8.2 | The Experts in Renewable Energy

In partnership with ONYX InSight

29. Windenergietage - Potsdam, 11.11.2021
Forum 15: light:Guard

ecoCMS | ecoPITCH und AI Hub - die perfekte CMS-Trilogie

Bernd Höring, 8.2 Monitoring GmbH / Sven Thiesen, ONYX InSight

8.2 | The Experts in Renewable Energy

In partnership with ONYX InSight

Inhalt

- 8.2 Monitoring & ONYX InSight
- ecoCMS | ecoPITCH
- AI Hub
- Zusammenfassung

Kooperation – gemeinsame stärker

8.2 | The Experts in Renewable Energy

- Global tägiges Unternehmen mit 135 Mitarbeitern, davon 100 Experten
- Unternehmen innerhalb der 8.2 Gruppe
- 30 Jahre Erfahrung in der Industrie und 25 Jahre Erfahrung mit CMS in Wind
- CMS-Hardware, geliefert von Partnern
- VibraLyze**PRO** - Multi-Brand CMS-Analyse-Software
- 8.2-**Inspect** - Inspektionssoftware
- Unabhängig

ONYX InSight

- Globales Unternehmen mit über 125 Mitarbeitern, darunter 30 Software- und Entwicklungsingenieure
- Unternehmen der BP-Gruppe
- 30 Jahre Erfahrung in der Entwicklung von rotier. Maschinen und Software in der Windindustrie
- eco**CMS** | eco**PITCH** – fortschrittl. Messhardware
- fleet**MONITOR** - CMS-unabhängige und cloudbasierte Analyselösungen
- field**PRO** - Software für Wartung und Inspektion
- Unabhängig

8.2/ONYX – Produktpalette

8.2 | The Experts in Renewable Energy

In partnership with ONYX InSight

Inhalt

- 8.2 Monitoring & ONYX InSight
- ecoCMS | ecoPITCH
- AI Hub
- Zusammenfassung

Anlagenbestand / Deutschland

- Aktuell ca. 62 GW oder insgesamt ca. 30.000 WEA
- **1/3** der Anlagen sind **älter als 15 Jahre** !
  - Abbau
  - Repowering
  - **Weiterbetrieb nach 20 Jahren / aktuell steigende Vergütung!**
- Tendenz zu **günstigeren, abgespeckten** Wartungsverträgen
- … aber mit zunehmendem Alter **steigt das Schadenrisiko**
- Wie kann man den wirtschaftlichen Betrieb absichern?

“Next generation” CMS

- ecoCMS | Antriebsstrang
- ecoPITCH | Blattlager
- fleetMONITOR | alle CMS
  - Eine Plattform für unterschiedliche CMS
  - Alle bekannten CMS-Hersteller integrierbar
  - Ein Ansprechpartner
  - Einheitliches Reporting

- AI Hub | AI&ML-Analytik
  - Eine Plattform für alle Datenströme
  - Frühest mögliche Anomalieerkennung
  - Werkzeug zur Ertragsoptimierung

Alle CMS in einer Plattform | fleetMONITOR

ecoCMS
By ONYX Insight

8.2 | The Experts Renewable Energy

Kosteneffektive und innovative CMS-Technologie

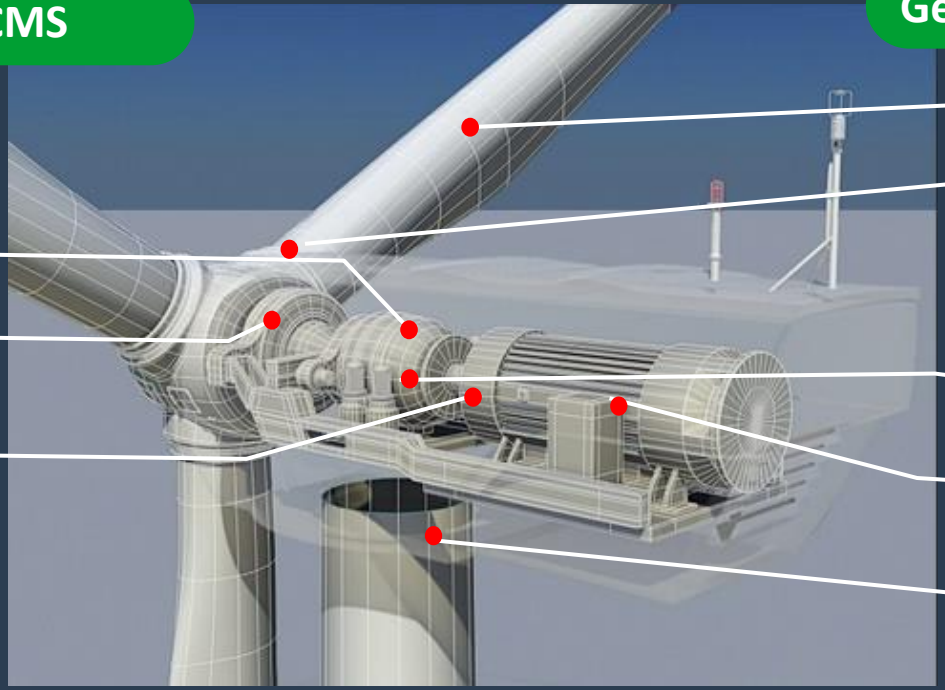
Find out more:

Erweiterte Sensorik – mehr als Antriebsstrang

Antriebsstrang CMS

ecoCMS By ONYX Insight

- Getriebe
- Hauptlager
- Generatorlager



Gesamte Turbine CMS

- Rotorunwucht
- Pitchlager

ecoPITCH By ONYX Insight

- Ölsensorik
- Generator Analytik
- Turm

ONYX InSight

ecoCMS – Technologie

3D-MEMS (SD)

3D-MEMS (HD)
Beschleunigungssensor

- **3D-MEMS (Micro-Electronic-Mechanical-Sensor)**, Abtastrate bis 25.600 S/s, inklusive Temperatursensor für Lager
- Erfassung **ab 0 Hz** → Rotorunwucht, Turmeigenfreq.
- 1x induktiver Näherungssensor rpm0 zur Drehzahlerfassung
- 1x optischer Näherungssensor rpm1 zur Positionserfassung eines fehlerhaften Rotorblattes
- ecoCMS-Unit zur Datenerfassung und Pre-Processing
- Internetanbindung über lokales Netz/VPN oder 4G-Router
- > **6000** eco**CMS** installiert - weltweit

Drehzahl, rpm0

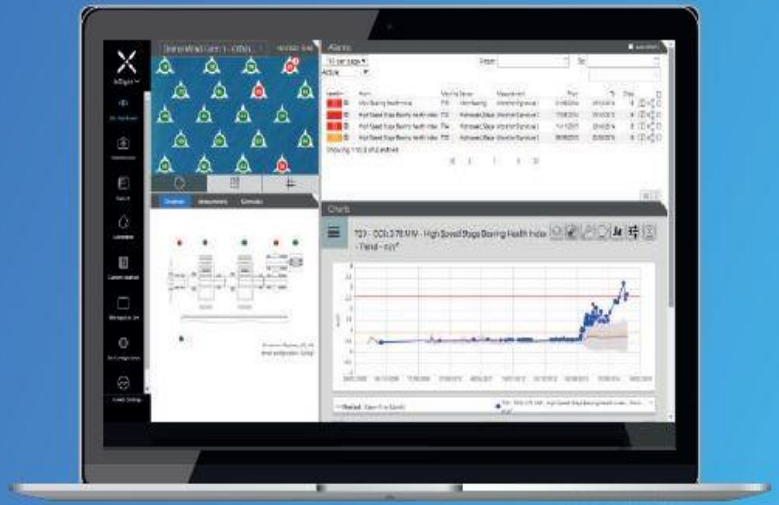
Rotorposition, rpm1

ecoCMS-Hardware

fleetMONITOR 8.2 | The Experts Renewable Energy

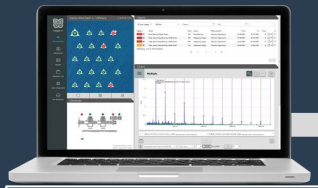
By ONYX Insight

Leistungsstarke Analyse Ihrer Schwingungsdaten



Find out more:

Datenaufbereitung & Work flow



fleetMONITOR

Multi-Brand
Analysesoftware

Rohsignale/Spektren
Beschleunigungszeitreihen
RPM & Prozessbedingungen

Resampling
Ordnungsanalyse
Normalisierung

Berechnungen
Amplituden FFT
Hüllkurven-FFT
Breitbandkennwerte
Kinematische Daten
Grenzwertsetzung
Know-How Basis

Mustervergleich
Grenzwert- und Fehlerkorrelation

Trending
- Breitbandkennwerte
- Frequenz-selective Werte
- Spezielle Breitbandkennwerte

Alarming
- Warnung
- Alarm
- System

Analyse und Validierung
von 8.2 CMS-Experts

Reporting
Empfehlungen
von 8.2 CMS-Experts

Information
Mail/Anruf an
Betriebsführer

Aktionen
durch
Betriebsführer

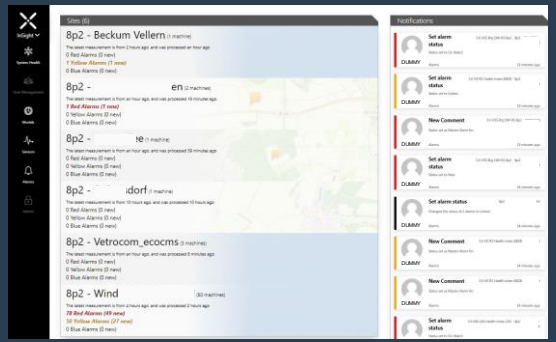
Feedback !

