



ANDRITZ HYDRO

DIGITALE LÖSUNGEN FÜR PREDICTIVE MAINTENANCE VON WASSERKRAFTWERKEN

INTERALPINE ENERGIE- & UMWELTTAGE

27/10/2022

ANDRITZ

ENGINEERED SUCCESS

METRIS DIOMERA



Metris DiOMera:

- Tools, Prozesse und Techniken
- predictive Maintenance und Asset Management

Metris DiOMera evaluiert in Echtzeit den Zustand der Komponenten der Kraftwerke

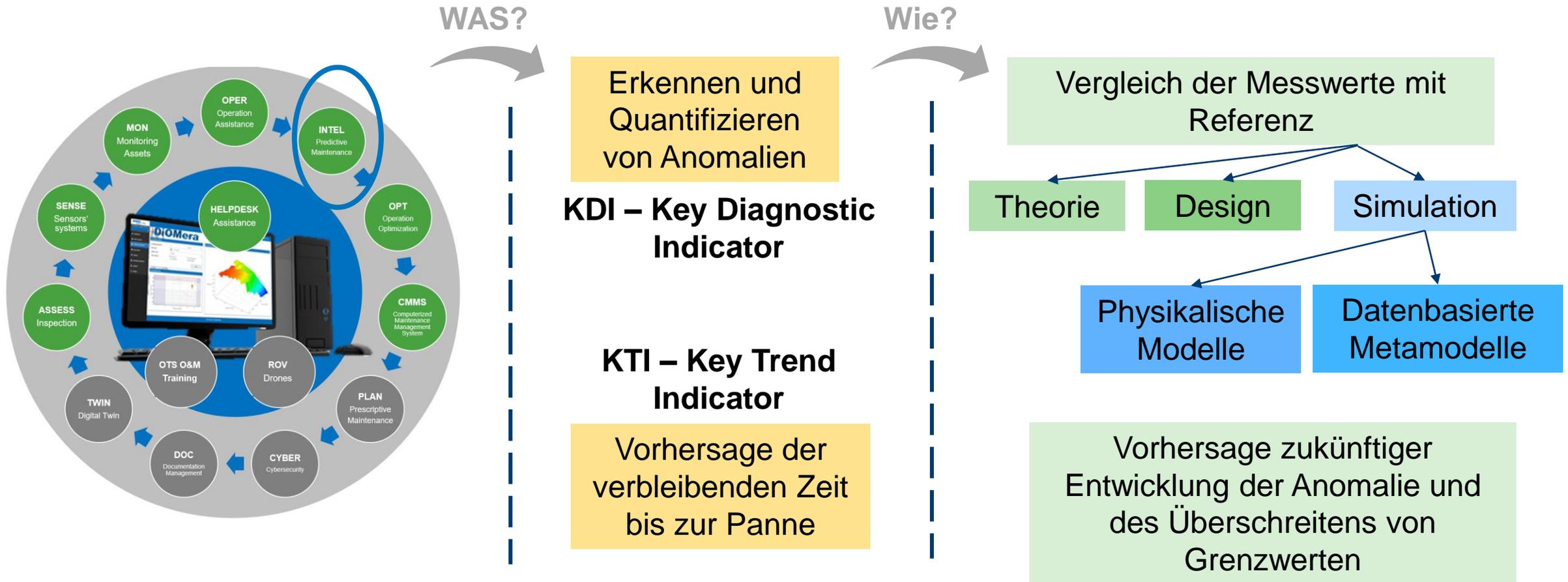
- Diagnose in Problemfällen
- Planung von Wartung
- Optimierung des Betriebs in Hinblick auf Kurz- und Langzeit-Kennzahlens



