Unwuchtdetektion – konkreter Nutzen

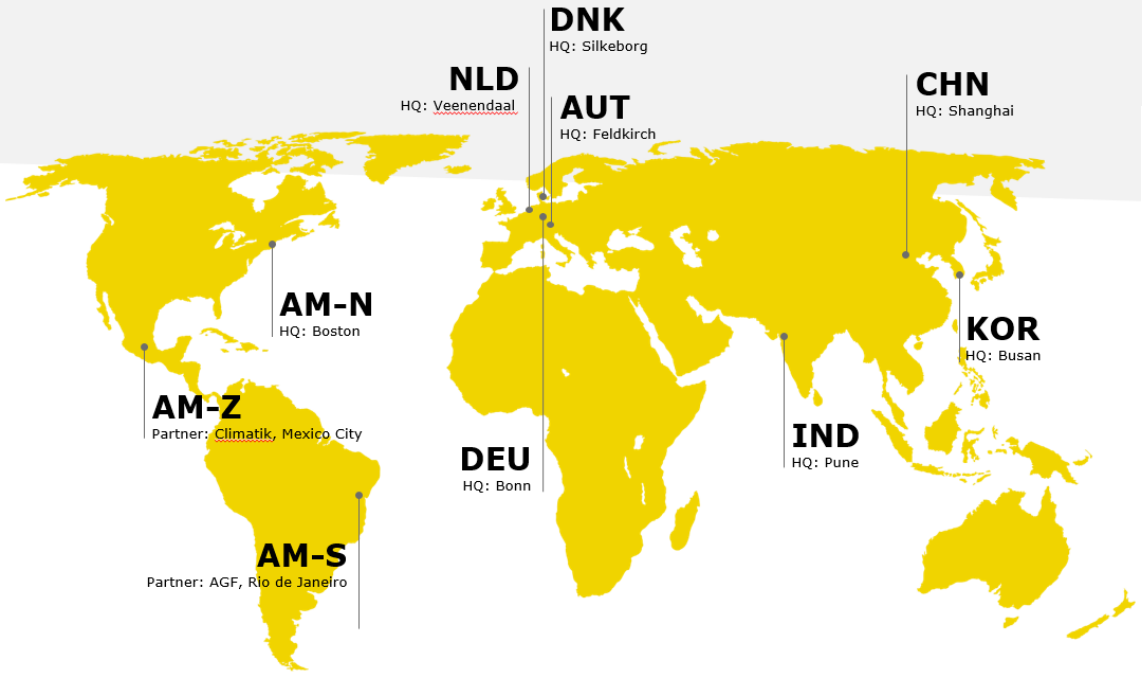
BKW

bachmann.

- BKW und Bachmann: Fakten und Zahlen
- Motivation
- Massen- u. Aerodynamische Unwucht
- Beispiele
- Realisierung
- Beispiel Ausrichtung

Unternehmensstruktur

Standorte, Mitarbeiter, Umsatz



Bachmann Holding GmbH

Bachmann electronic GmbH
Corporate HQ Feldkirch, Austria

Bachmann Monitoring GmbH
Focus: Measurement Technologies/ Condition Monitoring

Bachmann Visutec GmbH
Focus: Visualization HMI + SCADA

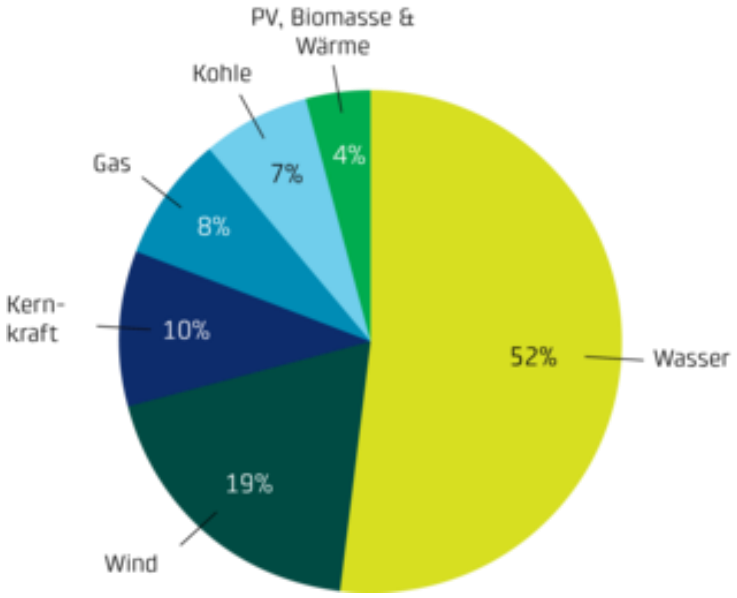
513
Employees

24
Locations

88
Mil. Euro Turnover

BKW Wind Service &. Bachmann Monitoring

Fakten und Zahlen:



BKW: Die gesamte installierte Leistung der Kraftwerke beträgt rund 3300 MW

BKW Wind Service GmbH

- International tätiges Energie- und Infrastrukturunternehmen mit ca. 10.000 Mitarbeitenden
- **28 Windparks** mit **640 MW** installierter Leistung.
- Die BKW Wind Service GmbH betreut alle Deutschen Windparks der BKW

Bachmann Monitoring GmbH

Standort: Rudolstadt (Thüringen)

Gründung: Juli 1998 (als µ-Sen)

