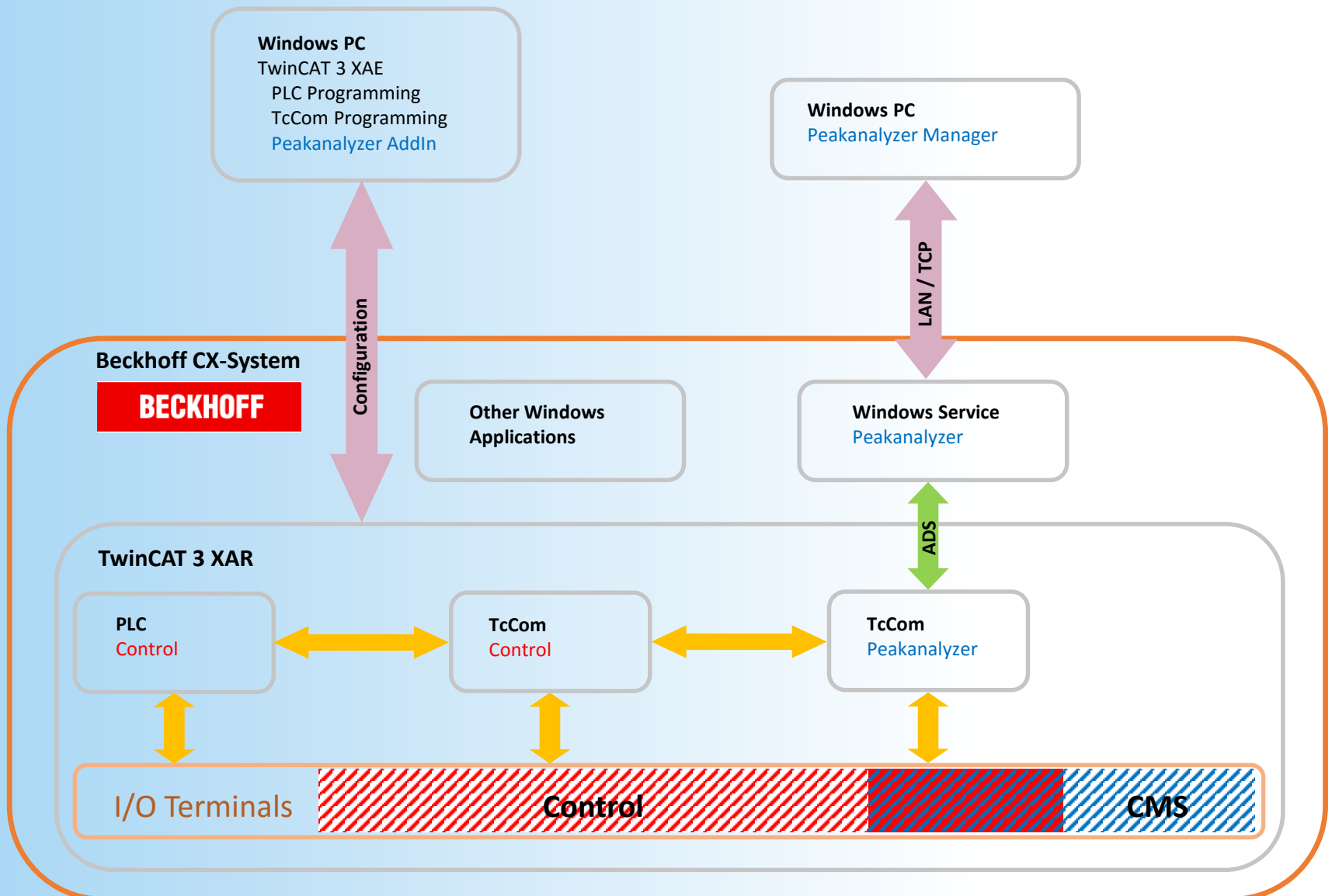
2014

2018

Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff



Vollständige Integration in die Beckhoff TwinCAT 3-Umgebung



Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff TcCom Peakanalyser Schnittstellen