DIOMERA INTEL GRUNDLAGEN FÜR PREDICTIVE MAINTENANCE



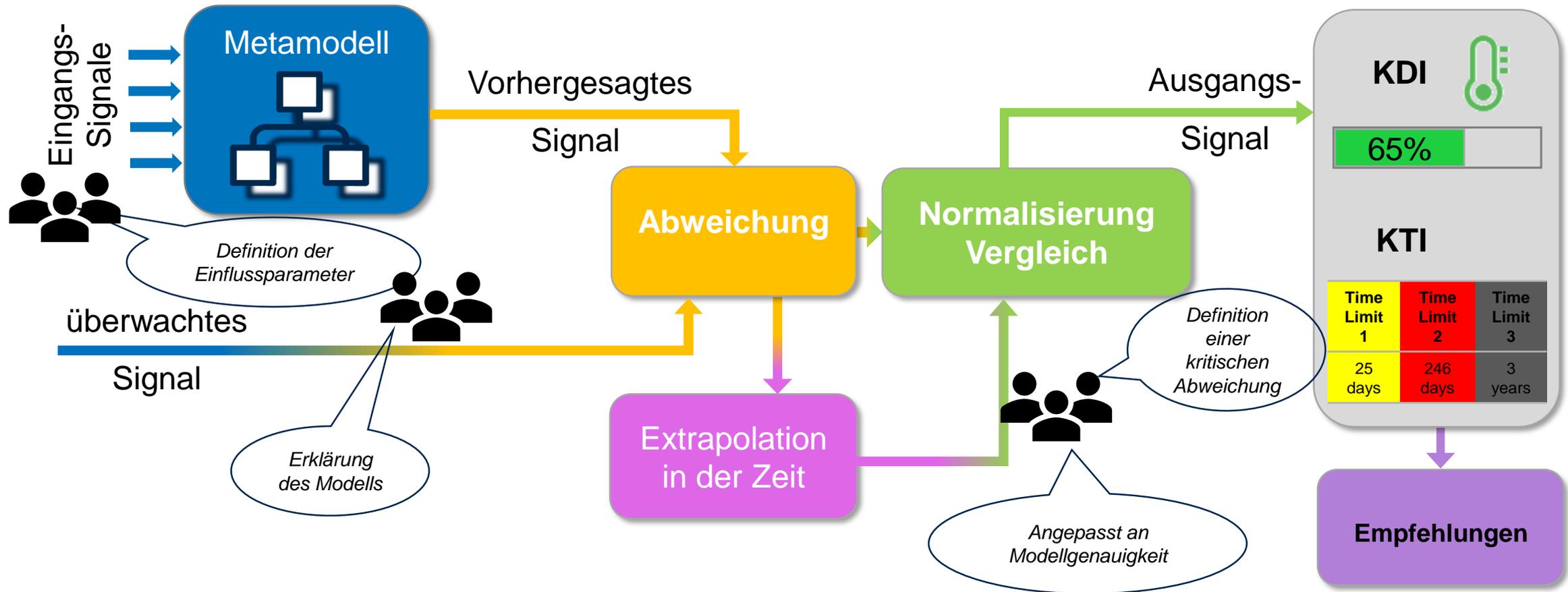
Definitionen



DIOMERA INTEL GRUNDLAGEN FÜR PREDICTIVE MAINTENANCE



Vorhersage der verbleibenden Zeit bis zur Panne

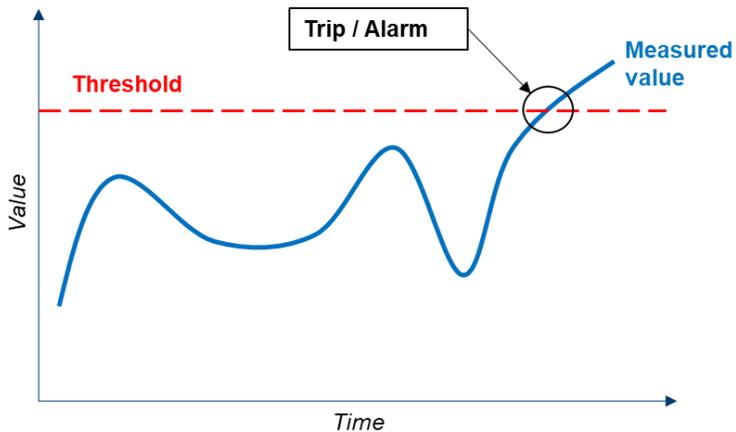


DIOMERA INTEL GRUNDLAGEN FÜR PREDICTIVE MAINTENANCE



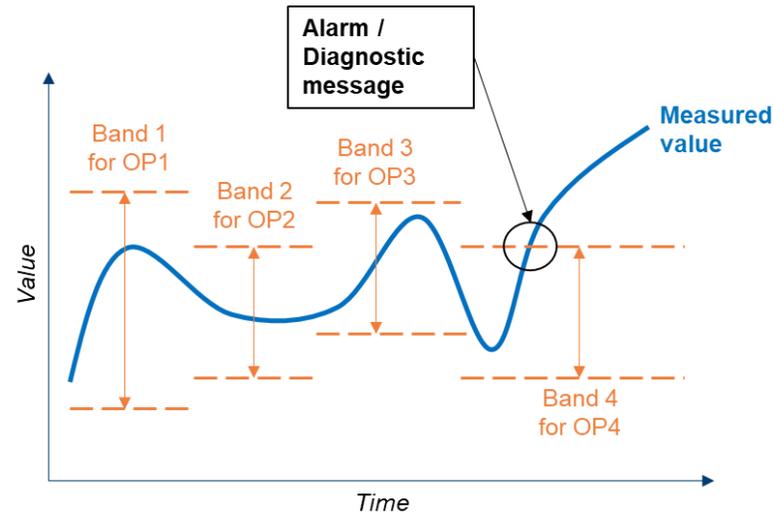
KDIs im Vergleich zu Schutzsystemen and diagnostische Überwachung

