

GPM Horizon

- Entstehung der Asset Management SaaS Lösung GPM Horizon
- Details zur IT Infrastruktur
- Predictive Analytics Prozess
- Live Demo

Zur Einleitung...

Im Januar 2023 wurde das Start-up Proxima Solutions mit Sitz in Berlin und 20 Mitarbeitern von DNV/ GreenPowerMonitor aufgekauft.

Es folgte die Integration der über GPM angeschlossenen Solar- und Windenergieanlagen in eine zentrale SaaS Plattform namens GPM Horizon.

Die IT Architektur von GPM Horizon basiert auf der zugekauften Lösung der Ex-Proxima Solutions.

Weiterhin wird proprietäres DNV Knowhow in die digitale Plattform GPM Horizon mit aufgenommen.

Der globale GPM Fussabdruck



Total figures

70GW

+6.000

Erfolgreich
realisierte Projekte



Solar

55GW

1.3GW

Größte Anlage



Wind

14GW

600MW

Größte
Einzelanlage



Storage

1.46MWh

638MWh

Größtes einzelnes BESS
Projekt in Südafrika



Solar floating

19MW

12.4MW

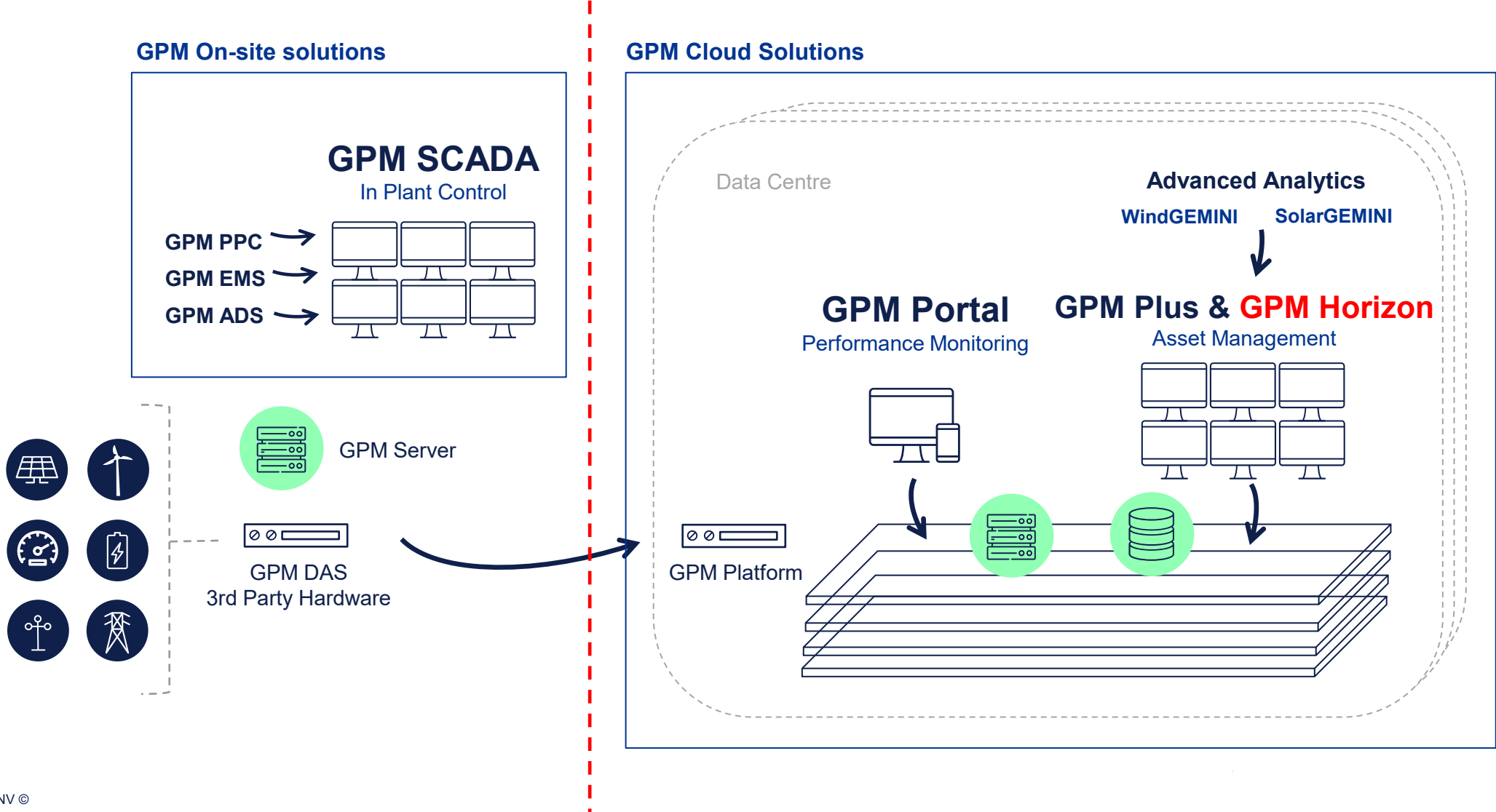
Größtes Solar Floating
Projekt in Japan



GreenPowerMonitor

a DNV company

Scope: Architecture overview – 4 Products



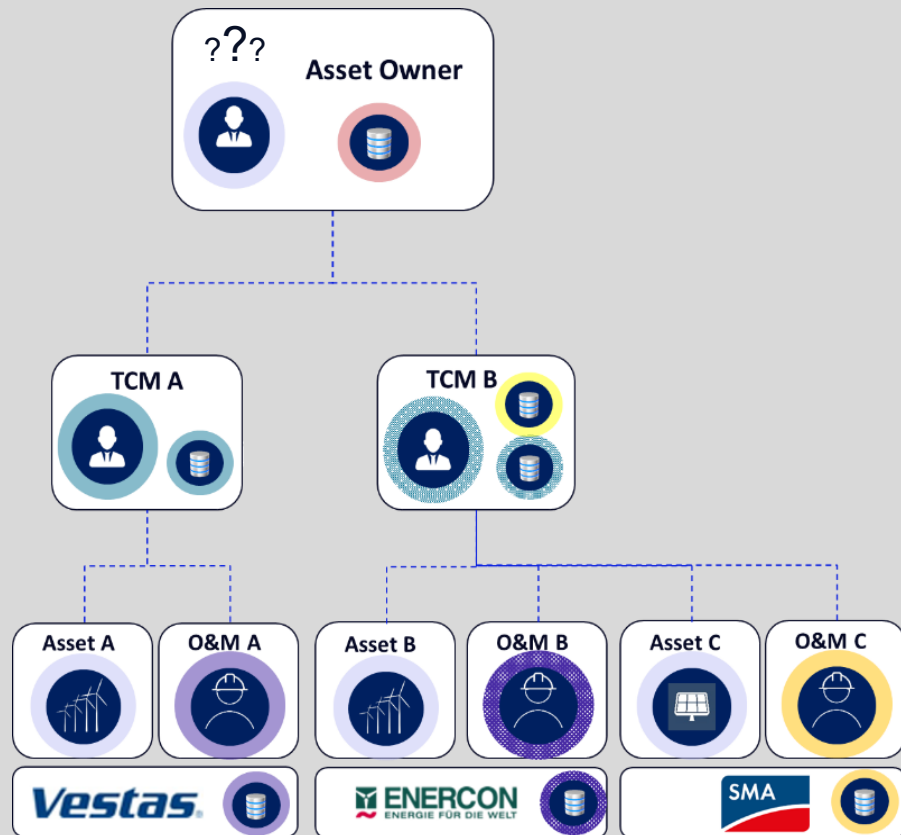


Die Entstehung der GPM SaaS Lösung (2014 bis 2023)