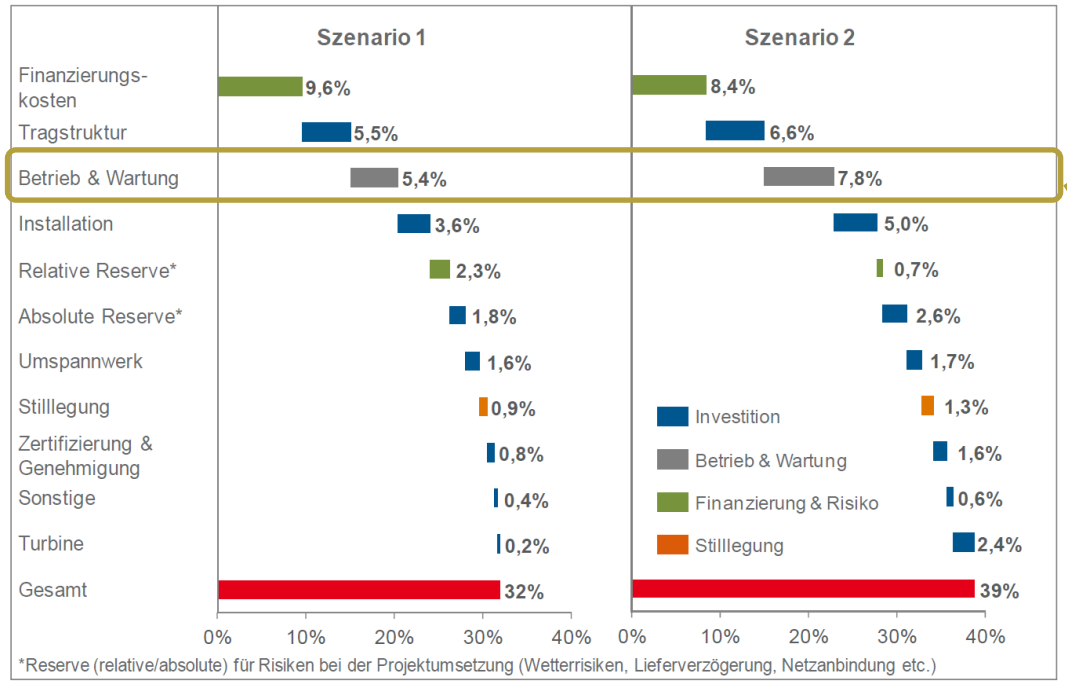
Produkte: CMS-HW, SW, Monitoring

Mitarbeiter: 65

Seit 01.01.2011 Bachmann Monitoring

Kostensenkungspotentiale

Vorhersehbare Profitabilität



Die Reduktion der Betriebs- und Wartungskosten bietet eines der größten Einzelpotenziale.

Quelle: Prognos-Fichtner-Studie

Quelle: Orsted

„Vor zehn Jahren hätte ich mir nicht träumen lassen, dass es heute so lange Rotorblätter gibt"

Prof. Dr. Andreas Reuter, Leiter des Fraunhofer IWES

Massen- u. Aerodynamische Unwucht … vorausschauend instand halten

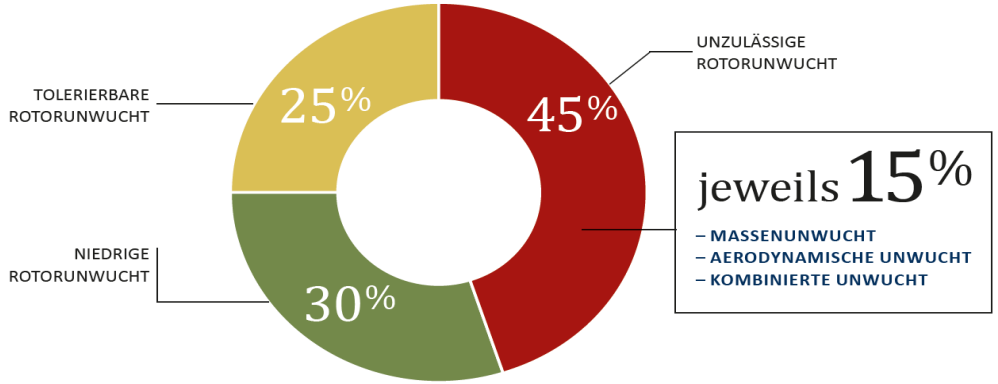
MU + AU:

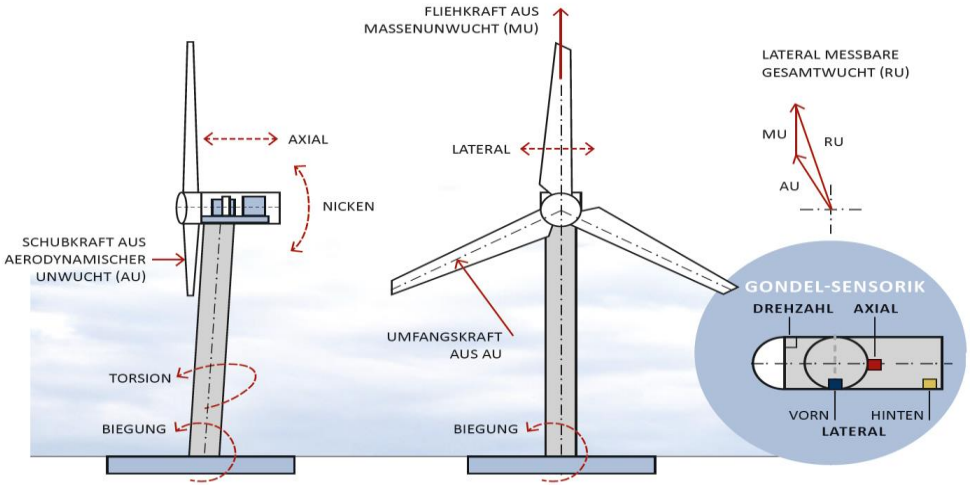
- Schäden
- Stillstandszeiten
- Effiziensverluste
- Schall-Emmissionen