8.2

ONYX InSight

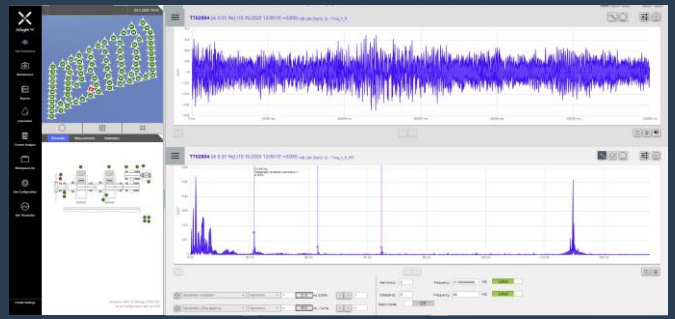
fleetMONITOR - Auswertung durch 8.2

Arbeitsplatz



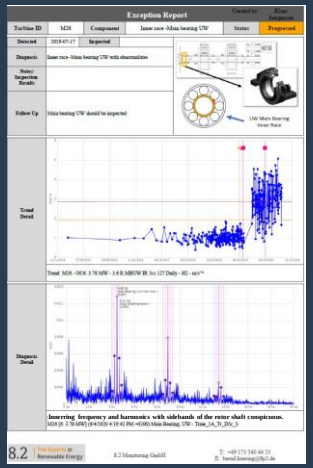
Dashboard-Parkübersicht

Alarmmeldung



Analyse durch Experten

Trend mit Reportmarker

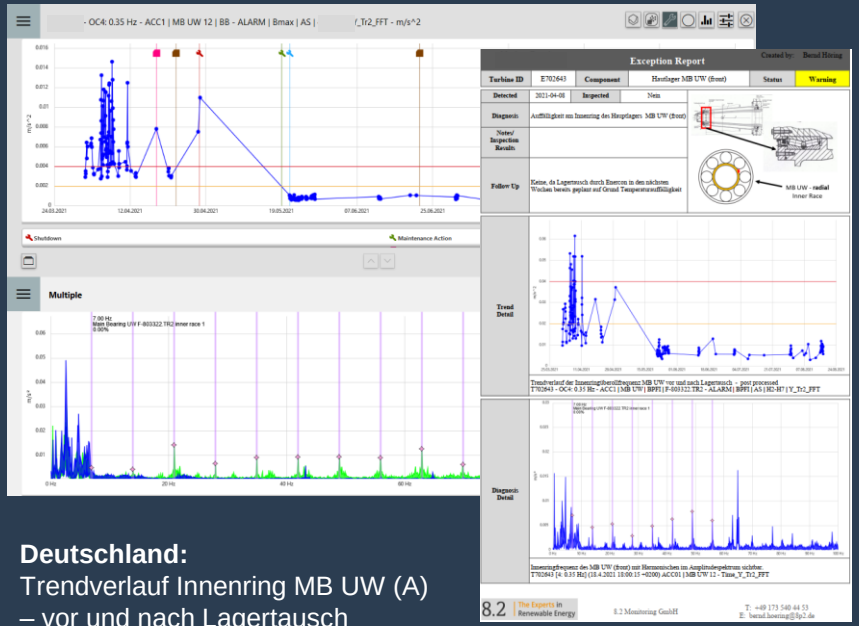


Report / Empfehlung

8.2

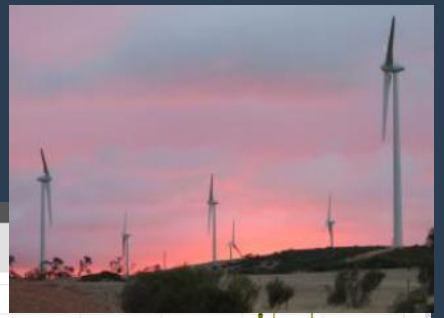
ONYX InSight

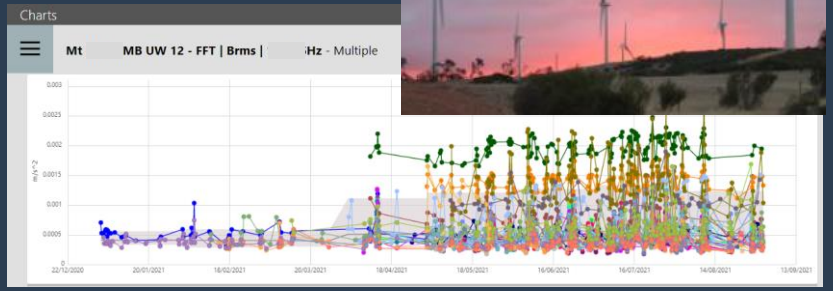
Beispiel: ecoCMS auf E-70



Deutschland:
Trendverlauf Innenring MB UW (A)
– vor und nach Lagertausch
– Begutachtung ausstehend

Ticketmeldung,
verwaltet in fleetMONITOR





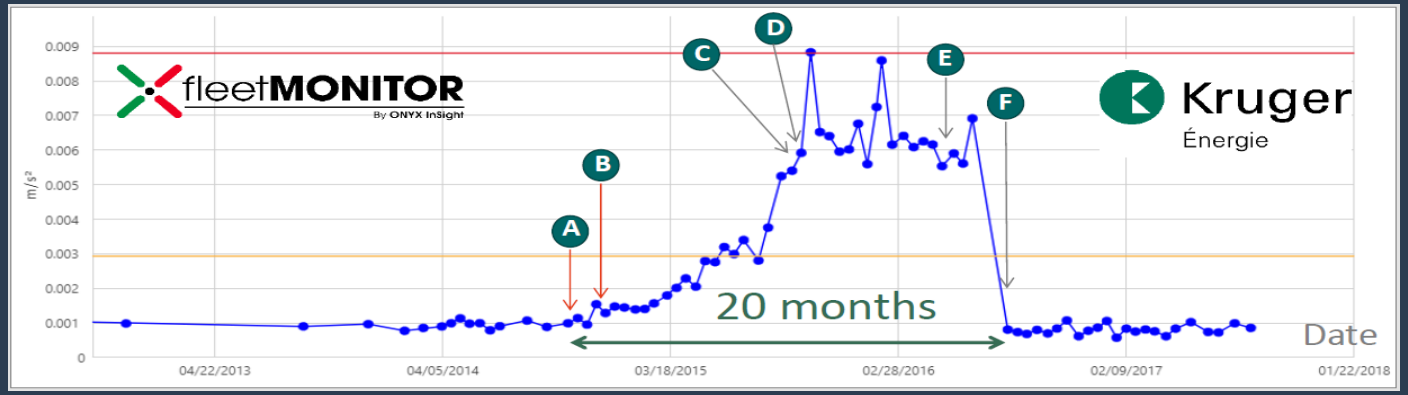
Australien: 35x eco**CMS** auf E-70: Multiple-Trend
- 4x MB UW auffällig – 1x Inspektion bestätigt, 3 Inspektionen ausstehend
- 1x MB DW auffällig – Inspektion geplant

Ausbruch und Anriss am Lagerring (MB UW)

8.2

ONYX InSight

Fallstudie – ecoCMS + Hauptlagerspülung



GE1.x

	Aktivität	Bemerkung
A	Fehlerdetektion ecoCMS	Servicereport
B	Inspektion Videoendoskopie	Schaden bestätigt
C	1. Lagerspülung	Abrieb, Partikel entfernt
D	Inspektion Videoendoskopie	Schaden verfolgt
E	2. Lagerspülung	Abrieb, Partikel entfernt
F	Lagertausch	Kombinierte Reparaturen

ONYX InSight

ecoPITCH By ONYX Insight 8.2 | The Experts Renewable Energy

Neue Technologie für die Online-Überwachung von Rotorblattlagern

Find out more:

ecoPITCH - Blattlagerüberwachung

Warum eine Blattlagerüberwachung sinnvoll ist

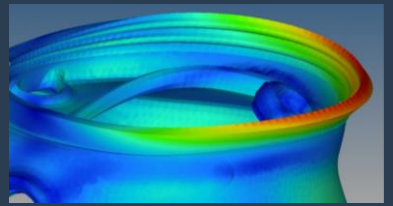
…. damit u.a. lange Stillstände und diese Katastrophen verhindert werden!