2014 – 2017: Schweizer EVU #1 – Wie alles begann

300 MW Portfolio, 5 WTG Hersteller, Windparks in Deutschland und Frankreich

Die gegebene Situation



Die Lösung

- Aufbau einer eigenen kostengünstigen, datenbasierten Lösung.
- Basierend auf Daten aus dem OEM SCADA-System.
- Einsatz einer BI-Software zur Erstellung analytischer Dashboards und eines automatisierten/standardisierten Berichtswesens.

2017 – 2022: Schweizer EVU #2 - Start-up und Wachstumsphase

650 MW Portfolio, 7 Hersteller, Windparks in Italien, Deutschland, Frankreich, Norwegen, Schweiz

2nd Level SCADA Lösung

- Zurück auf null - mit dem Ziel, eine SaaS Plattform aufzubauen und zu vertrieben.
- Budget für den Aufbau der Plattform. Damit wurde ein IT-Unternehmen mit über 20 VZB aufgebaut.
- Wachstum von 650 MW auf 2,2 GW angeschlossene Assets.

Predictive Analytics

- Auf der Grundlage der SCADA-Daten wurde begonnen, Prognosemodelle für die einzelnen WEA-Typen zu entwickeln.
- 2 FTEs für Datenwissenschaftler ab 2019
- Big Facilitator: komplette Wertschöpfungskette internalisiert - Asset Management, TCM und O&MKooperation mit Getriebehersteller - inklusive Schwingungsdaten und Spektralmustererkennung.

