



**hi. wir sind fuseki.**

Wartung planen, Ausfälle verhindern –  
Mit einer smarten IoT- und Analytics-Lösung  
Instandhaltungskosten senken

# Wandel beginnt mit Erkenntnis.

**26+ Jahre Erfahrung** in der Realisierung komplexer Software Systeme

**60+ Expertinnen und Experten** an den Standorten Essen und Bremen

Intelligente Lösungen durch **Software und KI**

**Ganzheitlicher Ansatz:** Beratung | Entwicklung | Betrieb

Unser **Messteam:**



Jennifer  
Petrowski



Michael  
Feld



Henning  
Spille



# Agenda

- Was ist Predictive Maintenance?
- Klassische Instandhaltungsstrategien
- Ziele von Predictive Maintenance?
- Wie funktioniert es?
- Predictive Maintenance mit hetida platform



# Was ist Predictive Maintenance?

Predictive Maintenance nutzt **Datenanalysen**, um den besten Zeitpunkt für **Wartungsarbeiten** zu ermitteln und **Ausfälle zu verhindern**.

# Klassische Instandhaltungsstrategien

## Präventiv

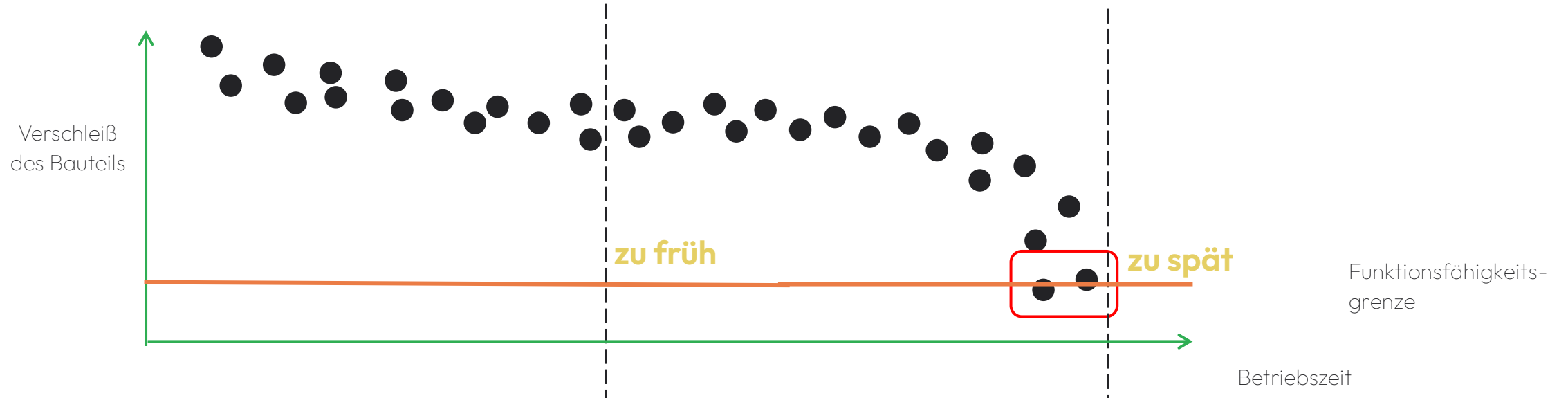
### Auslöser: vordefinierte Intervalle

- + Mögliche Reduzierung von Störungen bei planbarem Wartungs- und Ersatzteilaufwand
- Effektivität aufgrund von verkürzter Bauteillebensdauer schwierig zu bewerten
- Restrisiko für Ausfälle bleibt bestehen

## Reaktiv

### Auslöser: Bauteilausfall

- + Nutzung maximaler Bauteillebensdauer mit geringem Wartungsaufwand
- Risiko: Lange Ausfallzeit
- Risiko: Fehlproduktionen / Folgeschäden



# Ziele von Predictive Maintenance?

- Verbesserte Anlageneffizienz
- Reduzierte Ausfallzeiten
- Geringere Wartungskosten
- Erhöhte Lebensdauer der Geräte
- Fachkräftemangel entgegenwirken