Fliehkraft:

$$F_0 = m_i \, r \, \omega^2$$

Einwirkende Kraft steigt mit:
steigender Masse (m_i), Abstand (r) (Unwucht in [kgm])
Drehzahl (Drefrequenz: ω^2) des Rotors





Quelle für die Grafiken (Berlinwind-Whitepaper): Heilmann, C, Grunwald, A., Melsheimer, M.: „Auswuchten von WEA-Rotoren: Wirtschaftliche Vorteile und technische Umsetzung", Whitepaper, www.windindustrie-in-deutschland.de, Bundesverband WindEnergie e.V., März 2015

Ein Beispiel aus unserem Alltag: Unwucht … vorausschauend instand halten

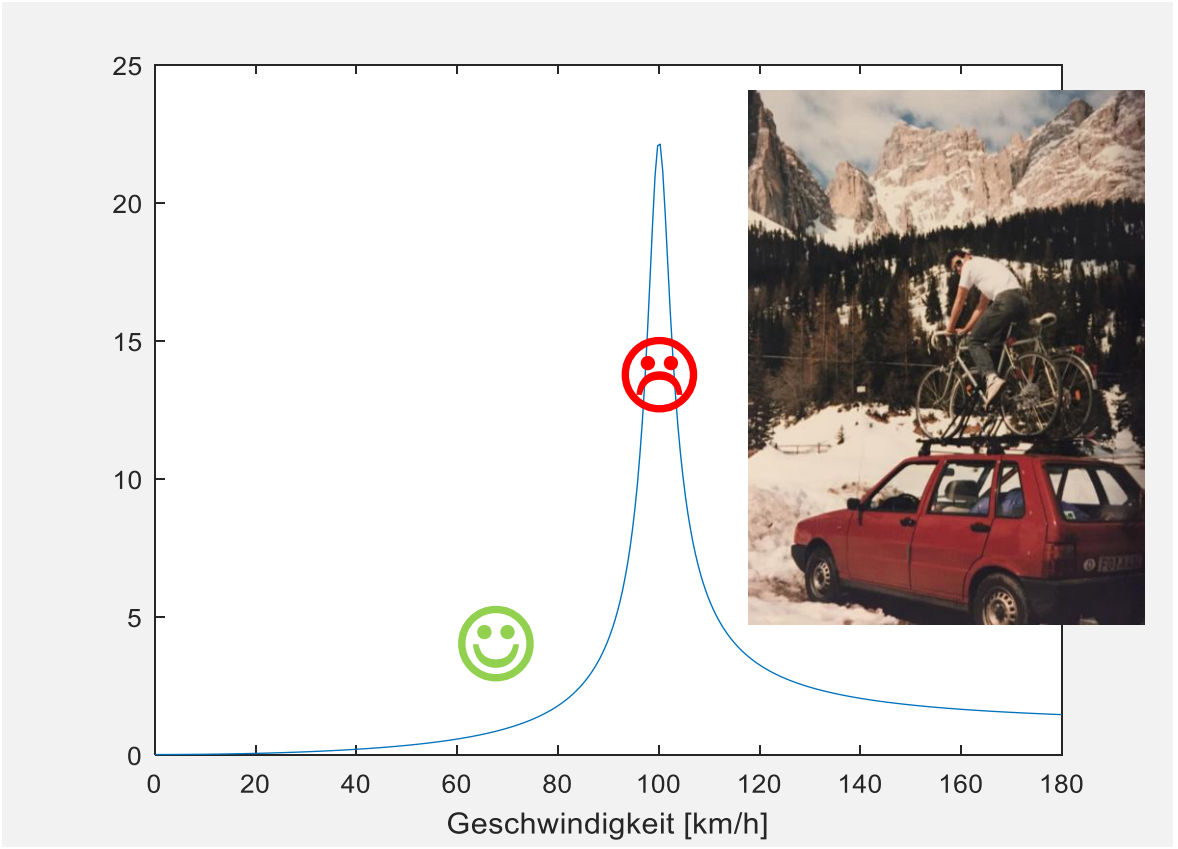
Lösungen:

- Bremsen (günstig und sicher)
- Beschleunigen (schnell über die Resonanz !)
- Auswuchten:
  langfristig die beste Lösung für Komfort und Lebensdauer von Insassen und Auto

Fazit für eine WEA:
Je näher die Drehzahl an der Resonanzfrequenz liegt desto stärker die Auswirkung für:

- Struktur: höhere Wechsellasten → Lebensdauervorrat sinkt
- Antriebstrang: höherer Verschleiß → Lebensdauervorrat sinkt