2023: Joining the GreenPowerMonitor/ DNV family

Weltweit 70 GW Solar, Wind and Battery Storage Assets angeschlossen

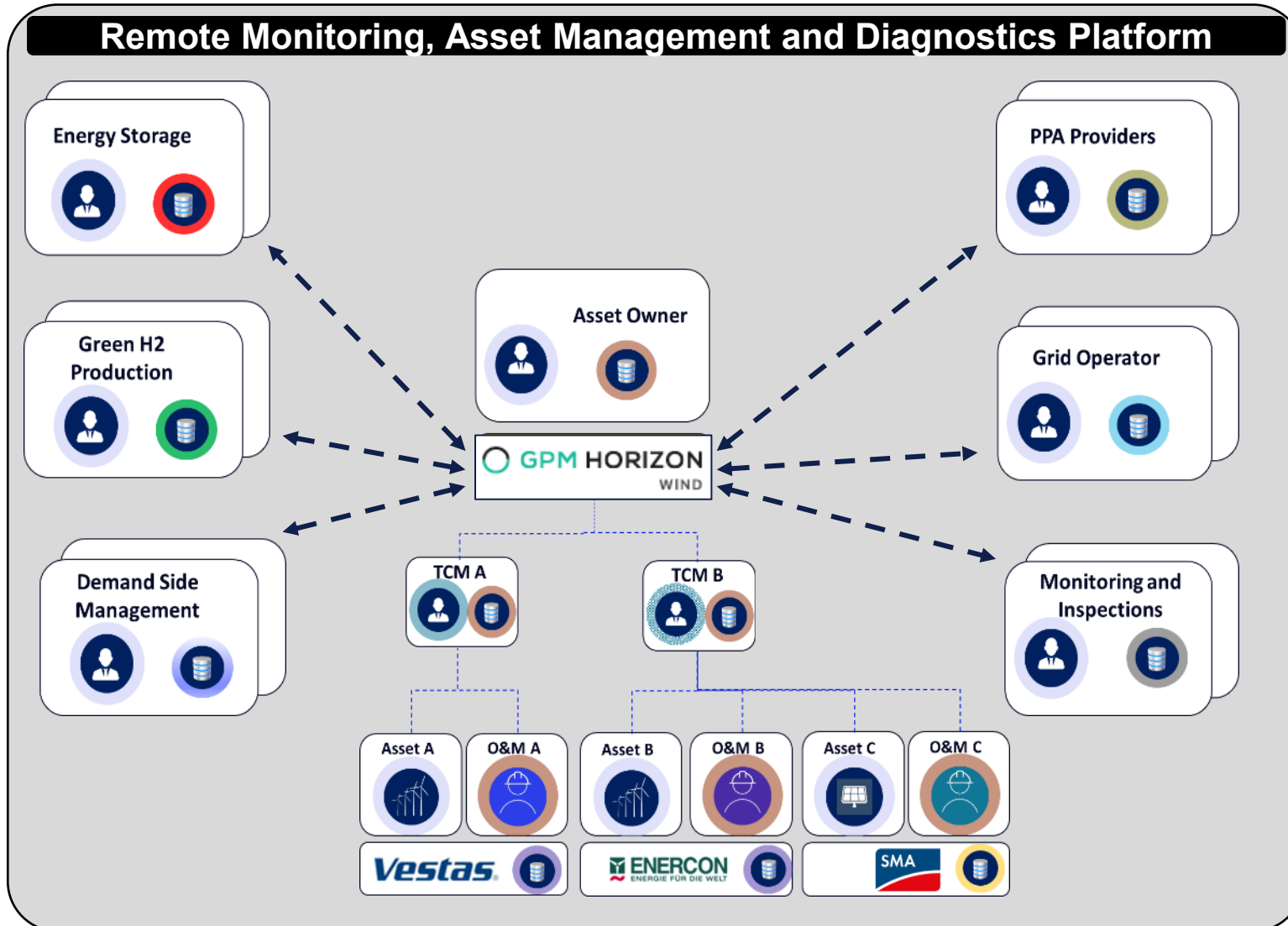
Digitale Multitechnologie-Lösung namens GPM Horizon (Wind, Solar, BESS)

- Integration der Architektur für das Onboarding der 70 GW angeschlossener Assetskapazität.
- Weiterentwicklung der SaaS Plattform für.

Predictive Analytics

- Integration von Know-how und neusten Entwicklungen aus den GPM Domain Knowledge Team (WindGemini und SolarGemini) und anderen Abteilungen der DNV-Familie.

Digital asset management platform to disrupt the traditional value chain



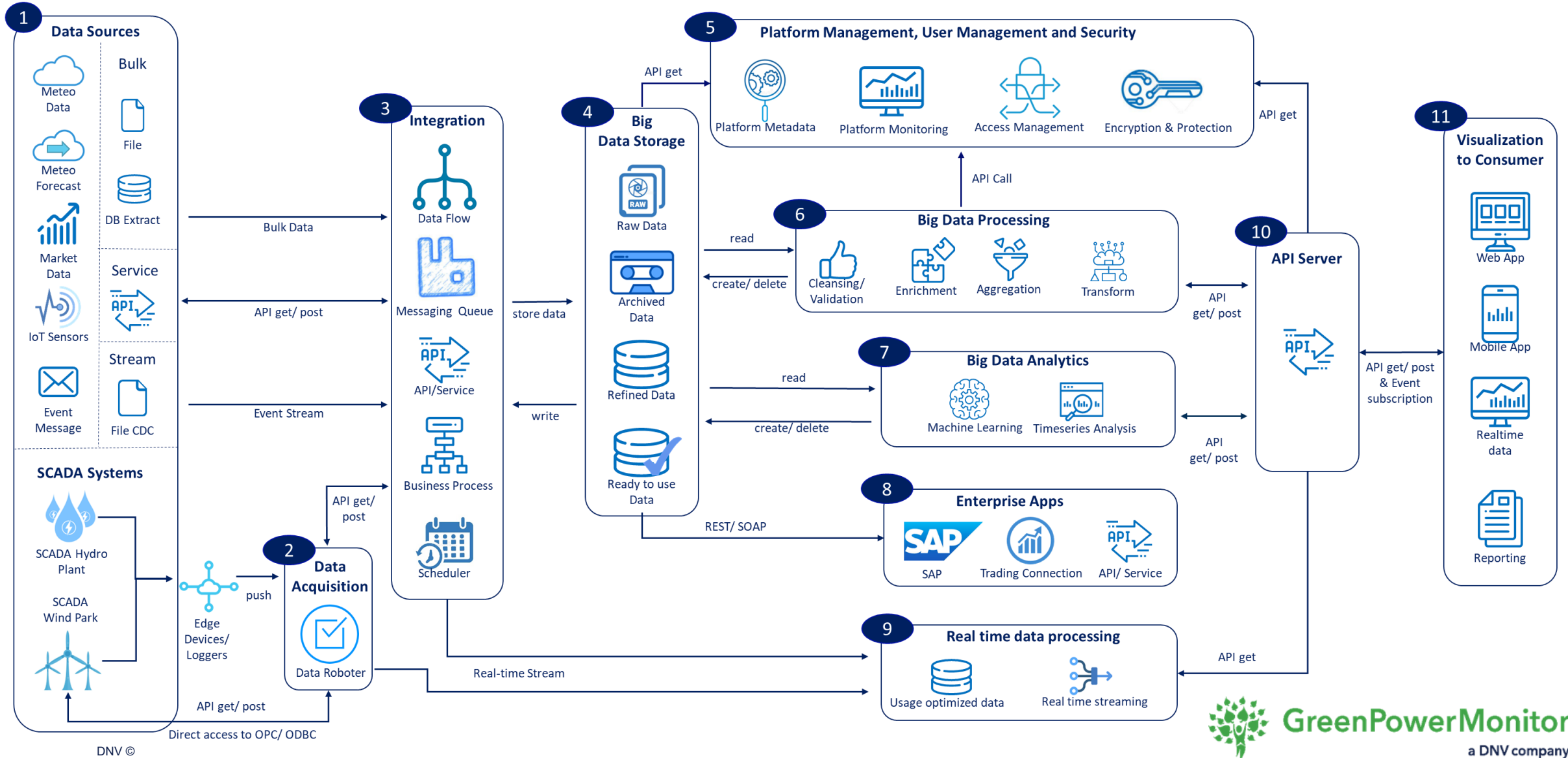
Vision:
Eine Multitechnologie-
Plattform für erneuerbare
Energien, die das komplexe
System optimiert und den
Eigentümern der Anlagen
einen Wertzuwachs garantiert