Schutz



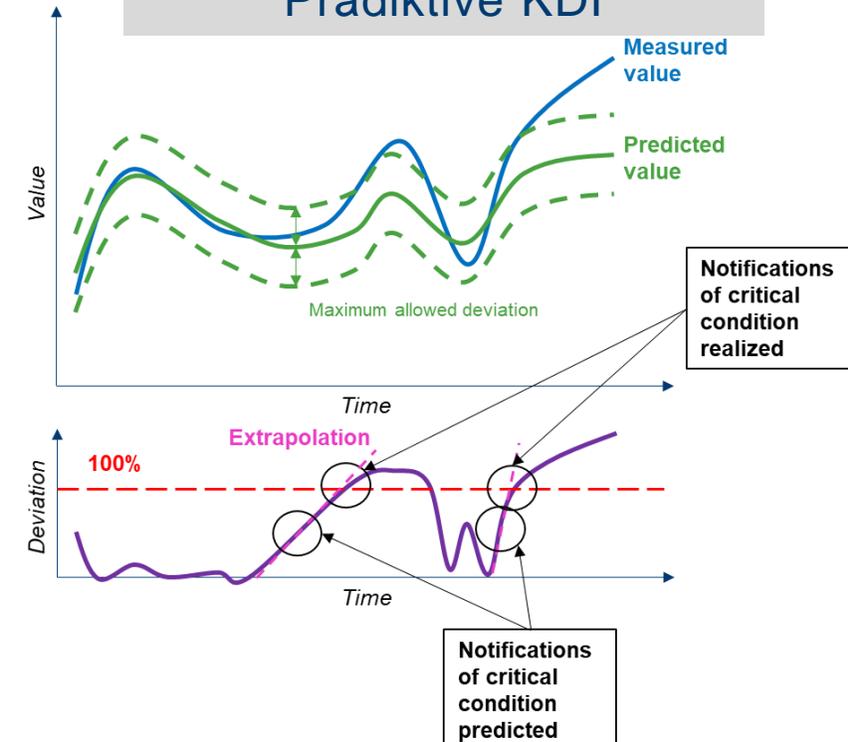
- **Ziel: Sicherheit und Schutz der Assets**
- Statische Grenzwerte für Alarmwerte
 - Oft durch Normen definiert
- Ins Leitsystem eingebunden

Diagnostische Überwachung



- **Ziel: Condition Monitoring**
- Grenzwerte werden in Abhängigkeit von einem eindimensionalen Parameter definiert, zB der Leistung.

Prädiktive KDI

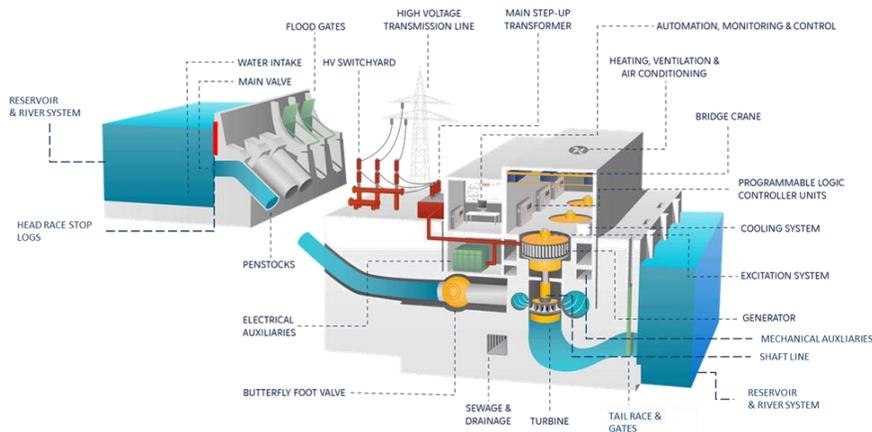
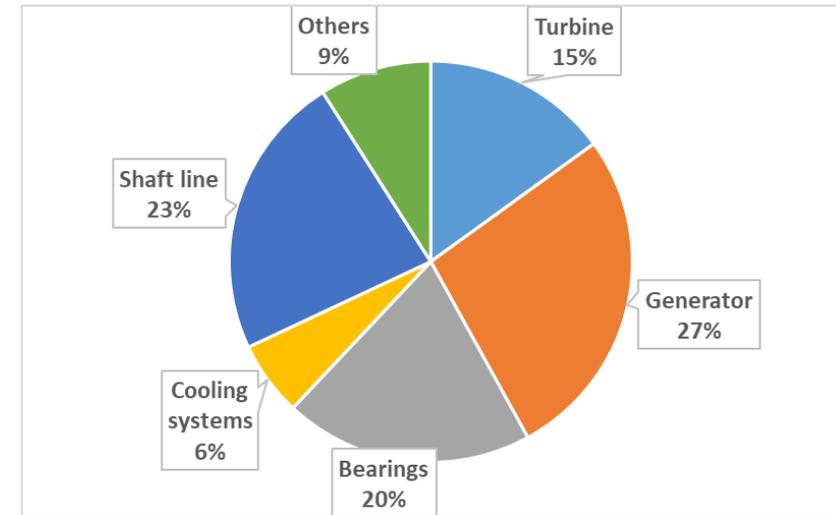