# Genereller Ablauf – Wie funktioniert es?

- ① Sensordaten **erfassen & speichern**
- ② Sensordaten **plausibilisieren & verschneiden**
- ③ Sensordaten mittels Machine Learning **auswerten** und **Vorhersagen treffen**
- ④ Aktionen ableiten: **Alarmer, Empfehlungen, Interaktion mit Personal etc.**

# Von der einfachen linearen Regression...

hetida.platform

Max Mustermann

Explorer

fuseki\_demo

Datenquellen

Aktienportfolio

Anomaliedetektion Regenwasserbehandlungsanlagen

Home Geräte

Interne Ausführungsstatistiken

Restlebensdauerprognose mit Risikoabschätzung

Restlebensdauerprognose (linear) | hetida designer Demo

Restlebensdauerprognose mit Risikoabschätzung

Maschine 1

Maschine 2

Maschine 3

S-Energie-Speicher

Schwerte

Solaranlage mit Wechselrichtern

Solaranlage Haus

Metadaten externer Schnittstellen

Dayahead Preise DE

Gesamtleistung

Haus Bezug / Einspeisung

kWh Leistung vergangene Tage

Leistung Inverter 1 5min

Leistung Inverter 2 5min

Stromverbrauch

Sunshine duration hours

Sunshine duration seconds

Tagesertrag bisher kWh

Tagesertrag in Euro

Akku Haus Füllstand in %

Akku Haus Gesundheit in %

Akku Haus Leistung in Watt

Bezug & Abgabe ans Stromnetz in W

Leistung Inverter 1

Leistung Inverter 2

Gesamtleistung Solaranlage

Stahlwerk

Wasserwirtschaft Ruhrgebiet

Würfel Demonstrator

hetida designer Demos

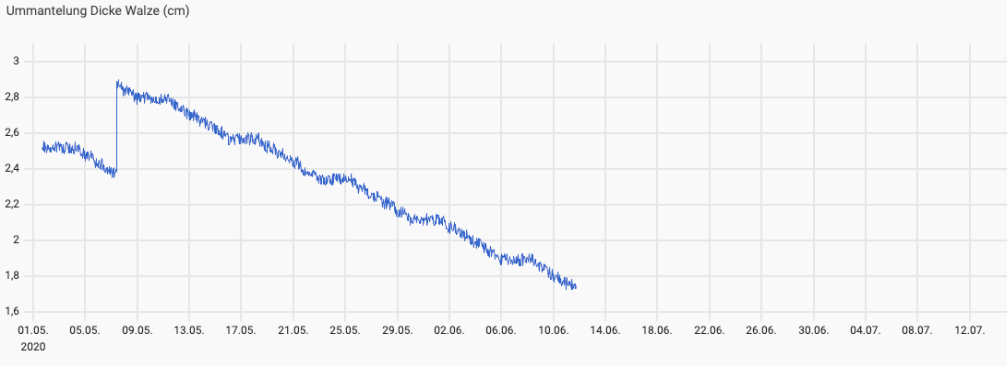
fuseki\_demo/Datenquellen/Restlebensdauerprognose mit Risikoabschätzung/Restlebensdauerprognose (linear) | hetida designer Demo