Details zur IT Infrastruktur

GPM Horizon IT Architektur

Microservices, Thirdparty code ist einfach zu integrieren, hochverfügbares Kubernetes cluster, 100% OpenSource



Verwendete Technologien

Typ	Technologie
Platform Management	Kubernetes, Hetzner, Cloud, Docker, Centos OS
Database	Cassandra, MongoDB, Redi, Click House (olap)
Monitoring, timeseries-databases	Prometheus, Victoria Metric
Streaming & Messaging	RabbitMQ
User Management	OpenID Connect, OAuth2, Keycloak
Image Build & Application Definition	Helm
Network	HA Proxy, OPEN VPN
Domain Name Service and Certs	Letsencrypt, CloudFlare
Continuous Integration and Repository Management	Gitlab
Development Frameworks & Used Programming Languages	Angular, GraphQL, gRPC, Java, Java Script, NodeJs, Python

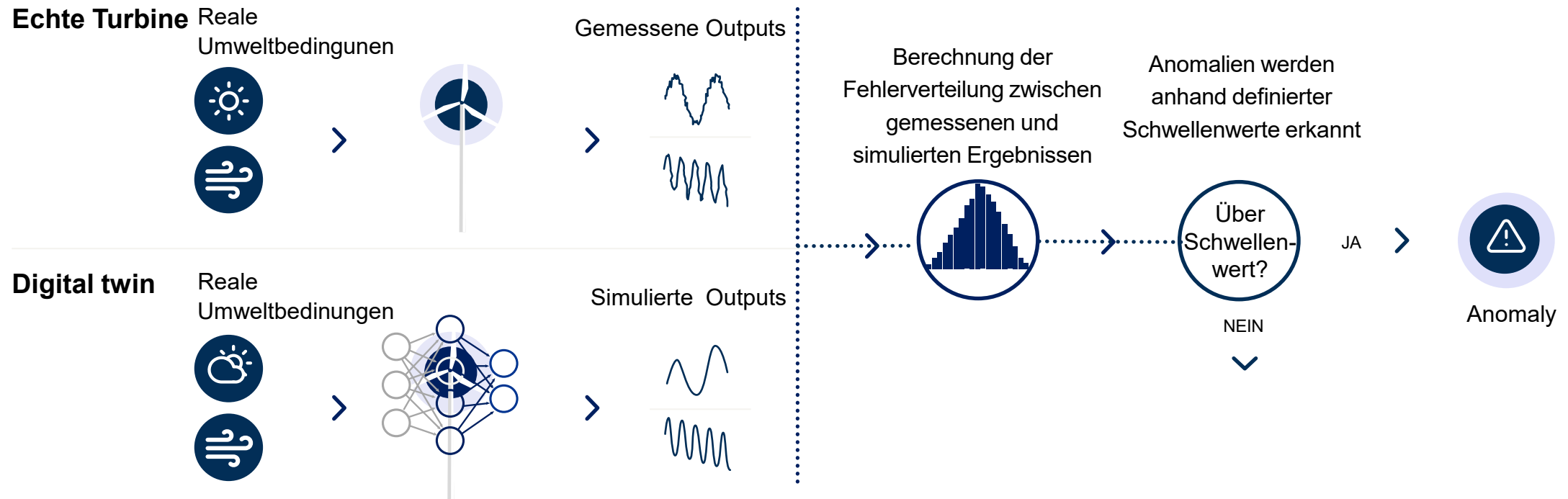


Predictive Analytics Prozess

Schritt 1: Anomalien Indentifizieren

Das neuronale Netz (KI) wird mit den SCADA Daten "trainiert" und "lernt", was ein normaler Betriebsmodus ist.