Eine Unwucht führte zu Anregung der Eigenfrequenzen bei ca. 100 km/h



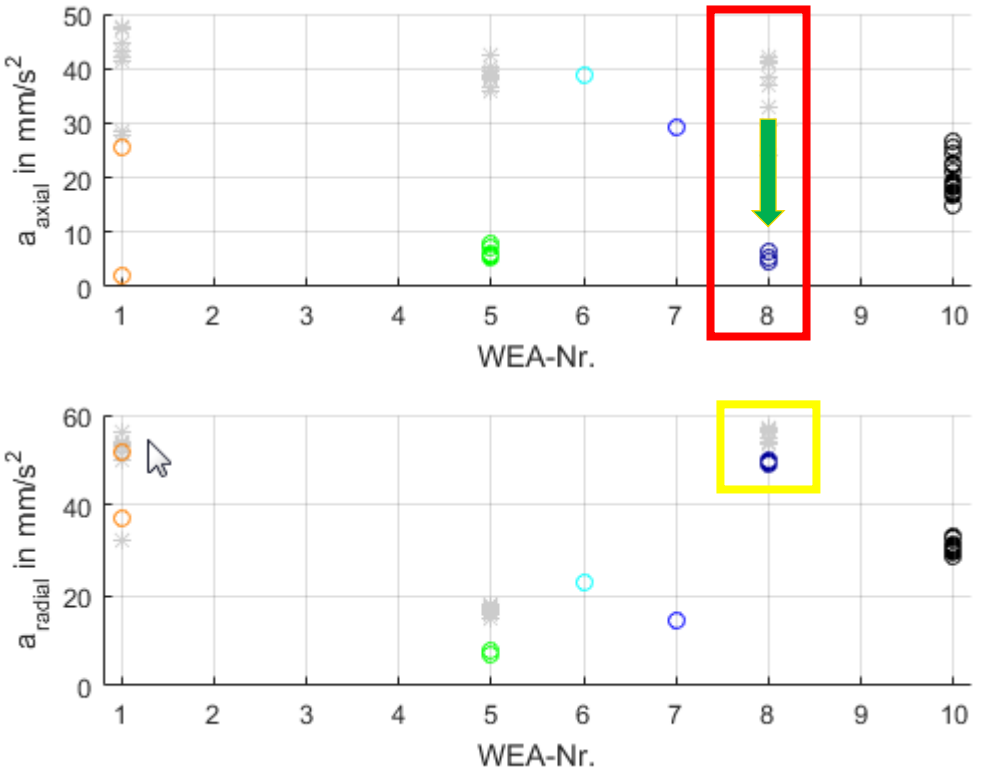
Massen- u. Aerodynamische Unwucht … vorausschauend instand halten

MU + AU:

- Hohe aerodynamische Unwucht und Massenunwucht führt zu Meldungen und Abschaltungen durch Betriebsführung der WEA

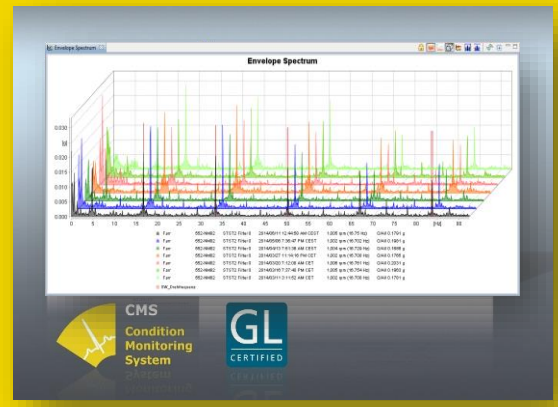
Bsp.: Februar / März

„Turmschwingungen“:
21.02., 20.03. und 29.03.



Online Unwuchtbestimmung/ Beispiel: Hohe aerodynamische Unwucht und Massenunwucht führt zu Meldungen und Abschaltungen einer WEA (vgl. Nr. 8)

Solution = Hardware + Software + Service



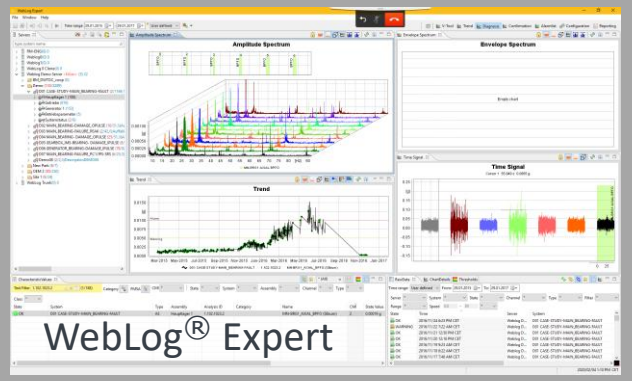
bachmann.