Öffnen

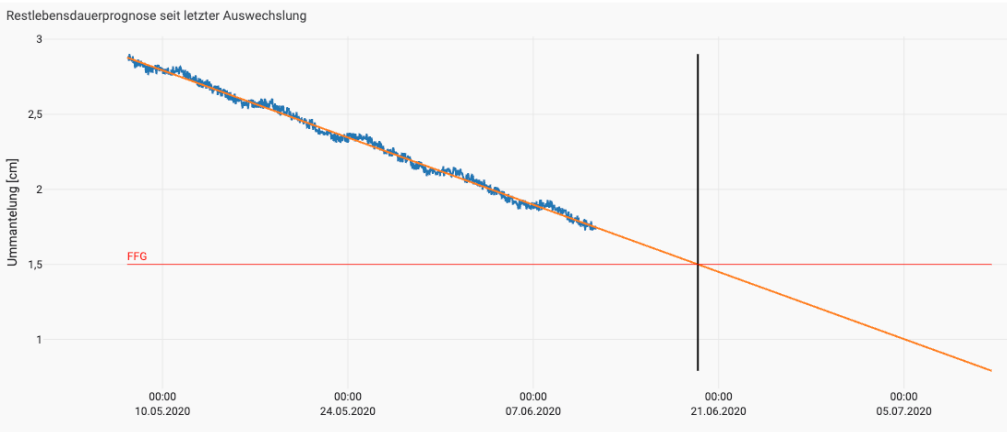
Beschreibung

Die Abnutzung einer Walzenummantelung wird gemessen und eine Restlebensdauer durch eine einfache lineare Prognose bestimmt. Dabei wird der letzte Austausch via Sprungerkennung automatisch erkannt. Fixer Zeitbereich mit Daten: 2020-05-01 00:00:00 - 2020-07-15 00:00:00


Ummantelung Dicke Walze (cm)



Restlebensdauerprognose seit letzter Auswechslung



Walze im Walzwerk



Restlebensdauerprognose Walzenummantelung

Die Ummantelung einer Walze nutzt sich mit der Zeit ab, sodass die Walze ausgetauscht werden muss. Optimalerweise erfolgt dieser Austausch nicht einfach regelmäßig, nach einem festgesetztem Zeitplan, sondern in Abhängigkeit von der tatsächlichen Abnutzung.

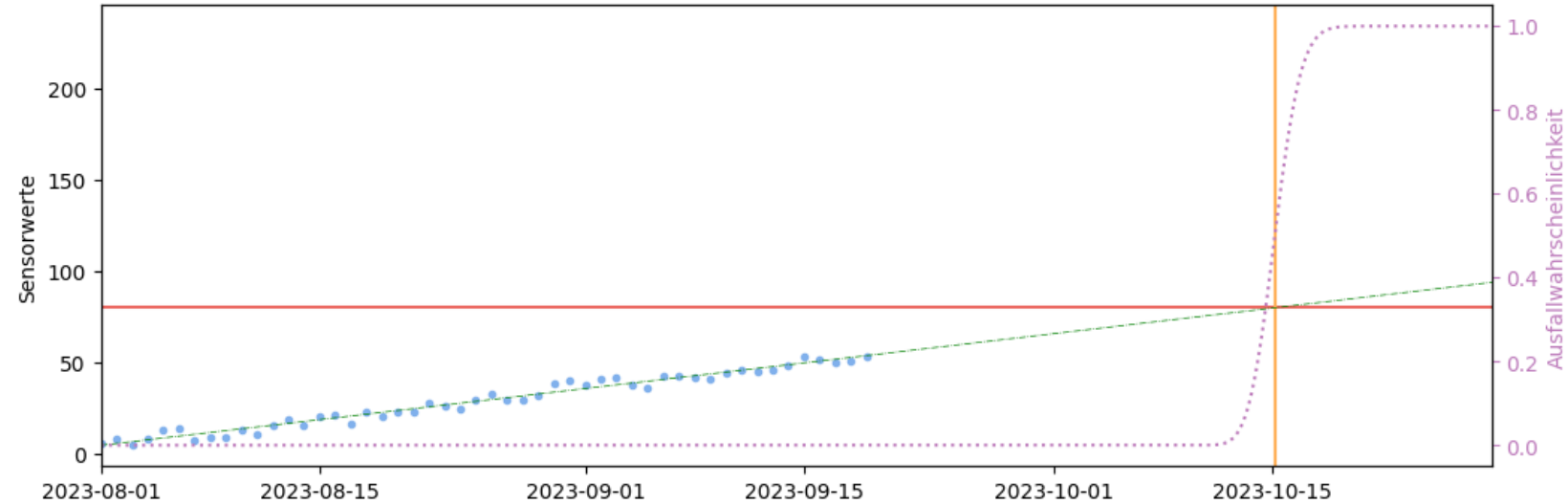
Für diese Abnutzungs-orientierte Auswechslung, wird ein Limit von 1,5 cm gesetzt, die sogenannte Funktionsfähigkeitsgrenze (FFG). Ausgehend vom letzten Wechselvorgang, der automatisch via Sprungerkennung detektiert wird, wird dann eine einfache lineare Restlebensdauer-Prognose durchgeführt ("das Lineal anlegen"). Über diese Prognose ist sofort ablesbar, wann voraussichtlich die FFG erreicht wird, und die Walze gewechselt werden muss.