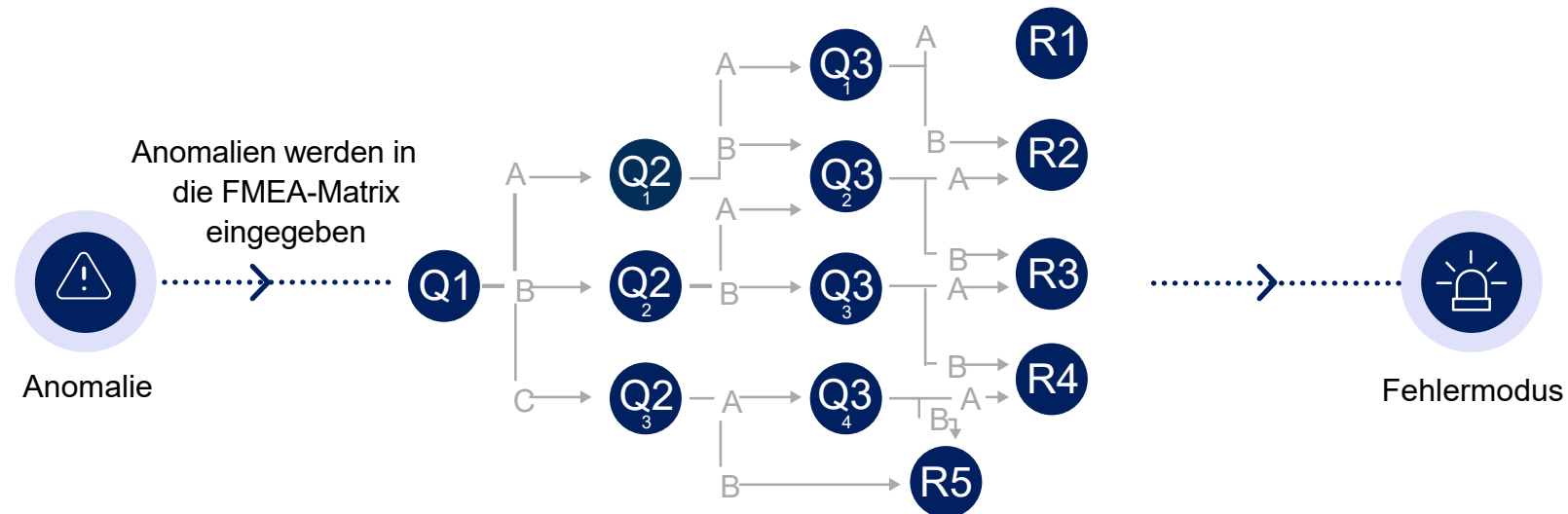
Anomalien im Vergleich mit dieser "normalen" Situation können dann mithilfe der entwickelten Algorithmen erkannt werden, wenn ein bestimmter Schwellenwert überschritten wird.



Schritt 2: Von der Anomalie zum Fehlermodus

Die Anomalien werden in eine FMEA-Matrix (failure mode and effects analysis) eingegeben, die durch die Kombination des Know-hows von Datascientist, Windturbinenexperten und Betriebsexperten entwickelt wurde.

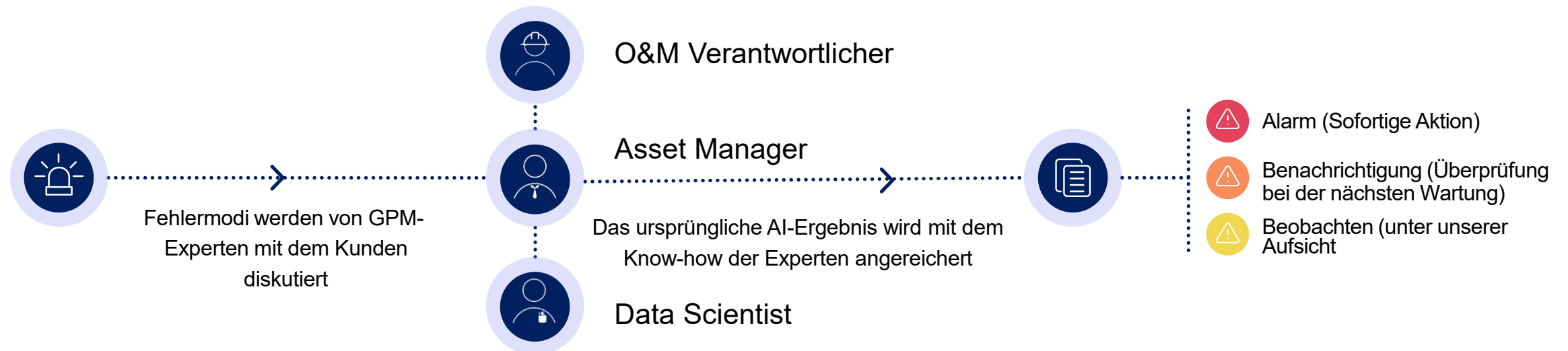
Die FMEA-Matrix ist ein automatisierter Entscheidungsbaum, der für jede Anomalie oder Gruppe von Anomalien die wahrscheinlichsten Ausfallarten liefert. Die Fehlermodi stellen den Ausfall der Anlage oder die Betriebseinschränkung dar, die sich aus den festgestellten Anomalien ergeben könnten.



Schritt 3: KI-Ergebnisse angereichert mit Experten-Knowhow

Experten für den Betrieb von Windkraftanlagen diskutieren die Ergebnisse und Empfehlungen der KI-Algorithmen und bewerten sie auf der Grundlage ihres Wissens und ihren Erfahrungen.

Die Ergebnisse werden nach der Bewertung der Experten hinsichtlich Plausibilität, Schwere und Dringlichkeit gefiltert. Dieser Prozess minimiert falsch-positive Ergebnisse und reichert die Ergebnisse und Empfehlungen der Algorithmen mit dem Wissen der Experten an.