- **Ziel: predictive Maintenance**
- Vorhergesagter (simulierter) Wert aus Modell als Referenz für den Normalzustand der Komponente
- Extrapolation der Abweichung zwischen Messwert und Referenzwert zur Detektierung von kritischen Zuständen

DIOMERA INTEL EINE WACHSENDE ERFAHRUNG



- DiOMera INTEL im Einsatz seit 2016
- 26 DiOMera INTEL Systeme in Betrieb mit teilweise mehreren Kraftwerken
- 44 Kraftwerke, 133 Maschinengruppen, 15GW



34 Kategorien von prädiktiven Modellen

2500+ Indikatoren im Betrieb

Durchschnittliche Leistung der Maschinengruppen: 112MW (0,8MW – 344MW)

Anzahl der verwendeten Messwerte pro MG: 100 - 150

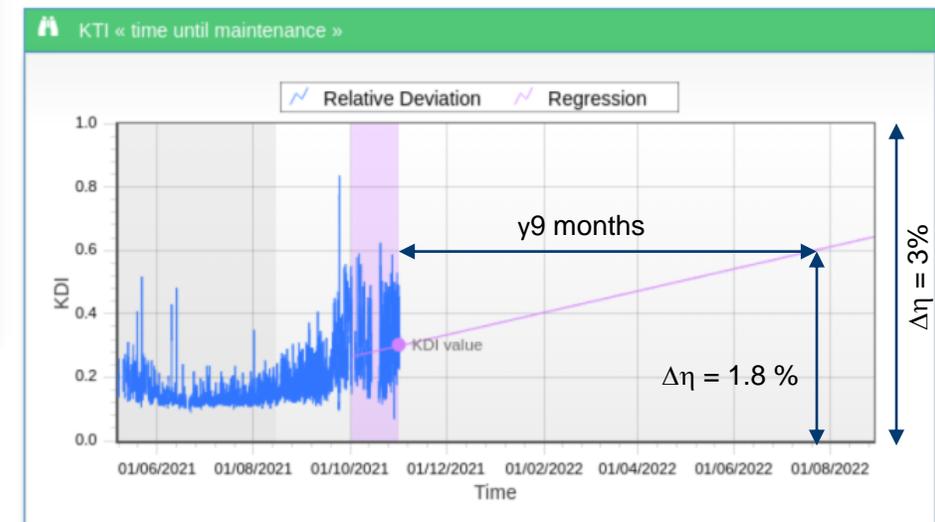
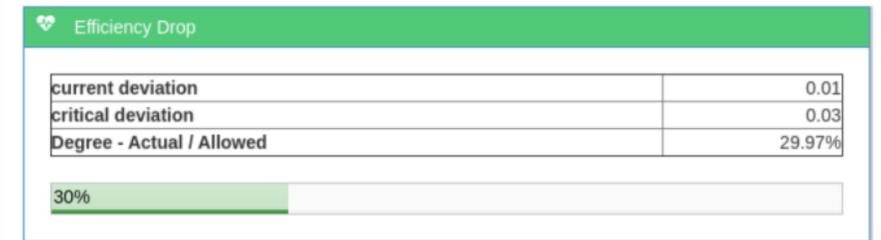
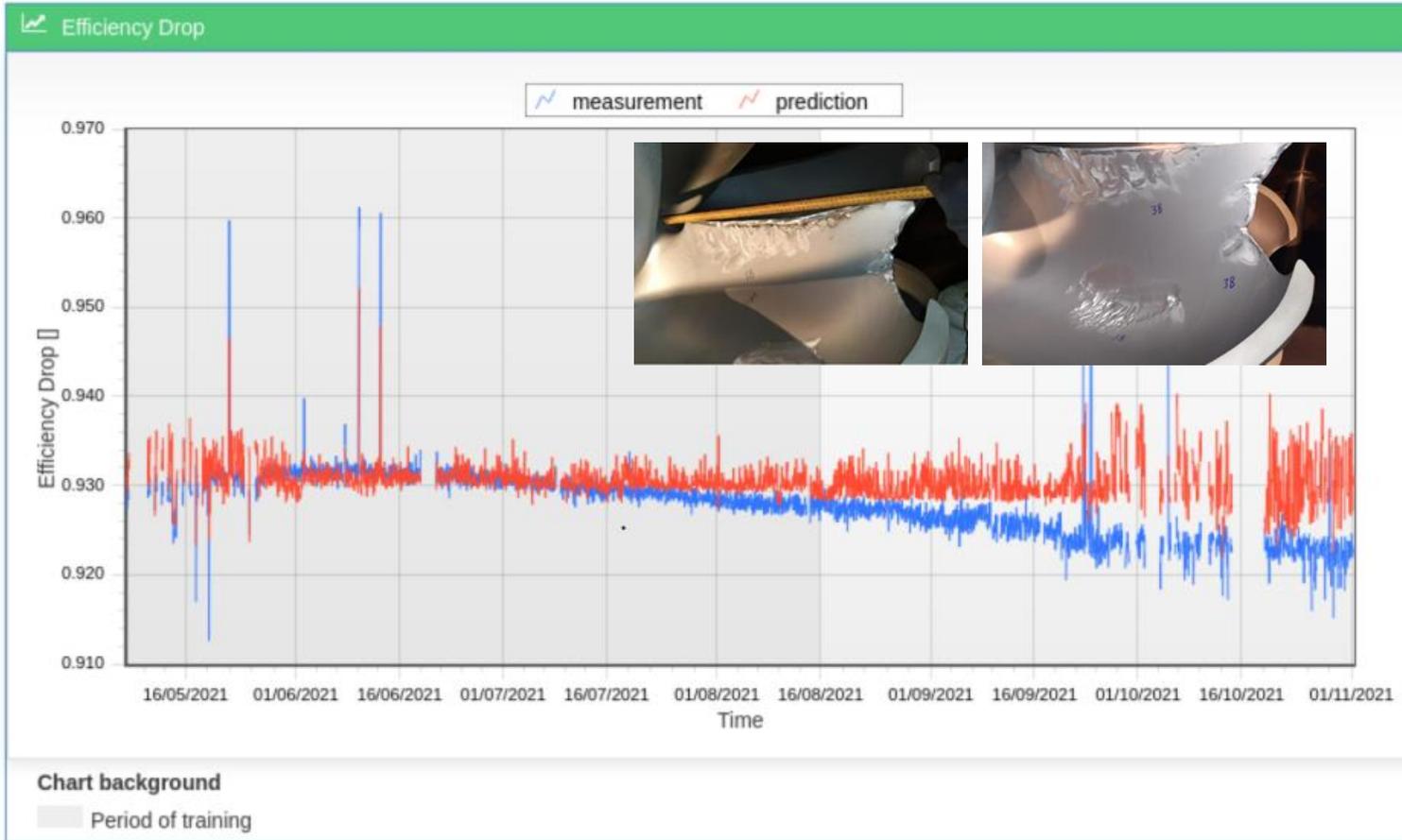
Anteil der verwendeten Messwerte aller verfügbaren Signale: 31% (10% – 71%)