Eine sinnvolle Erweiterung zur Verbesserung der Prognose wäre hier natürlich die zusätzliche Berücksichtigung von Produktionsplanung / Stillstandzeiten, Auftragsypen und deren Auswirkung

fuseki

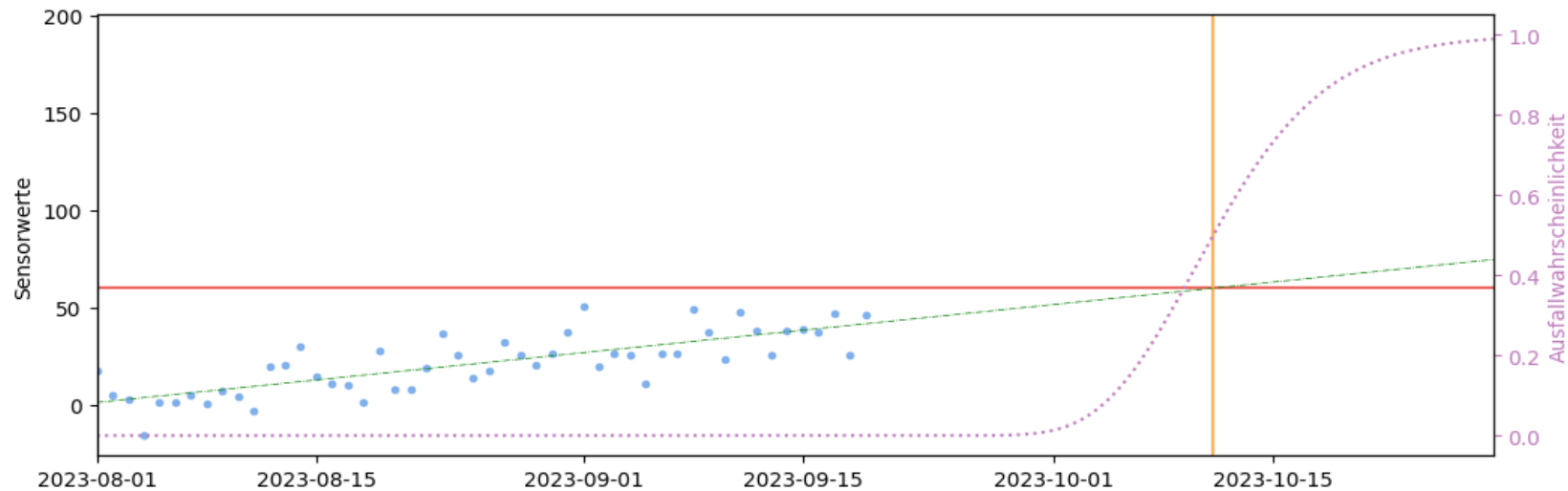