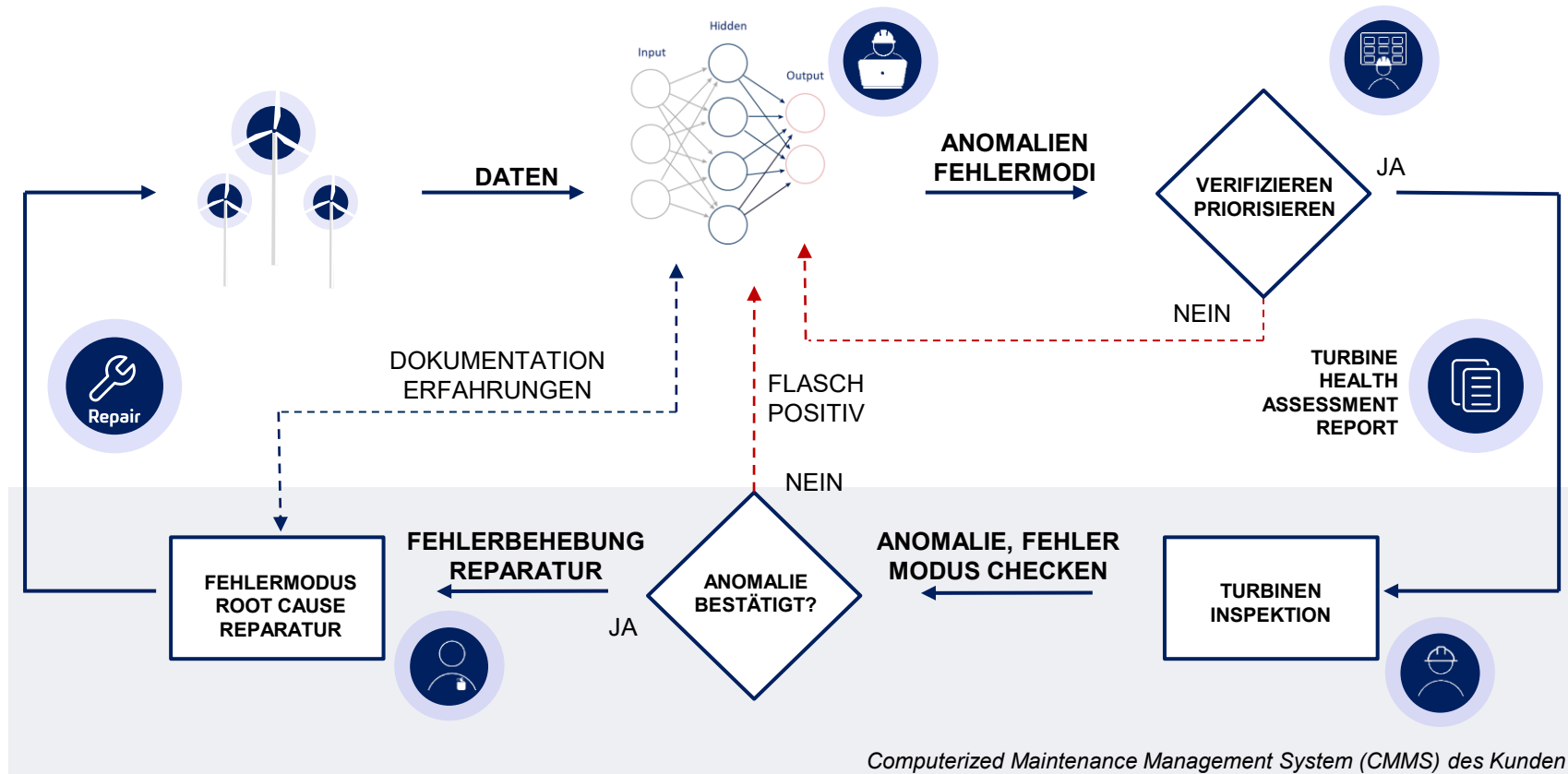


Turbine	Anomaly	Shaft Brake Pressure	Pitch Oil Temp	HSS	IMS	LSS	Particle level	Planetary stage	GEN DE	GEN NDE	Main bearing GS	Main bearing RS	Comments
05	All	OK	OK	Watch	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	- Gearbox: possible rotating looseness on high-speed shaft. GEN NDE sensor does not work.
09	All	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-
01	All	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Watch	Notification	Notification	OK	OK	- Generator: rotating looseness on the generator visible in spectra and trends. - Gearbox: possible rotating looseness on the intermediate shaft.
02	All	OK	OK	OK	OK	OK	Notification	OK	OK	OK	OK	OK	- Gearbox: increase in cumulative particle number. The previous endoscopic inspection found signs of defect on the flanks of a planet wheel.
02	All	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	- Misfunctioning GEN NDE sensor.
06	All	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Watch	OK	Watch	OK	- Generator: replaced GEN DE bearing. Increase in GEN DE trends after the replacement. - Main bearings: anomaly on MB GS trends.
<p>- Generator: outer race defect on GEN NDE bearing, we suggest to plan the GEN NDE bearing replacement in 2-3 months. Early stage outer race defect on GEN DE bearing.</p>													
07	All	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Notification	Notification	OK	OK	- Generator: outer race defect on GEN NDE bearing, we suggest to plan the GEN NDE bearing replacement in 2-3 months. Early stage outer race defect on GEN DE bearing.