DIOMERA INTEL BEISPIELE TRUE POSITIVES

Wirkungsgradverlust (Pelton, 6x200 MW, Himalaya)



- Überwachung Indexwirkungsgradverlusts im Vergleich zu Referenzperiode
- Grenzwerte können konfiguriert werden
- Hilfe für die Planung von Reparatur und Austausch vom Laufrad



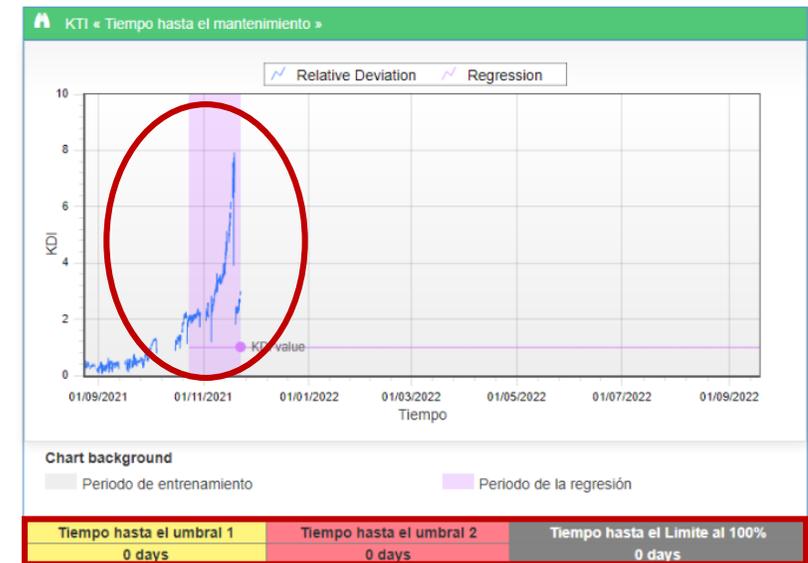
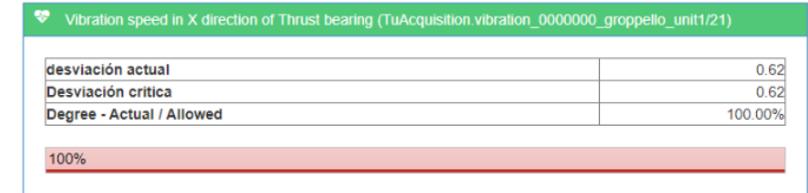
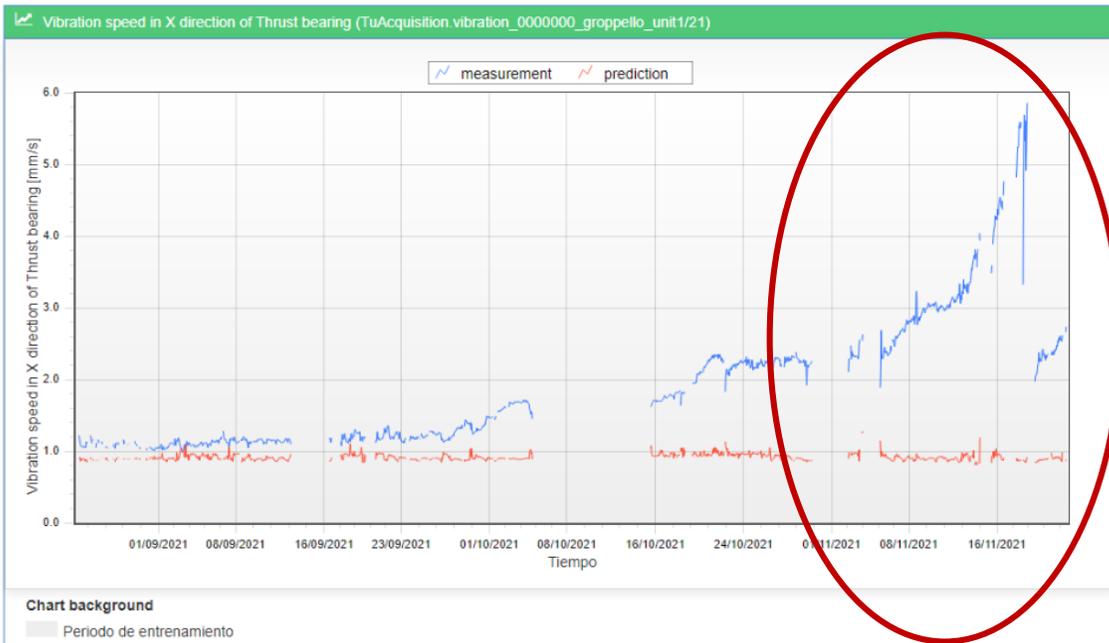
DIOMERA INTEL

BEISPIELE TRUE POSITIVES



Lagerschwingungen (Compact Axial, 1x0.8MW, Italien)

- Schneller Anstieg der Lagerschwingungen frühzeitig erkannt
- Problem im Drehzahlwandler identifiziert → Betreiber informiert



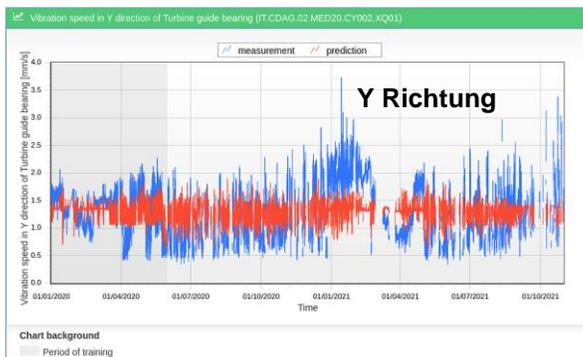
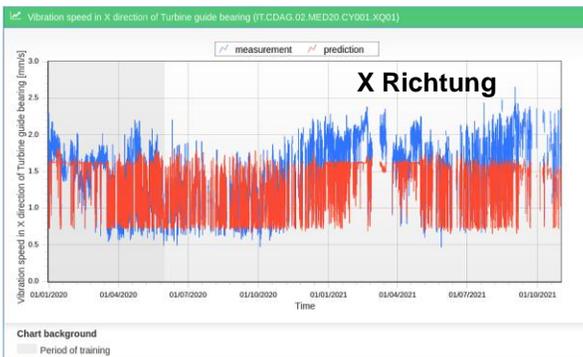
- Maschinengruppe so lange wie möglich betrieben
- ANDRITZ half bei Planung von Austausch der betroffenen Komponente

DIOMERA INTEL BEISPIELE TRUE POSITIVES



Lagerschwingungen (Francis, 3x180MW, Südamerika)

KDI Vibration (Turbinenlager)



KDI Segmenttemperatur (Turb. Pad 2)



U2	
SHAFT LINE	
Status of pad temperature of Turbine guide bearing	27%
Status of pad temperature of Turbine guide bearing	100%
Status of pad temperature of Turbine guide bearing	17%
Status of pad temperature of Turbine guide bearing	11%
Status of pad temperature of Turbine guide bearing	69%
Status of pad temperature of Turbine guide bearing	15%
Status of pad temperature of Turbine guide bearing	75%
Status of pad temperature of Turbine guide bearing	71%

Dez. 2021: DiOMera-INTEL sieht Abweichungen in Schwingungen und Lagertemperaturen und erlaubt es das schadhafte Teil zu identifizieren (**Segment 2**)