ONYX InSight

Notwendigkeit der Blattlagerüberwachung

- Ausfälle von Wälzlagern sind ein häufiges Problem, das hohe Kosten und häufig schwerwiegende Folgen nach sich zieht.
- Historisch gesehen gibt es keine akzeptierte Lösung für die Überwachung/Erkennung

Fehlermöglichkeiten und Ursachen	Folgen von Ausfällen
• Laufbahnverformung • Ellipsenabstumpfung - Wälzkörper berühren sich am Rand der Laufbahnen • Macropitting • Oberflächenermüdung aufgrund von Verschleißpartikeln • Axiale Rissbildung in den Laufbahnen • Versagen der Blattbolzen • Trennung von Blatt und Lager • Katastrophaler Ausfall des Lagers	• Hohe Reparaturkosten (Teile + Arbeit + Krankosten) • Ausfallzeiten; lange Vorlaufzeit für neue Lager • Blattverlust - kann zum Totalschaden der Turbine führen



ONYX InSight

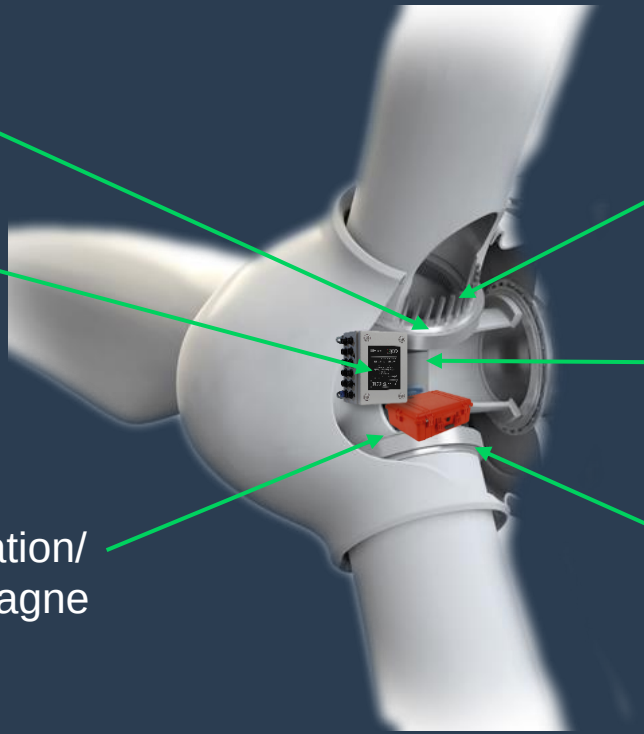
ecoPITCH – die Lösung für das Rotorblatt

Pitchlager
Monitoring

ecoPITCH
By ONYX Insight

permanente
Installation

kurzfristige Installation/
Mobile Messkampagne



Blattbolzen
Monitoring

flexible Kommunikation
4G, WiFi

Monitoring der
Blatt zu Lagerverbindung

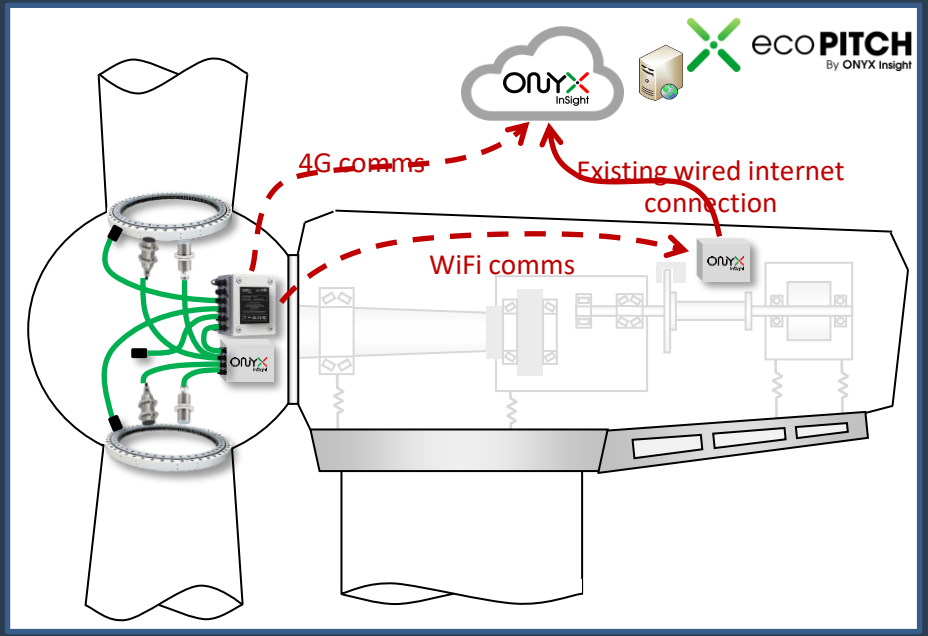
ONYX InSight

ecoPITCH - Blattlagerüberwachung

- **Sensorik:**
  - 4 x 3D-MEMS Beschleunigungssensor
  - 3 x Wegsensor
  - 3 x RPM-Sensor
  - Weitere Sensoren (optional)

- **Flexible Kommunikationsoptionen:**
  - Option 1 - 4G | sendet Daten direkt vom Hub zur ONYX-Cloud
  - Option 2 - Wifi | sendet Daten drahtlos von der Nabe zur Gondel, verbunden mit einer kabelgebundenen Internetverbindung im Steuerschrank

- **Stromquelle in der Nabe erforderlich**:
  - 24 V DC
  - 230/240 V AC
  - 1 A maximale Stromaufnahme



Kombination mit Antriebsstrang CMS über WiFi möglich

ecoPITCH - Hardware

Ethernet

CAN

24 VDC

4G-Antenne

Wegsensoren

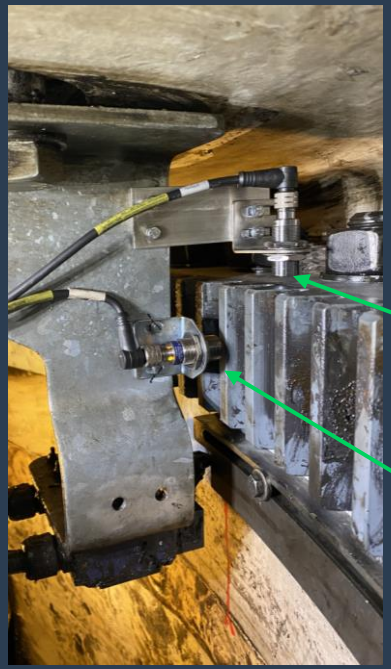
Drehzahl

3D-MEMS

ecoPITCH

ecoCMS

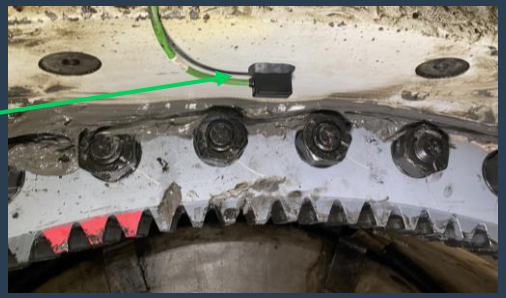
ecoPITCH – Installation / GE1.6-100



3D-MEMS
Beschl.-sensor

Wegsensor

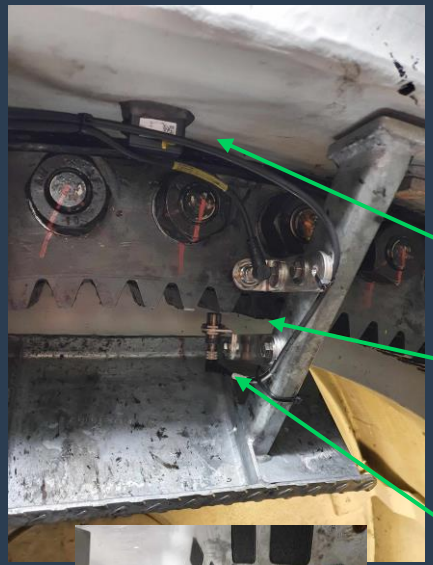
RPM Sensor



Wegsensor (Zoom)