WebLog® Architektur

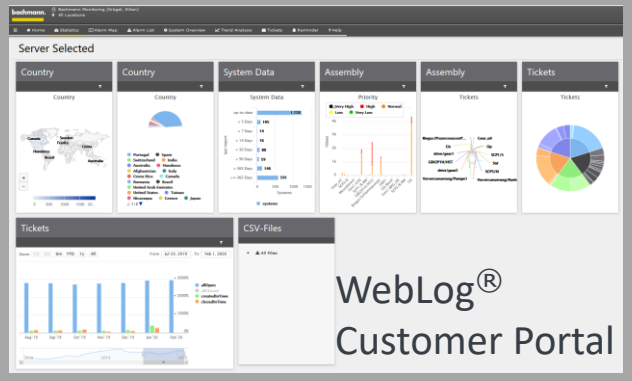
Condition Monitoring

Data Acquisition, Data Storage, Data Analysis & Reporting

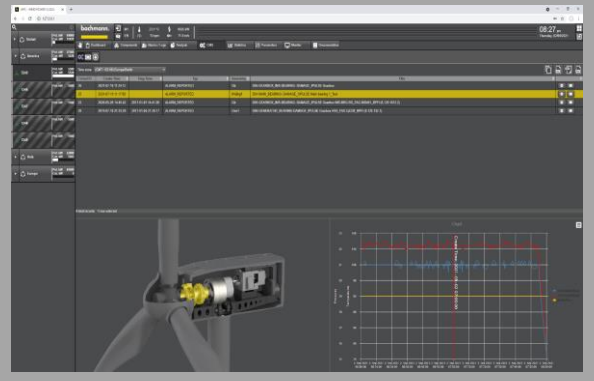
Data Analysis
&. Reporting



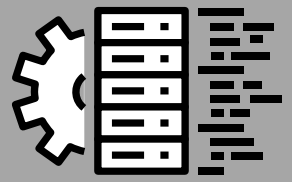
WebLog® Expert



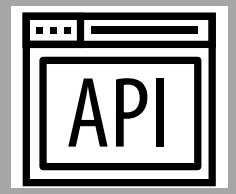
WebLog®
Customer Portal



Data Storage &
Data Transfer

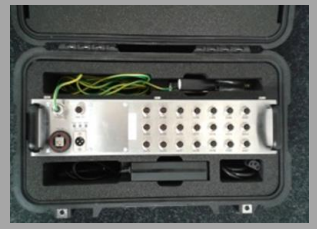


WebLog® Server

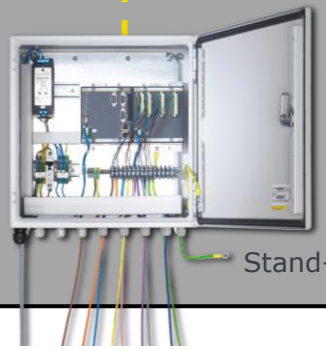


Data & Ticket API

Data Acquisition
Offline &. Online CMS



"OGP18" Offline CMS



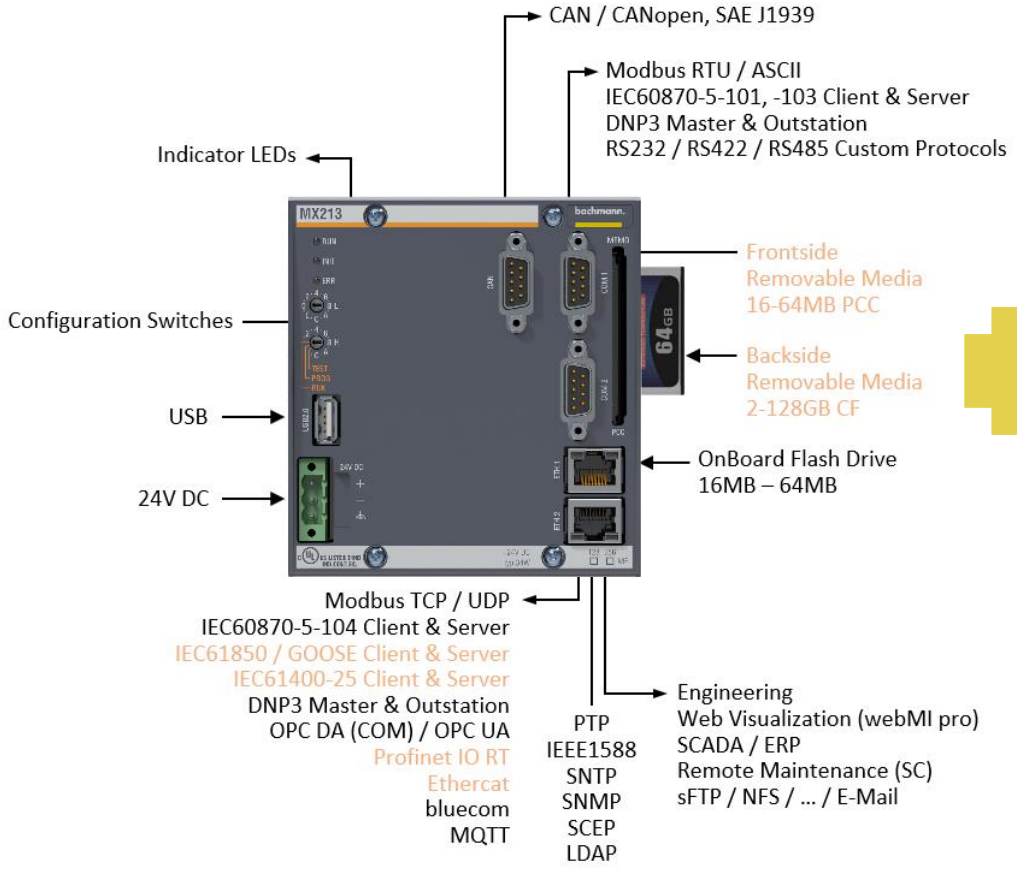
Stand-alone CMS

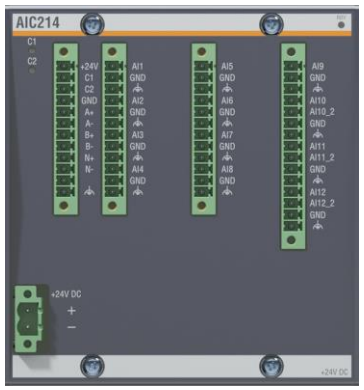
Acceleration sensors

Data Processing
SCADA Integration
Online ISO RMS
Calculation
Event Recording

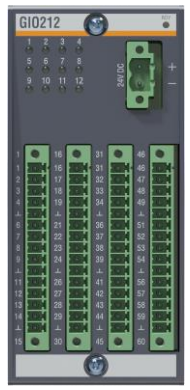
Datenerfassung - Hardware

CM-System und Sensoren





Messmodul: AIC214