Beschleunigungssensoren IEPE

- **EL3632 – 16 Bit IEPE**
- **ELM3602 – 24 Bit IEPE**

Drehzahlen

- **EL5151 Inkremental Encodereingang**

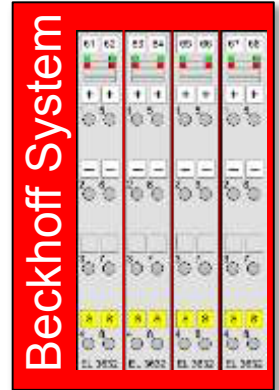
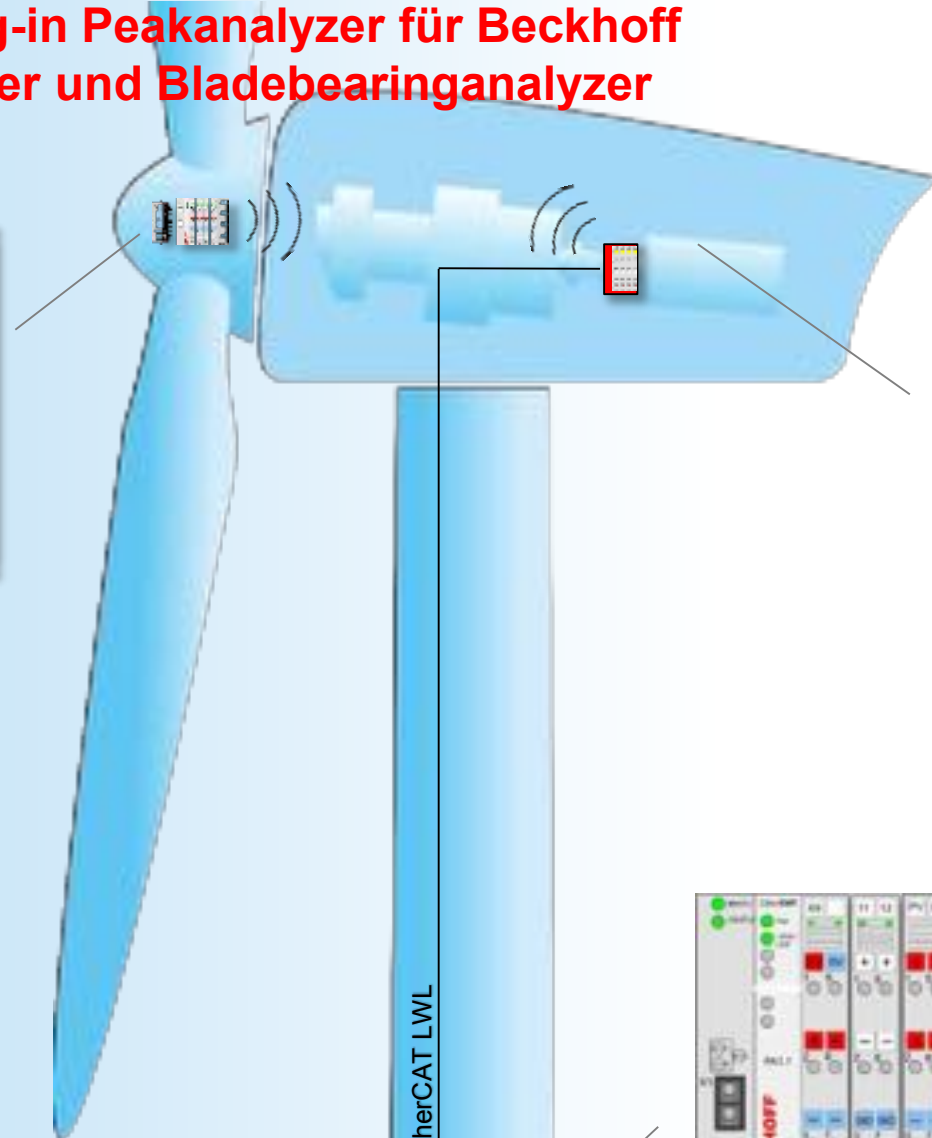
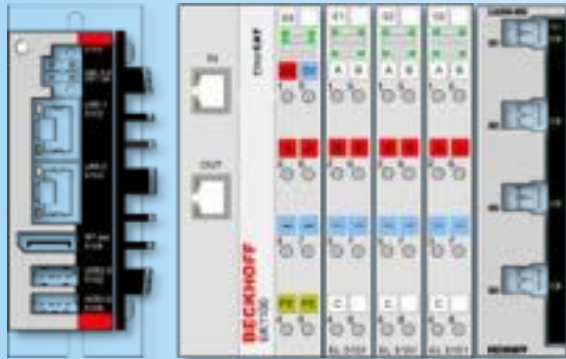
Prozesssignaleingänge