ONYX InSight

ecoPITCH – Installation / GE2.5/2.75

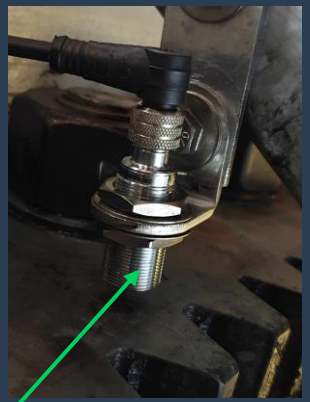


3D-MEMS
Beschl.-sensor

Wegsensor

RPM Sensor

4G-Antenne



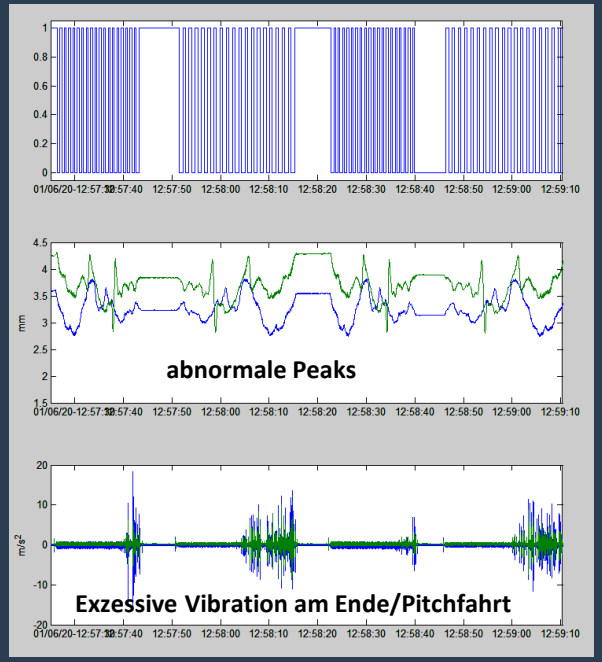
Wegsensor (Zoom)

ecoPITCH

ecoCMS

ecoPITCH – Analysebeispiel

‘defektes’ Lager

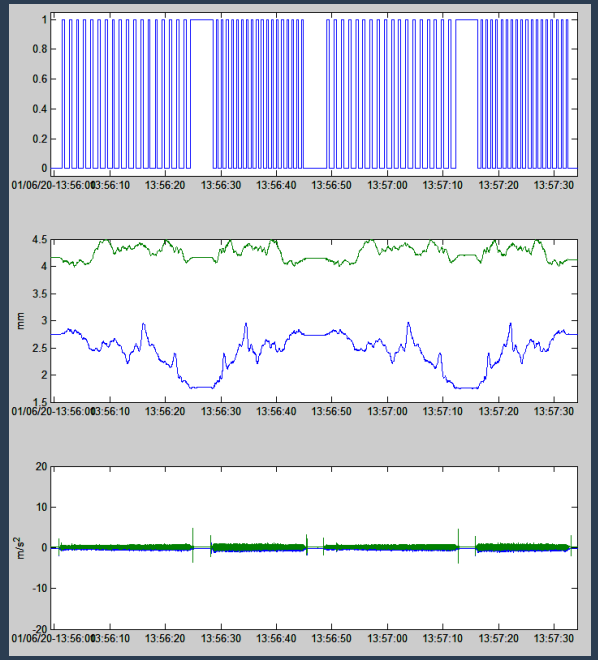


RPM
Daten zeigen zwei Pitchvorgänge, 0° - 90°

Verlagerung
Axiale Veschiebung von Innenring rel. zum Blatt

Vibration
MEMS Sensor liefert klare Hinweise auf Lagerschäden

‘gesundes’ Lager

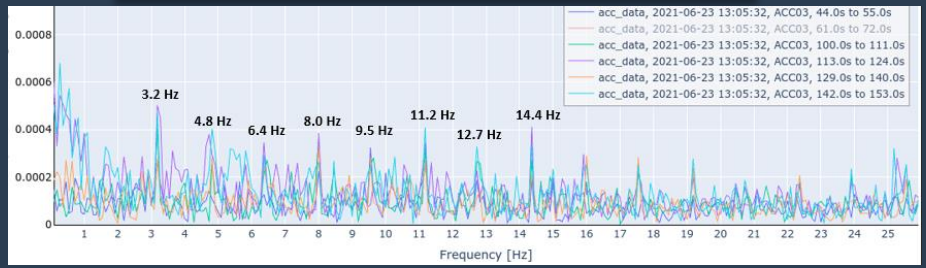


ONYX InSight

Beispiel: Detektion Riss am Außenring

- 2.x MW Anlage mit 80+m Rotor
- Durchgehende Risse an unterschiedlichen Stellen im Außenring

- 2.x MW Anlage mit 110+m Rotor
- Teilweise Risse an der Vorderkante des Außenrings durch Kugel-füllbohrungen



Signalauswertung: Außenringfrequenz

ONYX InSight

8.2 | The Experts in Renewable Energy

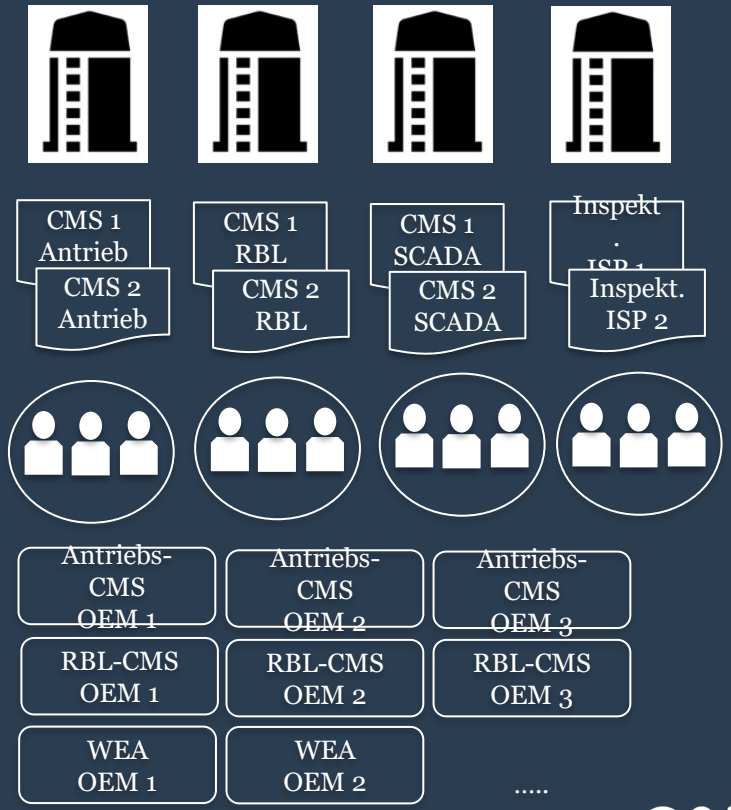
In partnership with ONYX InSight

Inhalt

- 8.2 Monitoring & ONYX InSight
- ecoCMS | ecoPITCH
- AI Hub
- Zusammenfassung

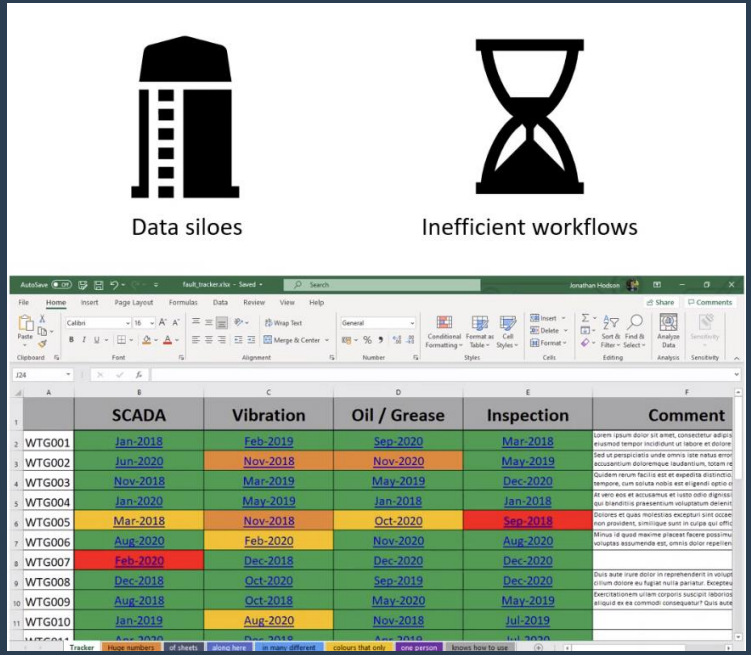
Problem heute (1): De-zentrales Datenmanagement

- Jeder Datenstrom in separierten Datensilos (de-zentralisiert)
- Jeder Datenstrom erfordert eine spezialisierte Softwarelösung
- Jedes CM-Thema erfordert spezialisierte Experten
- Know-how & Service ist in unterschiedlichen Firmen konzentriert und Service ist auf die eigenen Produkte fokussiert.