I/O Modul: GIO212

Beschleunigungssensoren:
100 mV/g und 500 mV/g

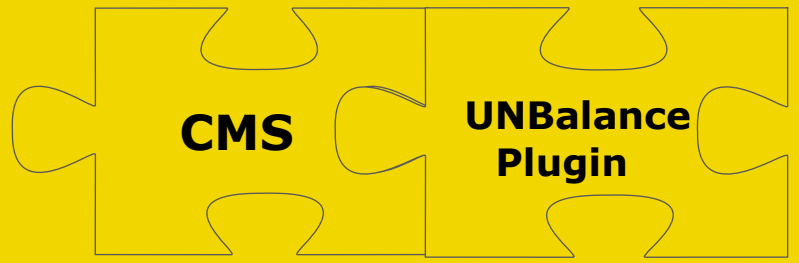
My-bridge

CMS: M1-Family

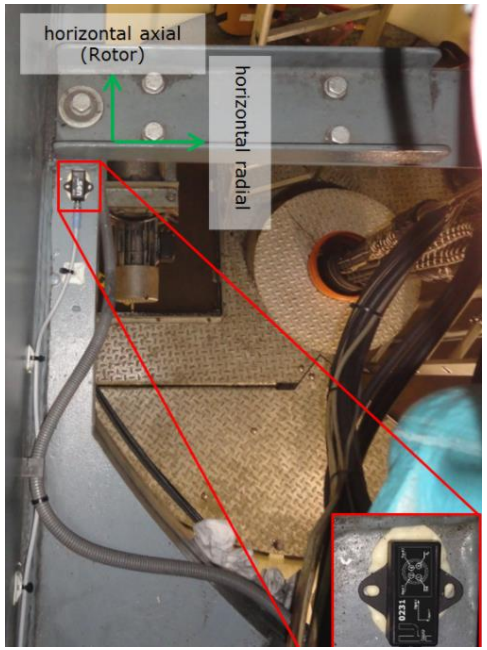
- CPU: SingleCore oder MultiCore
  - 1-2x ETH, USB
  - RS232, RS485, CAN/CANopen
  - Removable Medium, Onboard Flash
  - Watchdog, RTC
  - Fanless -30..60C°
- AIC214:
  - 12x IEPE Kanäle
  - 3x Analoge Kanäle
  - 2x RPM
- GIO212:
  - 12 Kanäle ist als digitaler oder analoger Ein- bzw. Ausgang konfigurierbar
  - Anschluss von Sensoren und Aktoren
  - Messbereichs-, Kurzschluss- und Kabelbruchüberwachung
- Weitere M1-Module optional…

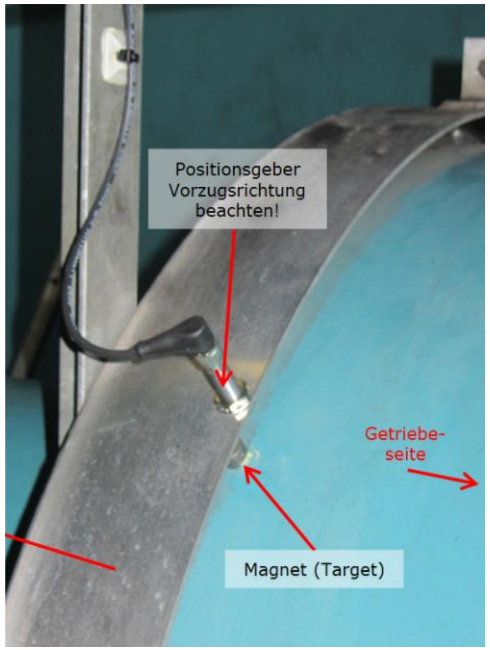
Unbalance Plugin

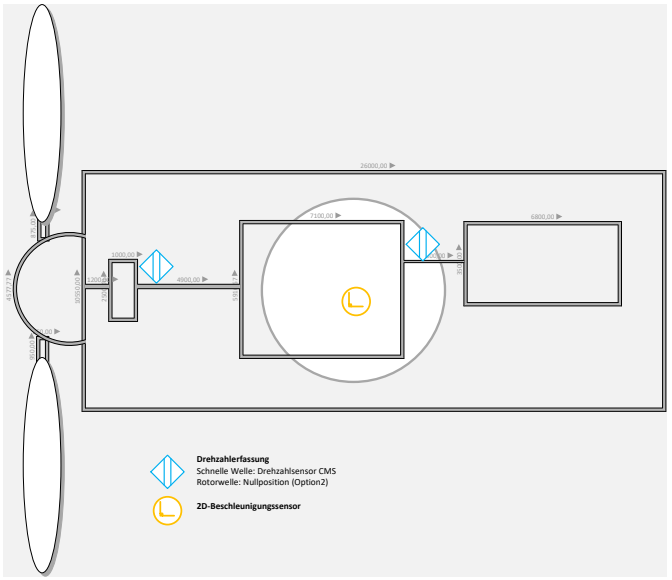
CMSUNB: Erweiterte Messung mit Online CM-System



Sensor & CMSUNB:
Nachrüstung eines 2D- Beschleunigungssensors
Massenunwucht (Unwucht+Position), aerodynamische Unwucht