- **EL3702 – 16 Bit Spannungseingang +/- 10 V**
- **ELM3004 – 24 Bit Spannungseingang +/- 30 V**
- **EL3742 – 16 Bit Stromeingang 0 ... 20 mA**
- **EL3202-0010 – 16 Bit 4-Leiter PT100**
- **EL3356 – 16 Bit DMS-Vollbrücke**
- **Profibus, Profinet**
- **PLC, TcCom**

Alarmer

- **Digital über Klemmen**
- **Profibus, Profinet, PLC, TcCom**

Condition Monitoring Plug-in Peakalyzer für Beckhoff Peakalyzer, Baseanalyzer und Bladebearinganalyzer



EtherCAT LWL



Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff Peakanalyser Überwachungsmodi



Grunddiagnose mit Onlinekennwerten

- Online-Effektivwert v_{eff} , a_{eff} , a_{env}
- Überwachung von Grenzwertüberschreitungen
- Automatisches Lernen von Warn- und Alarmschwelle mit Klassierung

Grunddiagnose durch Prozessgrößenüberwachung

- Bildung verschiedener statistischer Größen (Temperatur, Leistung usw.)
- Überwachung von Grenzwertüberschreitungen

Grunddiagnose mit Kennwerten, intermittierend

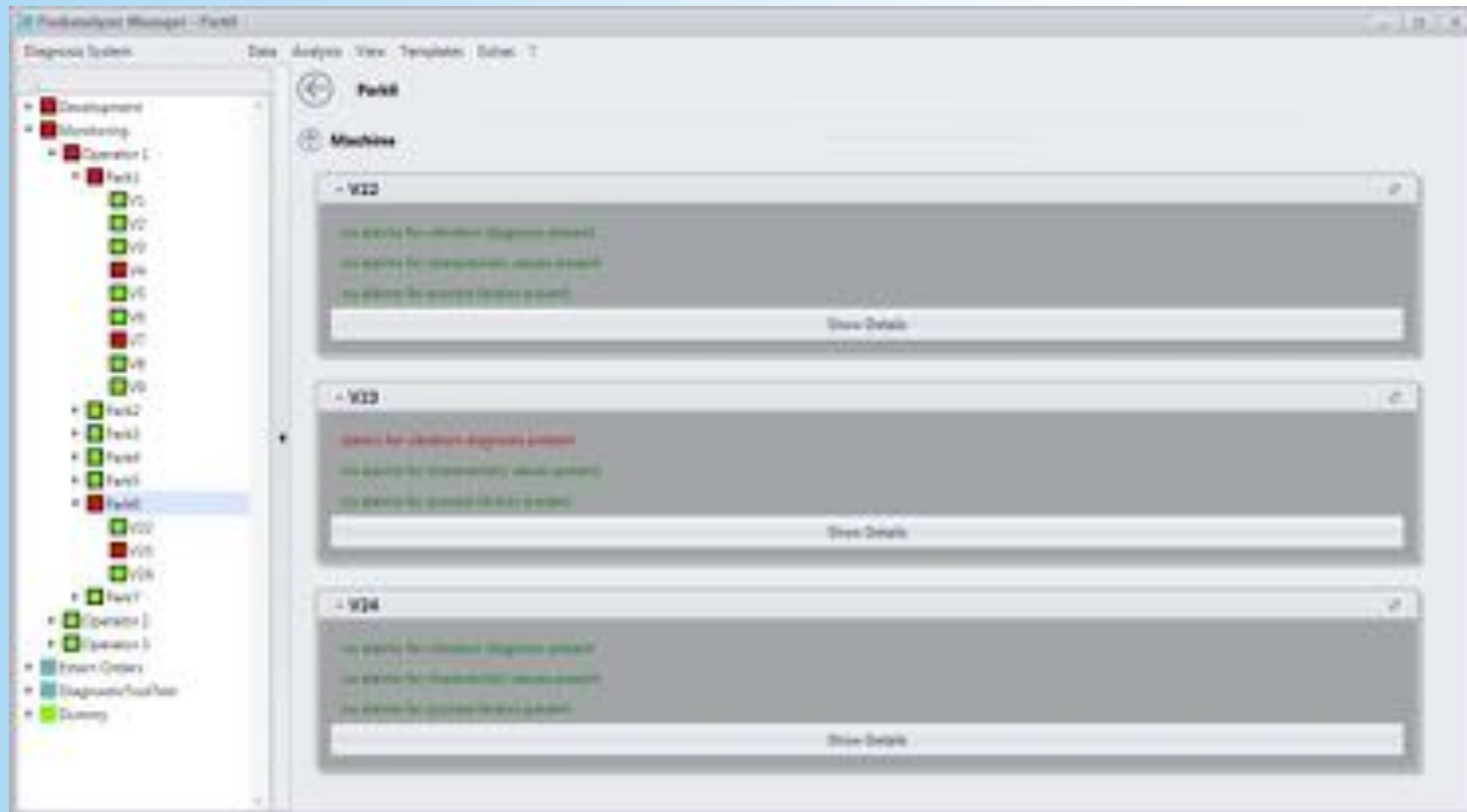
- v_{eff} und a_{eff} nach DIN ISO 10816
- v_{eff} und a_{eff} nach VDI 3834 (DIN ISO 10816-21)
- Überwachung von Grenzwertüberschreitungen