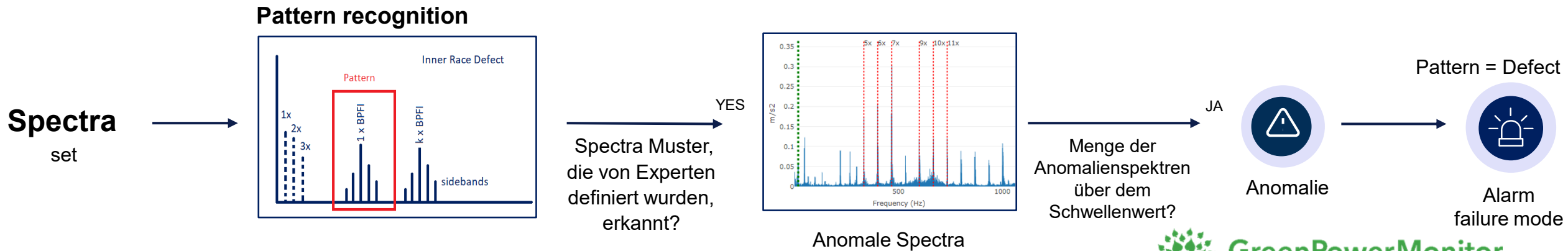
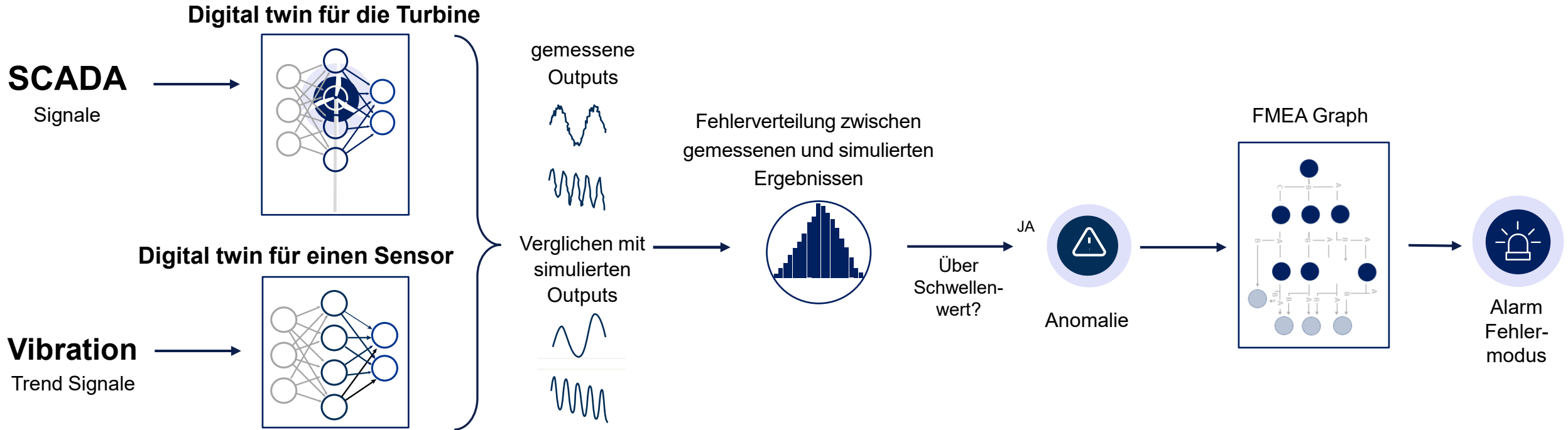
Alert	Immediate inspection is needed
Notification	Inspections for next planned maintenance
Watch	Monitor anomalies for possible changes in future

Predictive Diagnostics Prozess – geschlossene Feedbackschleifen

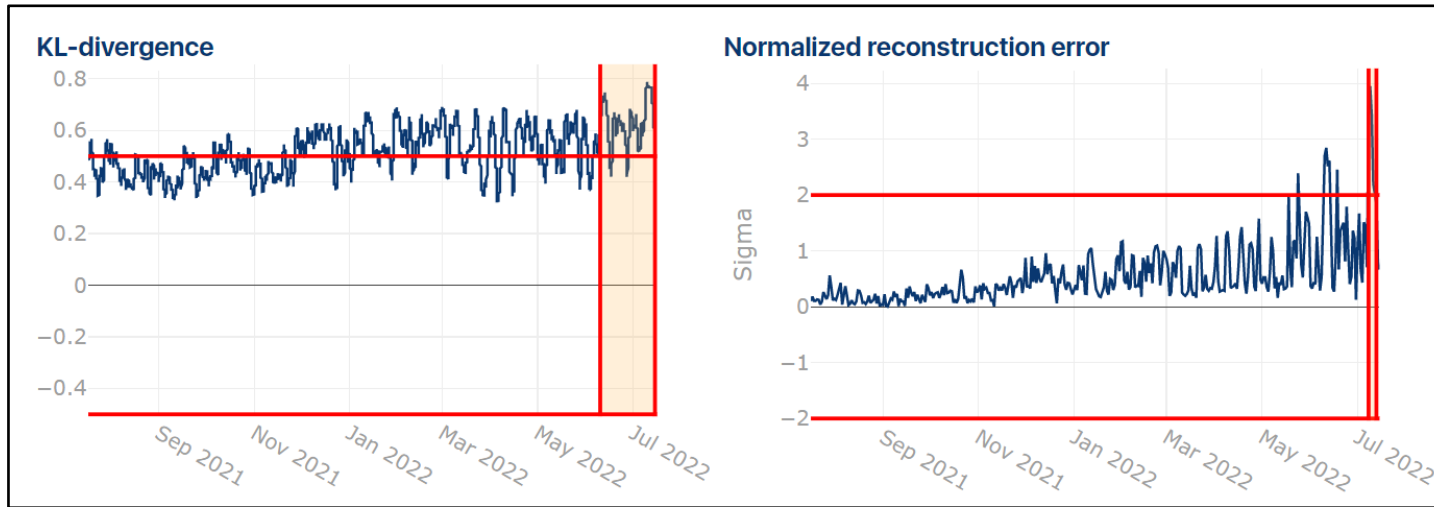
KI-Algorithmen in Verbindung mit technischem Fachwissen und Betriebserfahrung ermöglichen die frühzeitige Erkennung von Fehlern und schließlich die Vermeidung teurer Maschinenausfälle und damit verbundener Produktionsausfälle.