# Sensorwerte und Wahrscheinlichkeiten – Simulation



$R^2 = 0.97$

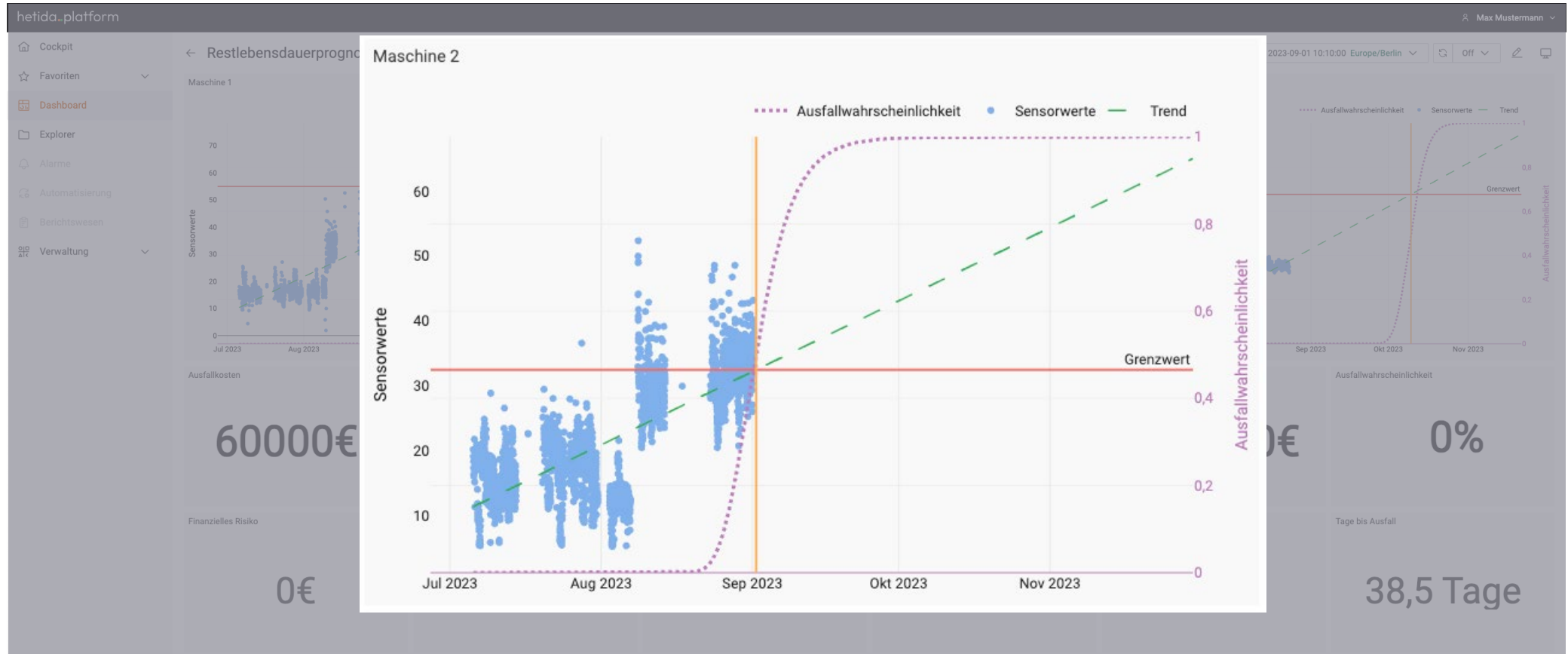
Wahrscheinlichkeit  
25% am 14.10. 06:00  
50% am 15.10. 03:00  
75% am 16.10. 01:00