Problem heute (2): ineffiziente Prozesse

- Betreiber wollen die **Effizienz** und die **Skalierung erhöhen** und gleichzeitig die LCoE reduzieren
- Um effizient arbeiten zu können, müssen wir zwei **zentrale Probleme lösen**
  - Datensilos (Dezentralisierung)
  - Ineffiziente Arbeitsabläufe
- **Vorgangsverfolgung** erfolgt über eigene Tabellen und Software wie Excel, Outlook ...
- ... aber diese lösen die grundlegenden Probleme nicht



	SCADA	Vibration	Oil / Grease	Inspection	Comment
WTG001	Jan-2018	Feb-2019	Sep-2020	Mar-2018	
WTG002	Jun-2020	Nov-2018	Nov-2020	May-2019	
WTG003	Nov-2018	Mar-2019	May-2019	Dec-2020	
WTG004	Jan-2020	May-2019	Jan-2018	Jan-2018	
WTG005	Mar-2018	Nov-2018	Oct-2020	Sep-2018	
WTG006	Aug-2020	Feb-2020	Nov-2020	Aug-2020	
WTG007	Feb-2020	Dec-2018	Dec-2020	Dec-2020	
WTG008	Dec-2018	Oct-2020	Sep-2019	Dec-2020	
WTG009	Aug-2018	Oct-2018	May-2020	May-2019	
WTG010	Jan-2019	Aug-2020	Nov-2018	Jul-2019	

In-effiziente Vorfallverfolgung über Excel, Mails, …

Problem heute (3): SCADA-Datenauswertung

- Turbinenübergreifende Softwarelösungen vorhanden
- Im Wesentlichen Datenabfrage & Loggingfunktion
- Übersichten Windpark- und Anlagenstatus
- Windparkmanagement & Abrechnungsfunktionen
- Vielfältiges Berichtswesen für Investoren, **aber ….**
- **Unzureichende analytische** Funktionen, die eine Fehlerfrüh-/Anomalieerkennung durchführen.
- **Keine Ursachenermittlung** für Anomalien

softenergy

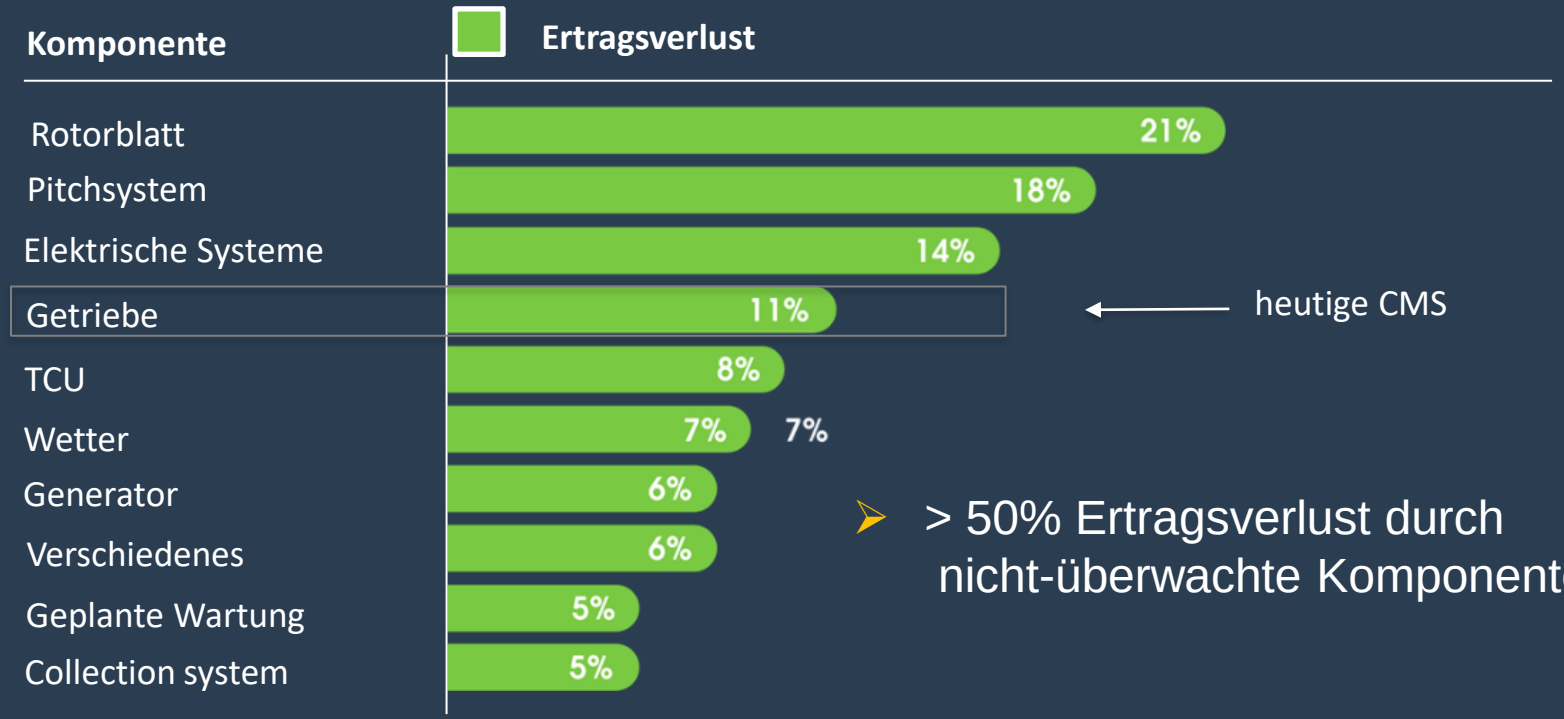
BAXENERGY

GREENBYTE

DrehPunkt
Software für erneuerbare Energien

ONYX InSight

Jede MWh zählt - Potential

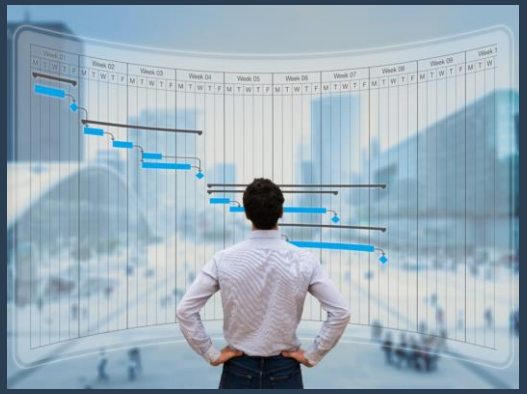


- > 50% Ertragsverlust durch nicht-überwachte Komponenten

Quelle: % der verlorenen Energie durch ungeplante Instandhaltung
Beispiel eines großen Betreibers in Nordamerika

ONYX InSight

“Next generation” Daten-Analytik



Daten

Daten

Daten

Daten

Daten

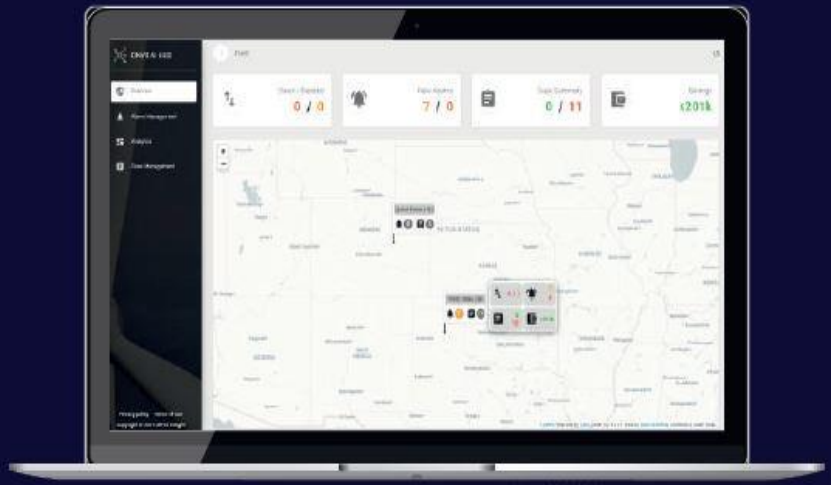
?

Wissen / verwertbare Erkenntnisse für Entscheidungsfindung

ONYX InSight

ONYX AI HUB 8.2 | The Experts Renewable Energy

Eine Plattform für ein leistungsfähiges, skalierbares Flottenmanagement



Find out more:

“Eine Plattform” – alle Daten zentralisiert

ONYX AI HUB

Blatt-Inspektion

Vibrations-daten

Öl-/Fett Analytik

CMMS

Inspektion

SCADA

ENGINEERING TEAM

SITE TEAM

MANAGEMENT TEAM

ONYX InSight

Mehr Wissen über Ertrag un Zuverlässikeit

Zuverlässigkeit

Blattinspektionen
Inspektion, Unwucht, Eisansatz

Pitch-System
Lager, Hydraulik/Motor

Antriebsstrang

Generator

Kühlersystem

Nachlaufeffekte, Tubulenz

ONYX AI HUB

Ertragsverluste

Pitchkalibrierung, Fehlausrichtung

Anemometerfehler

Yaw-Fehlstellung

Leistungskurvenanomalie

Unbekannte Abregelungen

.....