Messpositionen zur Unwuchtbestimmung

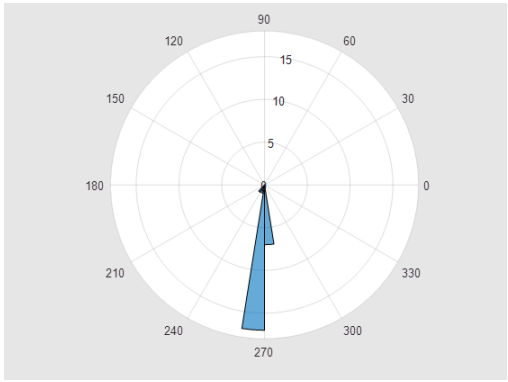
Beispiel: "TopBox CMS: Einbau in einen vorhandenen Schaltschrank

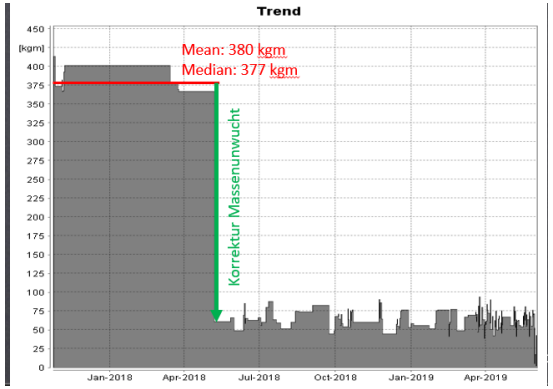
Unbalance Plugin

Sensor & CMSUNB

UNBalance-Rechner-Plugin:

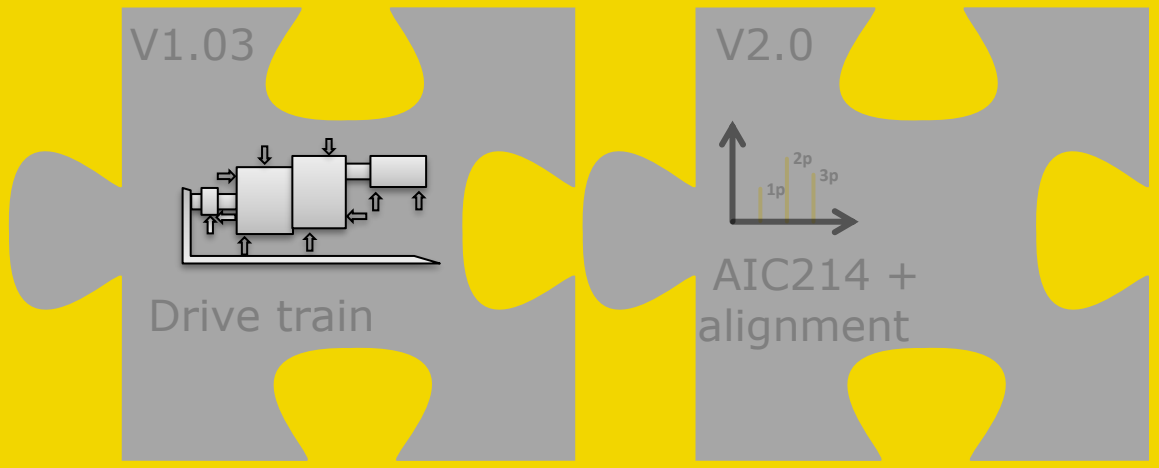
- Kontinuierliche Aufzeichnung während des Turbinenbetriebs
- Bestimmung aerodynamischer Schwingungskomponenten
- Rekonstruktion der Größe und Lage der Massenunwucht
- Datenerfassung und Visualisierung in WebLog Expert





Vergleich mit einer Messung mit Prüfgewichten:

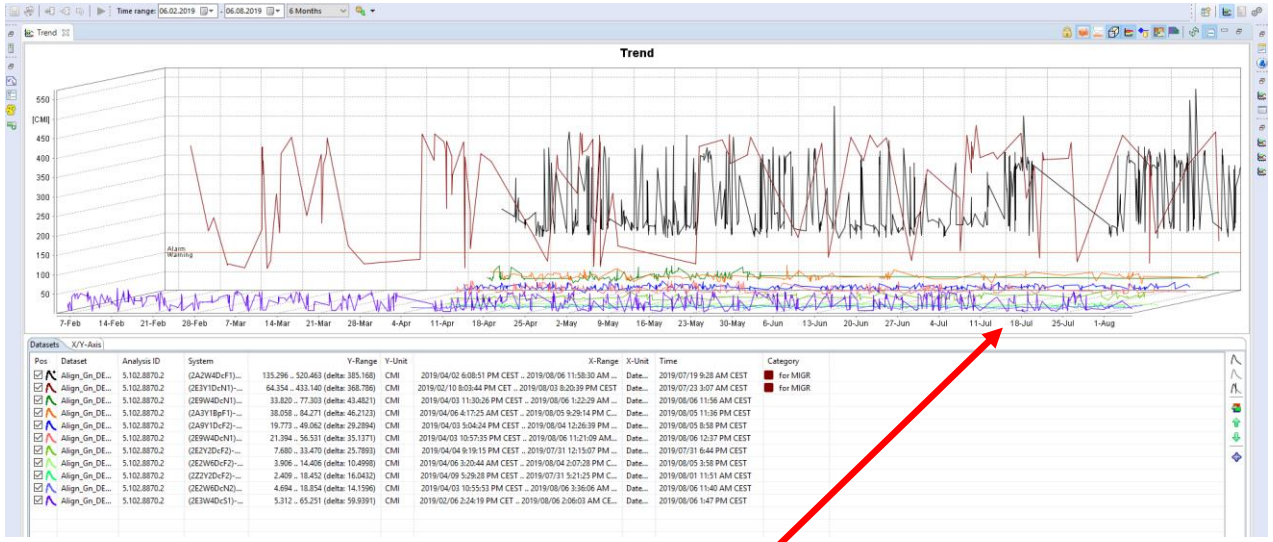
- Unwucht-Rechner: Massenunwucht 380 kgm / Phase 275°
- Prüfgewichte: Massenunwucht 375 kgm / Phase 272°Unbalance