$R^2 = 0.6$

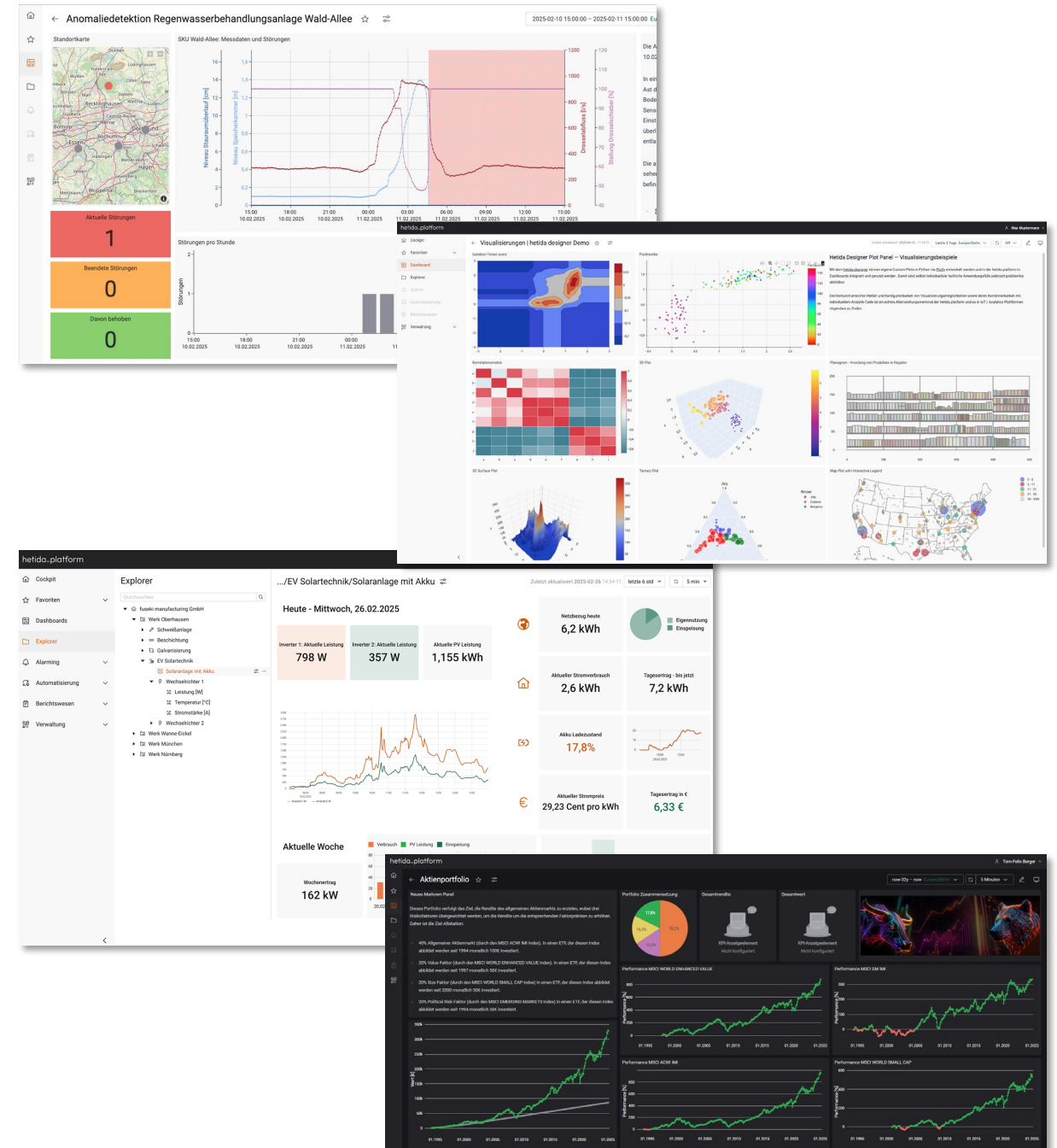
Wahrscheinlichkeit  
25% am 07.10.  
50% am 11.10.  
75% am 15.10.

# ...bis zum komplexen KI-gestützten Wartungsplan



# Warum hetida platform?

- Unabhängig von Daten, Hersteller und Schnittstellen
- Vielzahl von Workflows
- Anpassung an Betriebsstrukturen
- Überwachung 24/7
- Vielzahl von Schnittstellen
- Entlastung von Fachpersonal



# hetida platform & hetida designer

- Nahtlose Integration in die hetida platform
- Selbständige Erstellung von Workflows
- Data Science Stack im Browser inkl. Revisionssicherheit
- On-the-fly Integration ohne Deploys oder Restarts
- Komposition, Kombination und Wiederverwendung von Algorithmen und Datenflüssen
- Umfangreiche Sammlung von analytischen Basiskomponenten
- Open Source: [github.com/hetida/hetida-designer](https://github.com/hetida/hetida-designer)





# ARAC – Asset Reliability Administration Center.

## How to

- Zuverlässigkeitsmanagement
- Zustandsbasierte und vorausschauende Überwachung von Bauteilen und Abläufen

## Key Facts

- 13 Werke an 9 Standorten
- Administratoren, Ingenieure, Schichtmitarbeiter
- 10.000 Anlagen
- 30.000 Agenten
- Stets wachsend ...





# Digitalisierungsplattform für die Wasserwirtschaft.

## How to

- Predictive Maintenance
- Digitalen Zwilling etc.

## Key Facts

- Produktiv seit 2019
- 1 Mio. Nachrichten pro Tag
- 1183 Datenkanäle
- Datenverluste in 5 Jahren: 0



# Jetzt live am Stand erleben.



Erfahren Sie mehr und vereinbaren Sie einen Demo-Termin auf:  
[www.hetida.io](http://www.hetida.io)

## Kontakt Daten:

Henning Spille | Produktmanager

[hspille@fuseki.com](mailto:hspille@fuseki.com) | +49 201 10226912