Physik/Engineering basierte Modelle

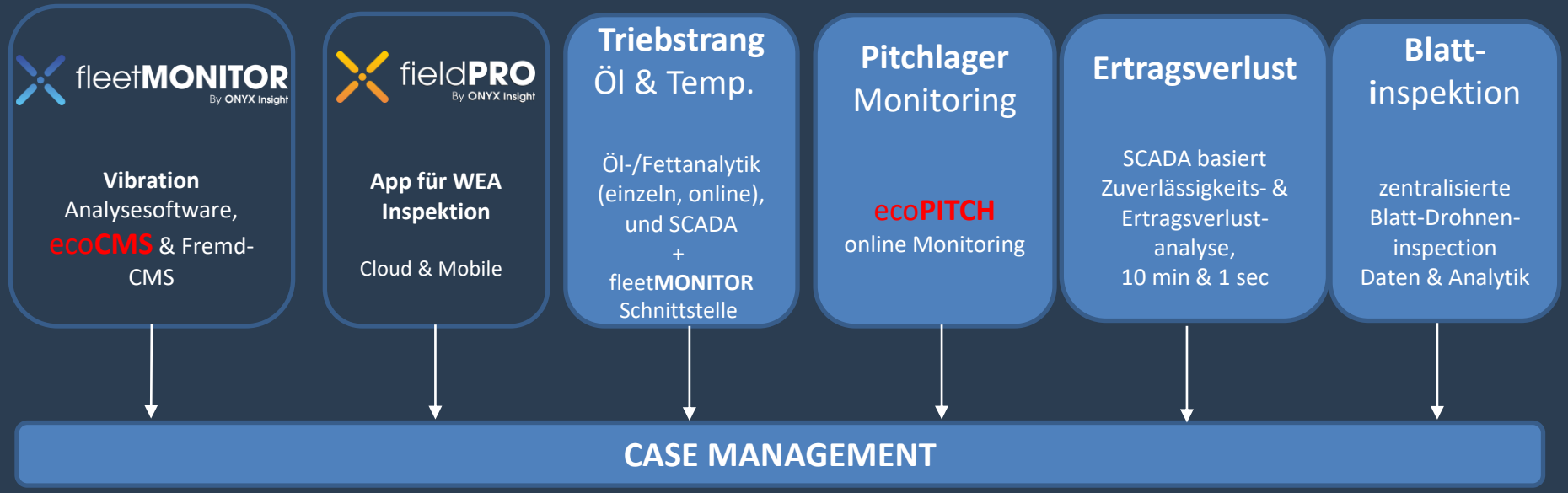
Big Data

Powered by ML & AI

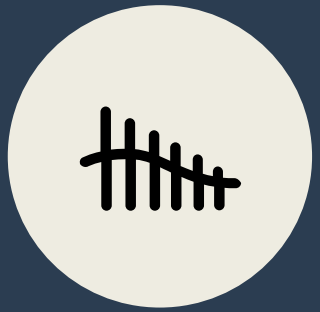
ONYX InSight

AI Hub | flexibile modulare Architektur

Beste Analytik + Interface Entwicklung + Monitoring Service oder SaaS + fortl. Techn. Support + sichere Cloud



AI HUB bringt greifbare Ergebnisse



LCoE KOSTEN
UM BIS ZU 12% REDUZIEREN

Nutzen Sie die neuesten ML und AI Systeme um maximale Erkenntnisse aus Ihren Daten zu gewinnen

ASSET-VERFÜGBARKEIT
UM BIS ZU 2% ERHÖHEN

Vergrößern Sie Ihr Vermögen durch effizientes Risikomanagement.

WARTUNGSKOSTEN
UM BIS ZU 30% EINSPAREN

Effizientes und präzises Risikomanagement mit greifbaren Ergebnissen

ONYX InSight

ONYX AI HUB

Overview

Alarm Management

Analytics

Case Management

Privacy policy Terms of use

Copyright © 2021 ONYX InSight

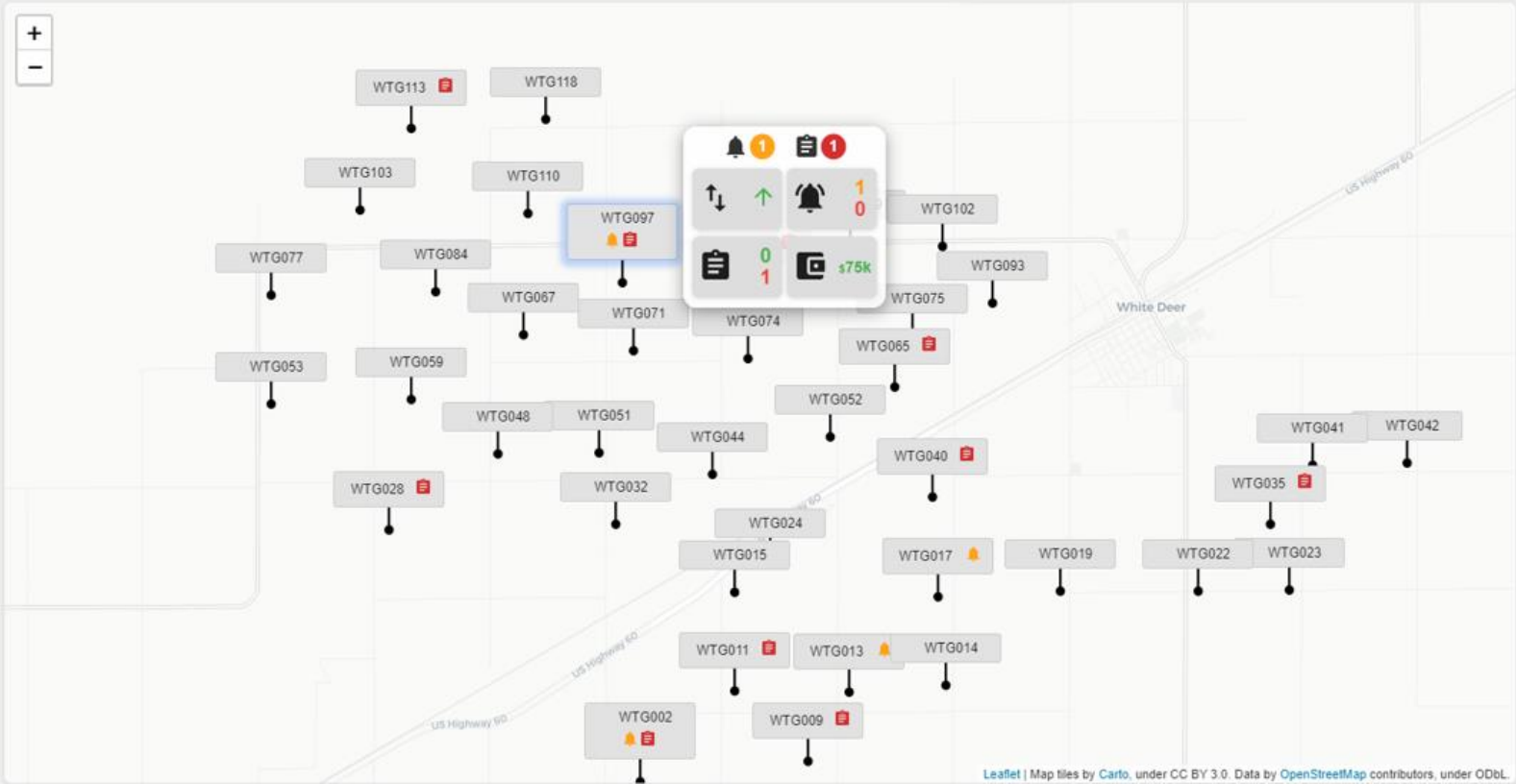
Fleet > Windy Valley

Down / Derated
0 / 0

New Alarms
7 / 0

Case Summary
0 / 10

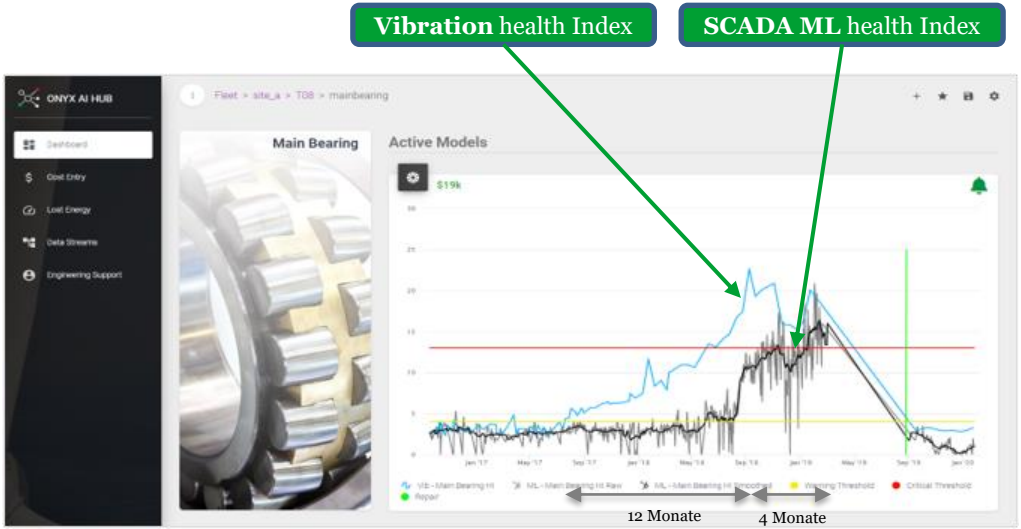
Savings
$201k



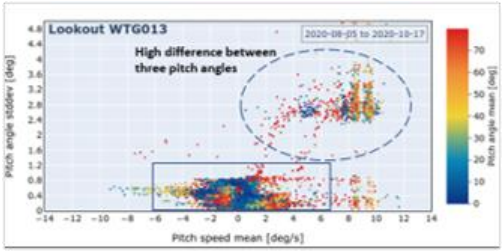
ZUVERLÄASSIGKEIT

Effizientes und genaues Risikomanagement für große Flotten

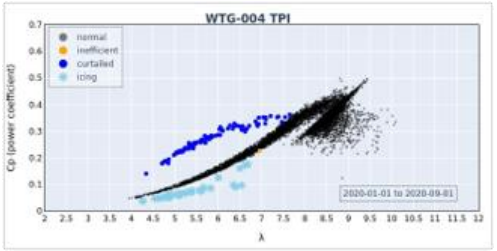
- **Vibration & SCADA Analytik kombiniert**
- **Vorausschauende Wartung für die gesamte Turbine**
  - ✓ Antriebsstrang; Non-
  - ✓ Kühlersystem
  - ✓ Pitchlager; Hydraulikssystem
  - ✓ Rotorblattunwucht
  - ✓ Nachlauf- und Turbulenzrisiken
- **Fortschrittliche Analytik auf der Grundlage von ML- und Big-Data-Statistiken**
  - ✓ Unterstützt durch eine große 8.2/ONYX-Datenbank
  - ✓ Verbesserte Modelle für maschinelles Lernen
  - ✓ Frühzeitige Fehlererkennung mit höherer Zuverlässigkeit