Mai 2022: Instandhaltung des Turbinenlagers bestätigt Schaden auf Segment 2

10 Tage geplante Instandhaltung
> 30 Tage ungeplanter Ausfall mit schwerem Schaden verhindert

Seit Sommer 2021 sieht DiOMera abnormales Verhalten in Schwingungen im Turbinenlager



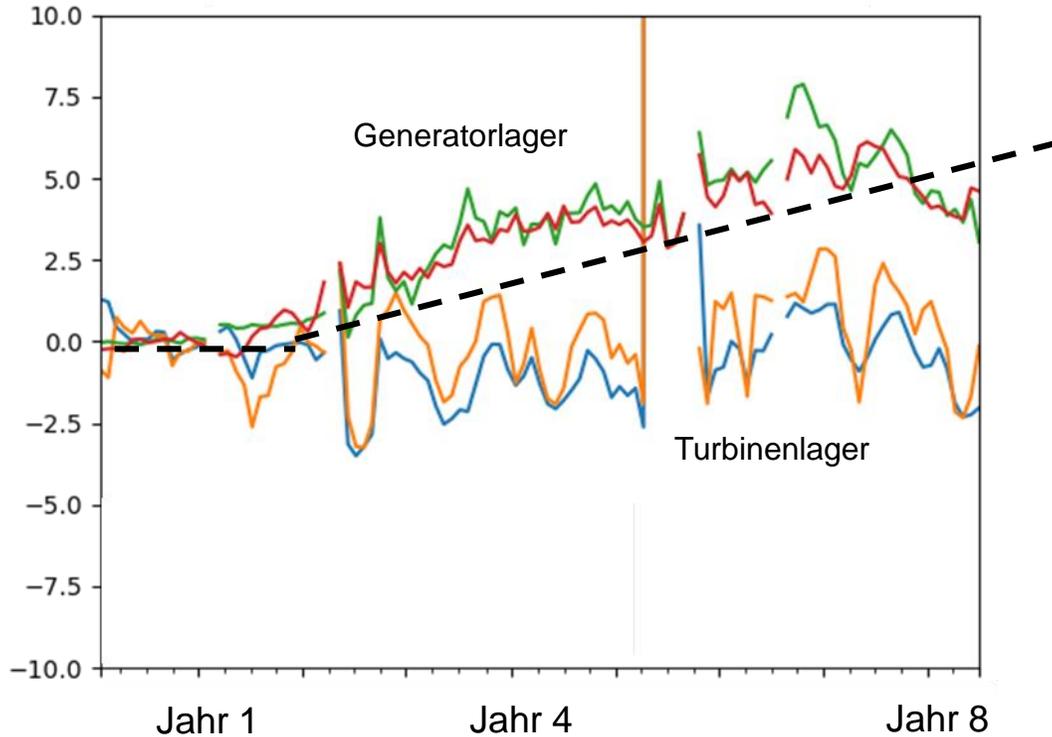
DIOMERA INTEL

BEISPIELE TRUE POSITIVES

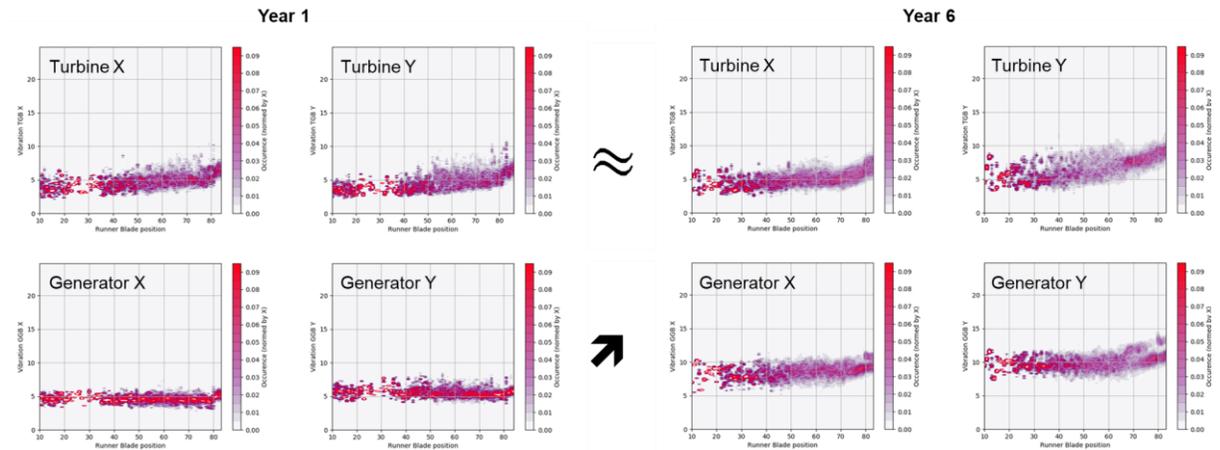


Zunahme der Lagerschwingungen (Kaplan, 9x, Nordamerika)