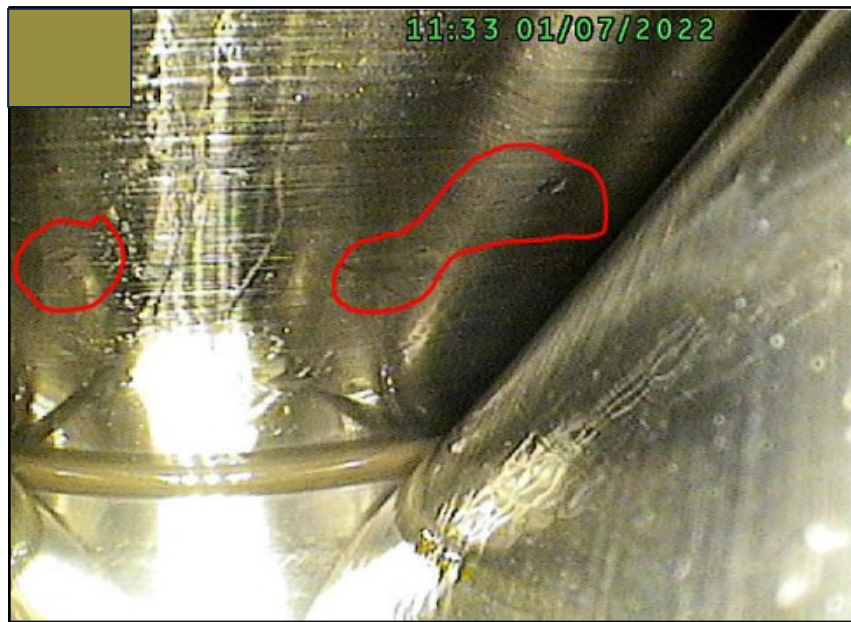
Predictive Process with SCADA and CMS Data



WTG 6: Early detection on high speed shaft bearing

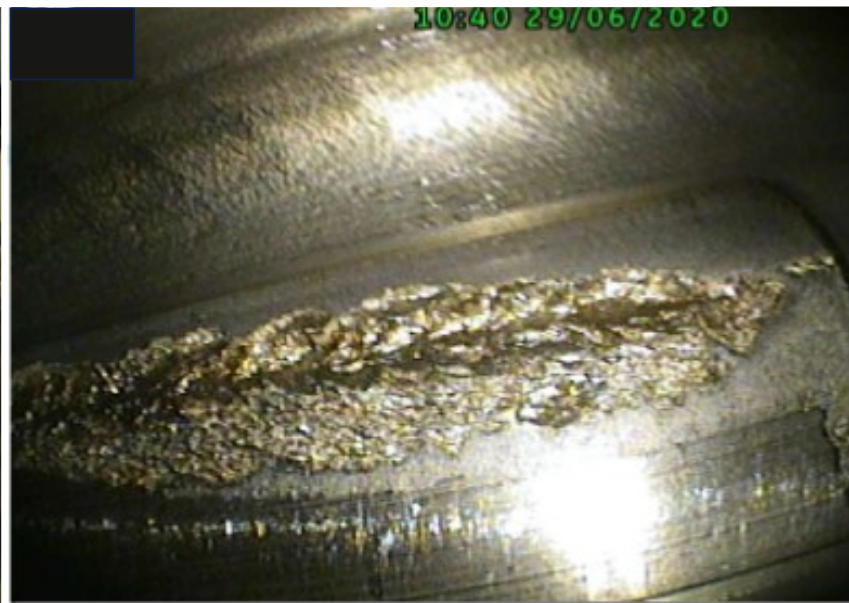
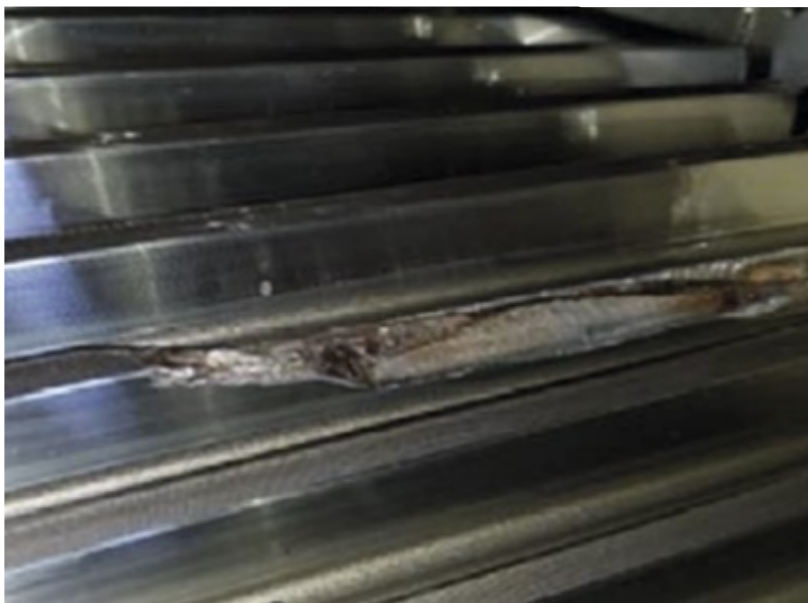


Vorhersagealgorithmus:
gleichmäßiger Trend ab
November/Dezember 2021.
Endoskopie wird vorgeschlagen.



Endoskopie Bericht:
Endoskopie durchgeführt
am 01.07.22.
Kratzer und Vertiefung
(Innenring) am HSS-Lager.
Der Rest der Komponenten
hat eine akzeptable
Fehlerkategorie. WEA soll
weiter überwacht werden.







Live Demo