Pitchlagerfehler



Blatt- Eisdetektion



CONFIDENTIAL | © 2021 Copyright

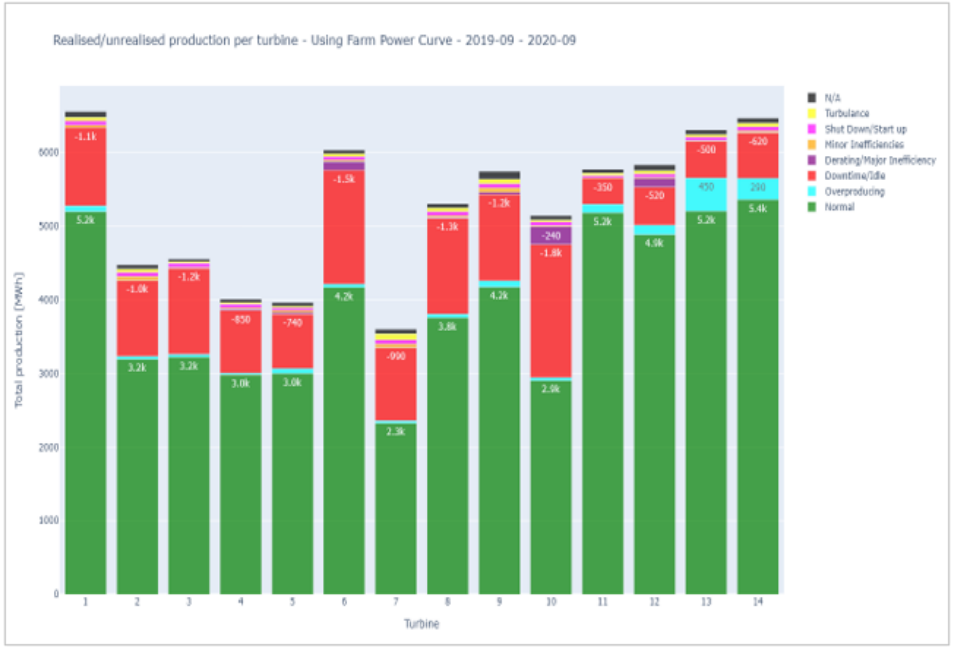
ERTRAGSVERLUSTE

Jede MWh zählt

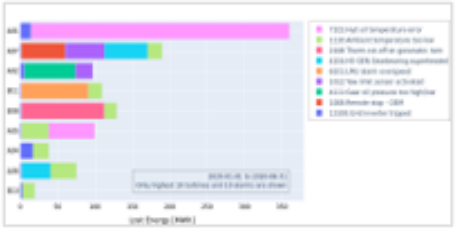
- Nachverfolgung Maximierung der Produktion über die vertragliche Verfügbarkeit hinaus
  - ✓ Automatisierte Zusammenfassung der Ertragsverluste auf Flottenebene
  - ✓ Risiko von Wirbelschleppen und Turbulenzen
- **Erkennung von Energieverlusten durch fortschrittliche Analysen**
  - ✓ Drosselung *
  - ✓ Blatt/LE-Erosion, Vereisung *
  - ✓ Gierfehlstellung *
  - ✓ Unwucht der Blätter
  - ✓ Schlechte Steuerungsparameter
  - ✓ Schlechte Anemometer