Abweichung der Lagerschwingungen von der Referenz



Sehr langsamer Anstieg von Generatorlager-Vibrationen über 8 Jahre

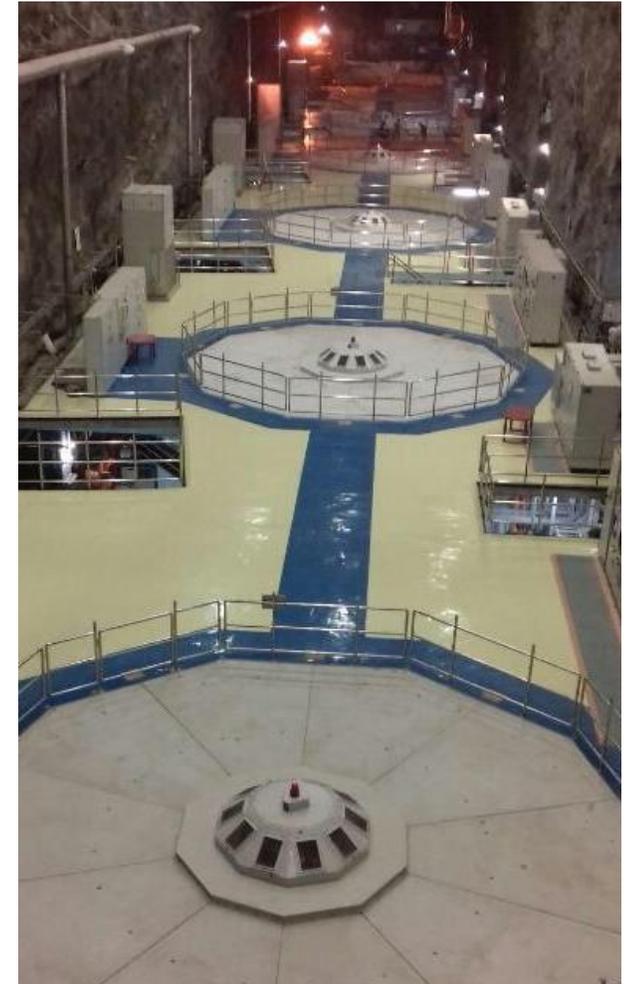


SCHLUSSFOLGERUNG



Punkte zum Mitnehmen

- Die **Qualität der Sensordaten** hat einen grossen Einfluss auf die Metamodelle
- Prädiktive Indikatoren funktionieren am besten, wenn sie in **enger Zusammenarbeit** zwischen folgende Teams definiert werden
 - Teams vor Ort im Kraftwerk
 - Data science & O&M Engineering
- Die digitalen Lösungen von ANDRITZ für Wartung und Betrieb erstellen **konkrete Empfehlungen** um die Betreiber bei der Instandhaltung zu unterstützen
 - Erstellt durch die O&M Engineering Abteilung
 - mit Unterstützung der gesamten ANDRITZ Technologieorganisation
- **Metris DiOMera passt sich an** die Strategie, Erfahrung und interne Kapazitäten der Kunden an





DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

LEGAL DISCLAIMER



© ANDRITZ AG 2022

This presentation contains valuable, proprietary property belonging to ANDRITZ AG or its affiliates (“the ANDRITZ GROUP”), and no licenses or other intellectual property rights are granted herein, nor shall the contents of this presentation form part of any sales contracts which may be concluded between the ANDRITZ GROUP companies and purchasers of any equipment and/or systems referenced herein. Please be aware that the ANDRITZ GROUP actively and aggressively enforces its intellectual property rights to the fullest extent of applicable law. Any information contained herein (other than publically available information) shall not be disclosed or reproduced, in whole or in part, electronically or in hard copy, to third parties. No information contained herein shall be used in any way either commercially or for any purpose other than internal viewing, reading, or evaluation of its contents by recipient and the ANDRITZ GROUP disclaims all liability arising from recipient’s use or reliance upon such information. Title in and to all intellectual property rights embodied in this presentation, and all information contained therein, is and shall remain with the ANDRITZ GROUP. None of the information contained herein shall be construed as legal, tax, or investment advice, and private counsel, accountants, or other professional advisers should be consulted and relied upon for any such advice.

All copyrightable text and graphics, the selection, arrangement, and presentation of all materials, and the overall design of this presentation are © ANDRITZ GROUP 2022. All rights reserved. No part of this information or materials may be reproduced, retransmitted, displayed, distributed, or modified without the prior written approval of Owner. All trademarks and other names, logos, and icons identifying Owner’s goods and services are proprietary marks belonging to the ANDRITZ GROUP. If recipient is in doubt whether permission is needed for any type of use of the contents of this presentation, please contact the ANDRITZ GROUP at welcome@andritz.com.