Tiefendiagnose

- Automatische Schadenssuche mittels Kinematik in Spektren
- Klartextmeldung mit Angabe des schadhaften Maschinenelements

Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff Software Peakanalyser Manager

- Benutzerinterface zum Peakanalyser
- Monitoring von einigen hundert Peakanalysern
- Gruppieren und Verteilen von Peakanalysern oder Maschinen
- Konfiguration, Alarmmanagement und Datenanalyse
- Datengateway für Peakanalyser, SQL-DB



Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff Software Peakanalyser Manager



- Detaillierte Alarmübersicht für die Tiefendiagnose und Kennwerte

The screenshot displays the 'Peakanalyser Manager' software interface for a Beckhoff system (CX 130348). The main window is titled 'Diagnose System' and contains several sections:

- Sensor Overview:** A section for sensor data.
- Alarme Vibration Diagnose (8):** A detailed table of vibration alarms. The table includes columns for sensor name, description, date, time, and status. The status column contains icons for 'OK', 'Warning', and 'Error'.
- Alarme Characteristic Values (2):** A section for characteristic values.
- Alarme Process Factors (2):** A section for process factors.

The 'Alarme Vibration Diagnose' table contains the following data:

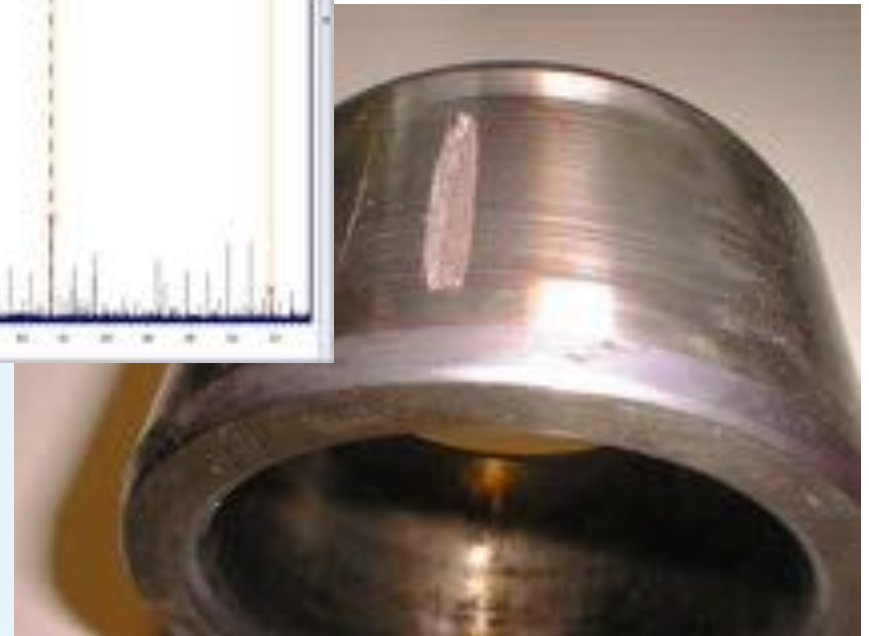
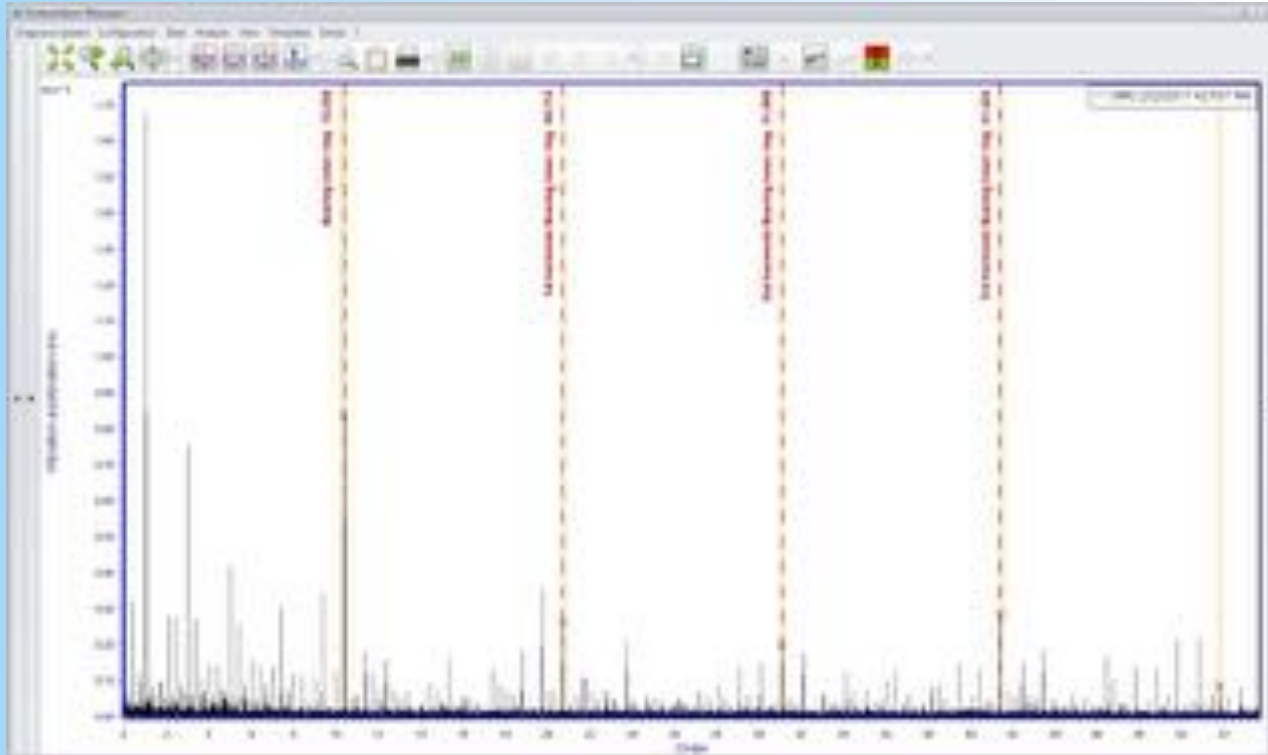
Sensor	Alarm Description	Date	Time	Status
Sensor1	unbalanced (CF)	30.06.2018	12:00:40	OK
Sensor1	rolling bearing damage (CF)	30.06.2018	12:00:00	Warning
Sensor1	ball irregularity wheel (CF)	30.06.2018	12:00:00	Warning
Sensor2	rolling bearing damage (CF)	30.06.2018	12:00:00	Warning
Sensor2	ball irregularity pinion (CF)	30.06.2018	12:00:00	Warning
Sensor3	ball irregularity out (CF Parameter 1)	30.06.2018	12:03:42	Warning
Sensor4	inner ring damage (CF Parameter 1)	30.06.2018	12:18:00	Warning
Sensor5	inner ring damage (CF Parameter 2)	30.06.2018	12:18:00	Warning
Sensor6	inner ring damage (CF Parameter 3)	30.06.2018	12:18:00	Warning