ng lost energy and reliability analysis

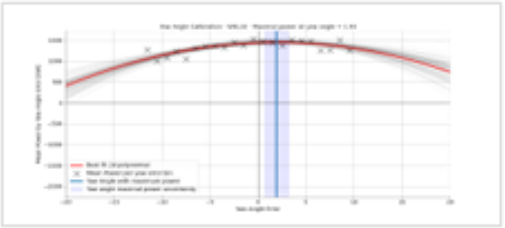
Ertragsbilanz -Zusammenfassung



Aufschlüsselung Ertr.-Verluste



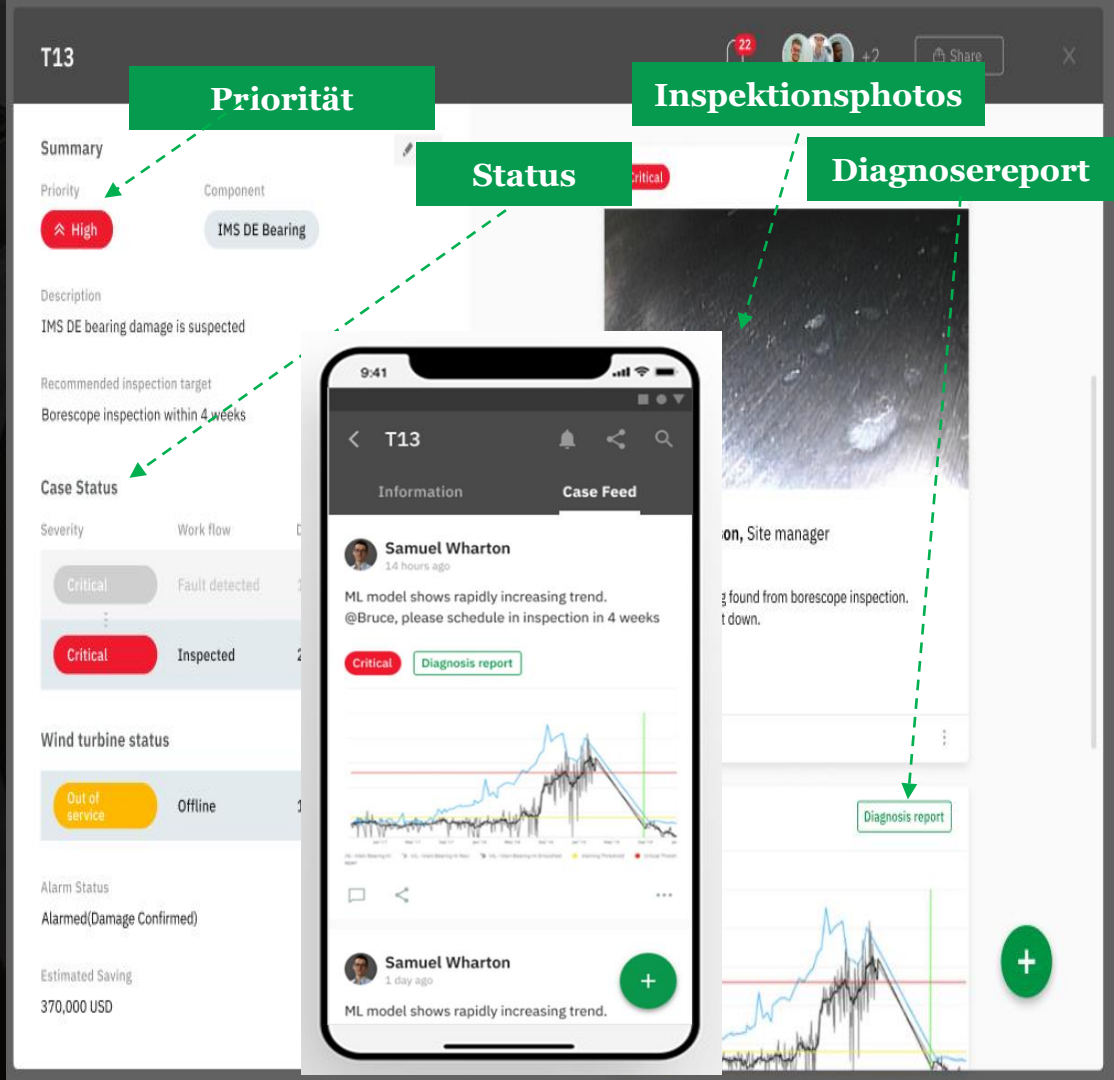
Yaw Fehlausrichtung



CASE MANAGEMENT

Teamarbeit & Analytik = Grundlage für CM

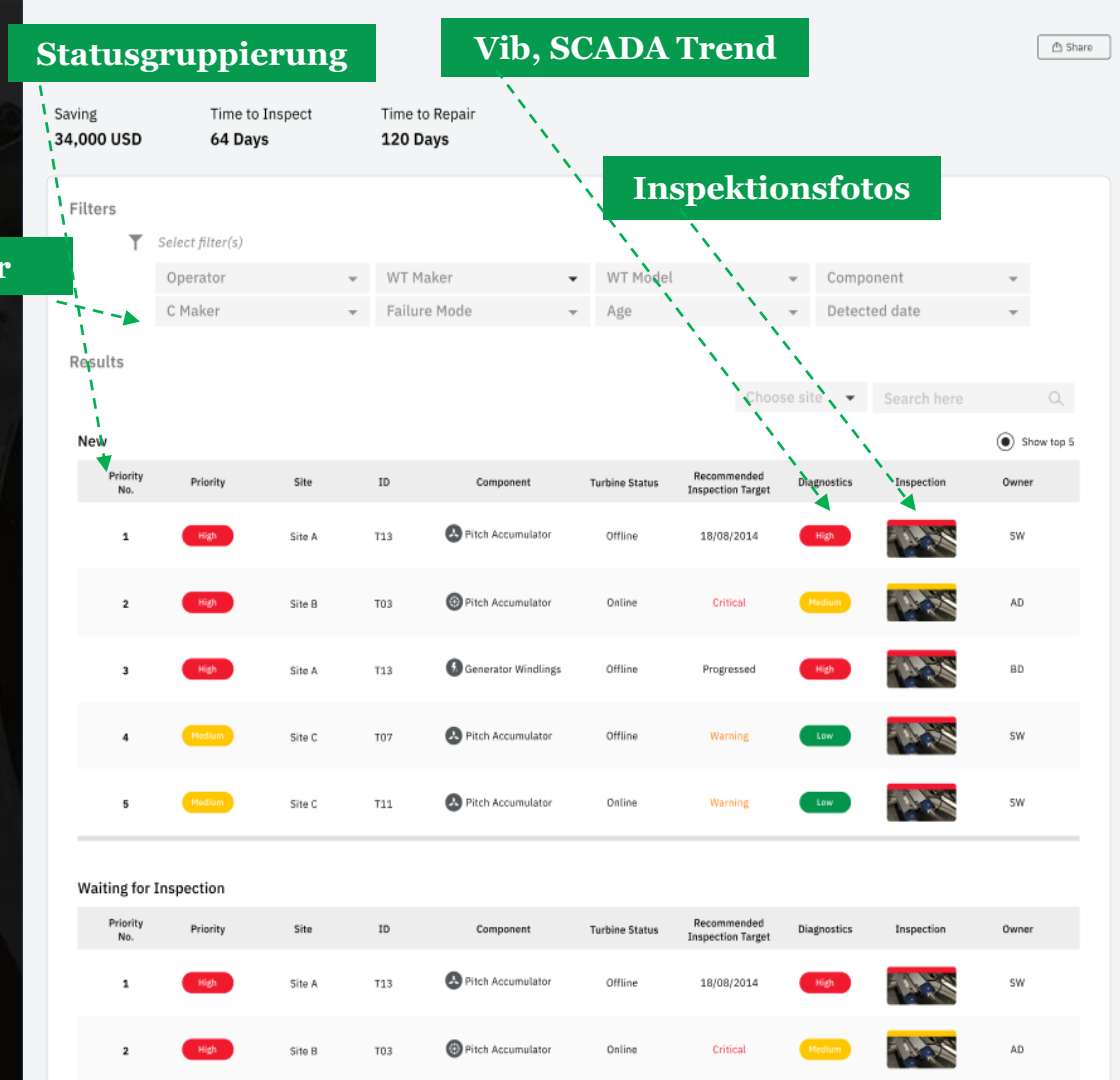
- **Bringen Sie den Input aller Beteiligten an einem Ort zusammen**
  - ✓ Vibration, SCADA-Analytik
  - ✓ Inspektionsphotos
  - ✓ Kommentare des Ingenieurs
- **Schnellere datengesteuerte Priorisierung von Reparaturen**
- **Status des Arbeitsablaufs**
- **KPI-Verfolgung (z.B. Zeit bis zur Reaktion)**



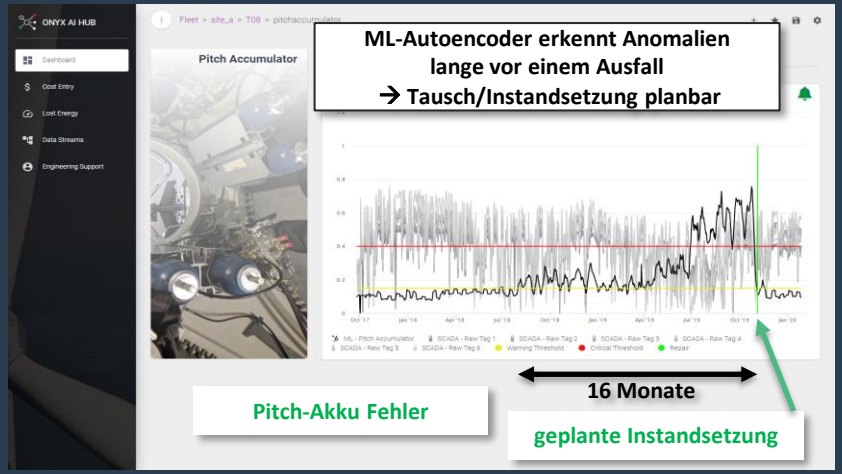
CASE MANAGEMENT

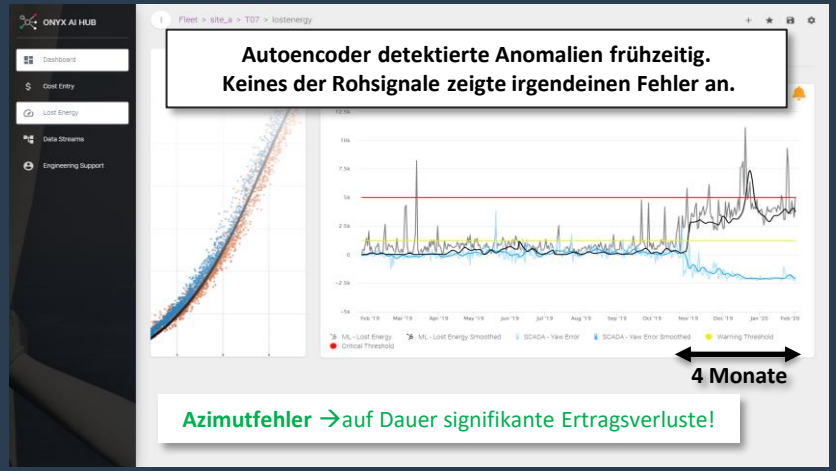
Priorisierung leicht gemacht

- **Einzelansicht zur Verfolgung aller Vorgänge**
  - Schwingungen/SCADA-Trend
  - Inspektionsfotos
  - VBL
- **Automatisch aktualisierter Status, Schweregrad**
- **Wissen festhalten!**
- Handy-freundlich



SCADA / AI HUB – Fallbeispiele





KI- und Maschinenlern (ML)-Algorithmen ermöglichen

- eine frühzeitige Erkennung von Anomalien
- eine proaktive Instandsetzungsplanung

8.2 | The Experts in Renewable Energy

In partnership with ONYX InSight

Inhalt

- 8.2 Monitoring & ONYX InSight
- ecoCMS | ecoPITCH
- AI Hub
- Zusammenfassung

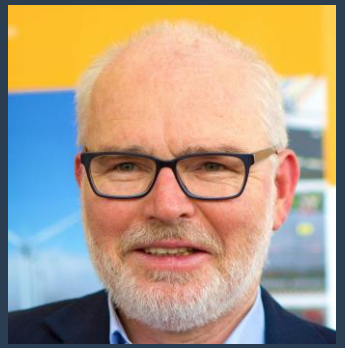
Zusammenfassung

- Das **Wissen** über den Zustand Ihrer Anlagen **ist essentiell** für alle zu treffenden **Entscheidungen** des Asset-Managements
- eco**CMS** und eco**PITCH** sind gute & günstige Hardware zur Erfassung der mechanischen Probleme am Antriebsstrang, Blattlager und Rotorunwucht
- Die **Zusammenführung aller Datenströme** in einer **All-in-One** Plattform und intelligente, softwaregestützte Systembetrachtung mit AI **Hub** ermöglichen **konkrete Ergebnisse** und **optimieren das Flottenmanagement**

Vielen Dank für Ihr Interesse

8.2 | The Experts in Renewable Energy

In partnership with ONYX InSight



8.2 Monitoring GmbH
Bernd Höring
Brandstwiete 4
20457 Hamburg

bernd.hoering@8p2.de
M +49 173 540 44 53

ONYX InSight
Sven Thiesen
Triumph Road
NG7 2TU Nottingham /UK

sven.thiesen@onyxinsight.com
M +39 342 121 7906

Gerne beantworten wir Ihre Fragen
auf unserem **Stand 277** (Eingangsbereich)

Link: https://8p2.de
Link: https://onyxinsight.com/
Link: https://onyxinsight.com/software-analytics/ai-hub