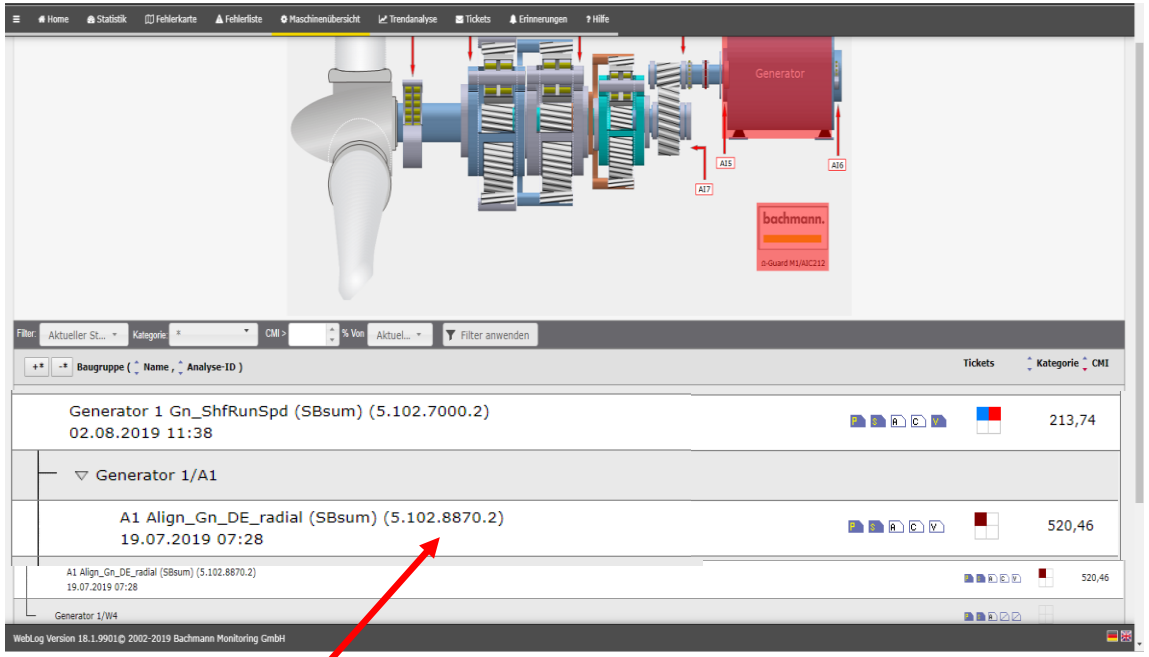
Beispiel „PlugIn“: Ausrichtung

bachmann.

Ausrichtung: Kontinuierlich beobachten… … vorausschauend instand halten



- Ergebnis: Anlagenvergleich der Ausrichtung (neuer kombinierter Kennwert/ zwei Anlagen mit fehlerhafter Ausrichtung)
- Clientbasierte Software „WebLogExpert“



- Anzeige des neuen Kennwertes im „WebLog“
- Webbasiertes Portal „WebLog“ z.B. für die Nutzung durch den Servicetechniker

Kontinuierlich beobachten…
… vorausschauend instand halten

Verlängerter Lebenszyklus
Anlagen dank Kenntnis des tatsächlichen Maschinen- und Strukturzustands länger gesichert in Betrieb halten.

Maximaler ROI
Durch vorausschauende Instandhaltungsplanung Ausfälle vermeiden und Anlagen länger am Netz betreiben.

Optimierte Produktion
Standortdaten und Wissen vergleichbarer Anlagen von Beginn an gewinnbringend nutzen.

Geringere Wartungskosten
Ersatzteilhaltung reduzieren, Kosten für wiederkehrende Prüfungen senken.

Faktenbasierte Entscheidungsfindung
Von jedem Ort zu jeder Zeit auf alle relevanten Daten und auf die passende „Informationsperspektive“ (z. B. Service, Investor,…) einfach zugreifen.

Security Konzept
Umfassend und dynamisch, Sicherheit Out-of-the-box.

Intelligente Datenauswertung als Grundlage für einen effizienten Service

Wenn aus Einzelwissen wegweisendes Zusammenspiel wird.

Vision

"50 years ago, Gerhard Bachmann envisioned a world driven by state-of-the-art automation.

Today, our intelligent Condition Monitoring and cutting-edge visualization solutions maximise efficiency and productivity around the globe.

We are proud to lay the foundations of a clean and safe future."

Bernhard Zangerl, CEO Bachmann electronic GmbH

Bachmann Monitoring GmbH
Fritz-Bolland-Straße 7
07407 Rudolstadt

Tel: +49 3672 /3186 100
Fax: +49 3672 /3186 200

http://www.bachmann.info

BKW Wind Service GmbH
Hauptstr. 65
D-12159 Berlin

Tel: +49 30 240 00 60-0

www.bkw.de