At the bottom of the interface, there are buttons for 'Properties', 'Configure', 'Service Manual', 'Update', 'Logout', and 'Analysis'.

Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff Software Peakanalyser Manager

Visualisierung

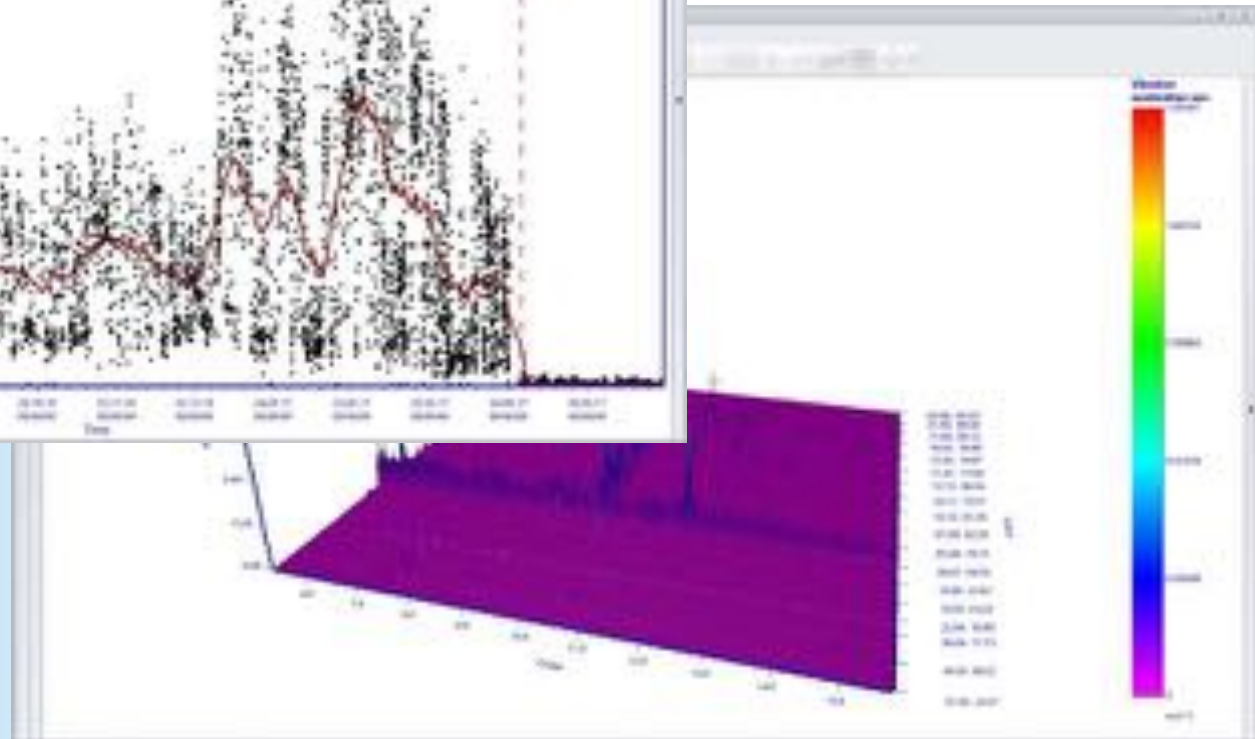
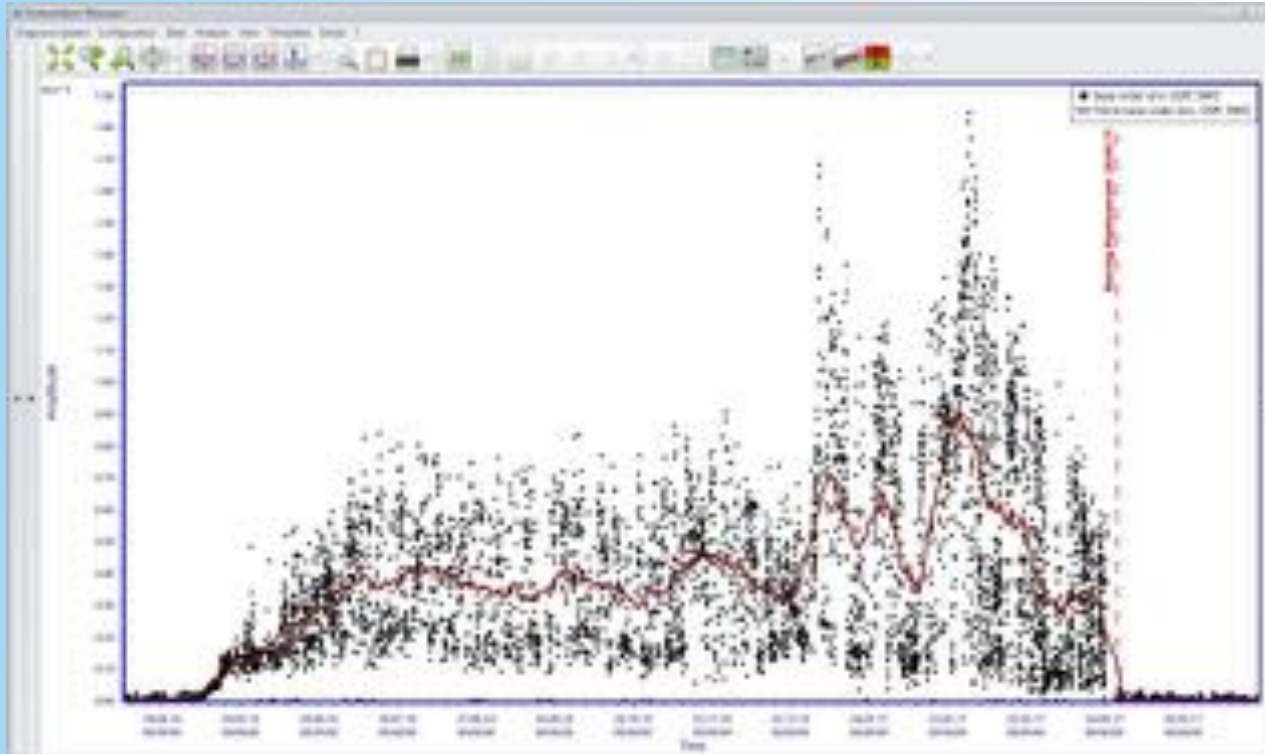
- Alarminformationen zu einem Innenringschaden



Condition Monitoring Plug-in Peakanalyser für Beckhoff Software Peakanalyser Manager

Visualisierung

- Weitere Darstellungsmöglichkeiten zur Schadensentwicklung



Vorteile der Integration

- **deutliche Reduktion der Hardwarekosten im Vergleich zum eigenständigen Condition Monitoring System**
- **geringere Leistungsaufnahme durch Vermeidung von Hardwareredundanz**
- **Vermeidung von Sensorredundanz (Drehzahl)**
- **Platzersparnis im Schaltschrank**
- **Reduzierung der Wartungskosten**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

GfM Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH
Köpenicker Straße 325, Haus 40
12555 Berlin
Tel 030 / 65 76 25 65
Fax 030 / 65 76 25 64
www.maschinendiagnose.de

Vertriebsbüro Dortmund
Am Kämpen 22
44227 Dortmund
Tel 0231 / 77 64 723
Fax 0231 / 77 64 724