

# IoT Praxis - Vom Sensor zur Lösung

Dr. Benjamin Kettner / Research School Konferenz

HTW / 08.01.2020

**ML!PA**

---

# Eckdaten ML!PA Consulting GmbH

**Firmensitz:** Berlin

**Firmengründung:** 2015

37 Mitarbeiter

## **USP:**

- End-to-end Delivery von IoT Projekten vom Sensor bis zum Frontend
- Branchen-Know-How durch Vertikalisierung (Manufacturing, Energy)

Microsoft  
Partner



Gold Cloud Platform  
Gold Data Analytics  
Gold Data Platform  
Gold DevOps  
Silver Application Development

2017 Partner of the Year Finalist  
Internet of Things (IoT) Award

# Die Gründer

**Dr. Benjamin Kettner**

Mathematik



CTO  
Statistik  
Forschung  
Konzepte / Strategien

**Tobias Maier**

Physik



CEO  
Themen  
Märkte  
Steuerung

**Timo Kroll**

Wirtschaftsinformatik



COO  
Umsetzung  
Koordination  
Datenmodellierung

# Erfahrung aus erfolgreichen IoT Projekten



- Erfolg durch Änderung des Geschäftsmodells
- Wahrnehmung als Digitales Unternehmen



- Kosten höher als gedacht (Manueller Test & Fehlersuche)
- Schneller Start in der PoC Phase, danach viel Zeit verloren

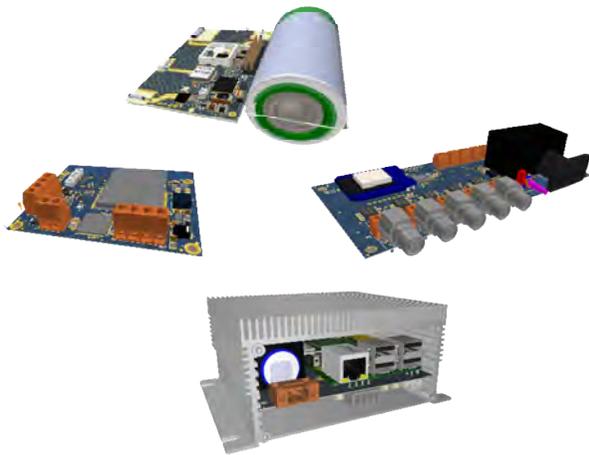
**Kritischer Pfad**

- Schnelle Hardware Entwicklung
- Wenig Einsatz von Standardsoftware – Lösung wird komplex
- Lange Lebensdauer – Unabhängigkeit von Anbietern

- Das Backend muss funktionieren, Architektur ist Nebensache
- Backend Architekturen gleichen sich projektübergreifend

# Digitalisierung aus Kundensicht

Hardware



Backend

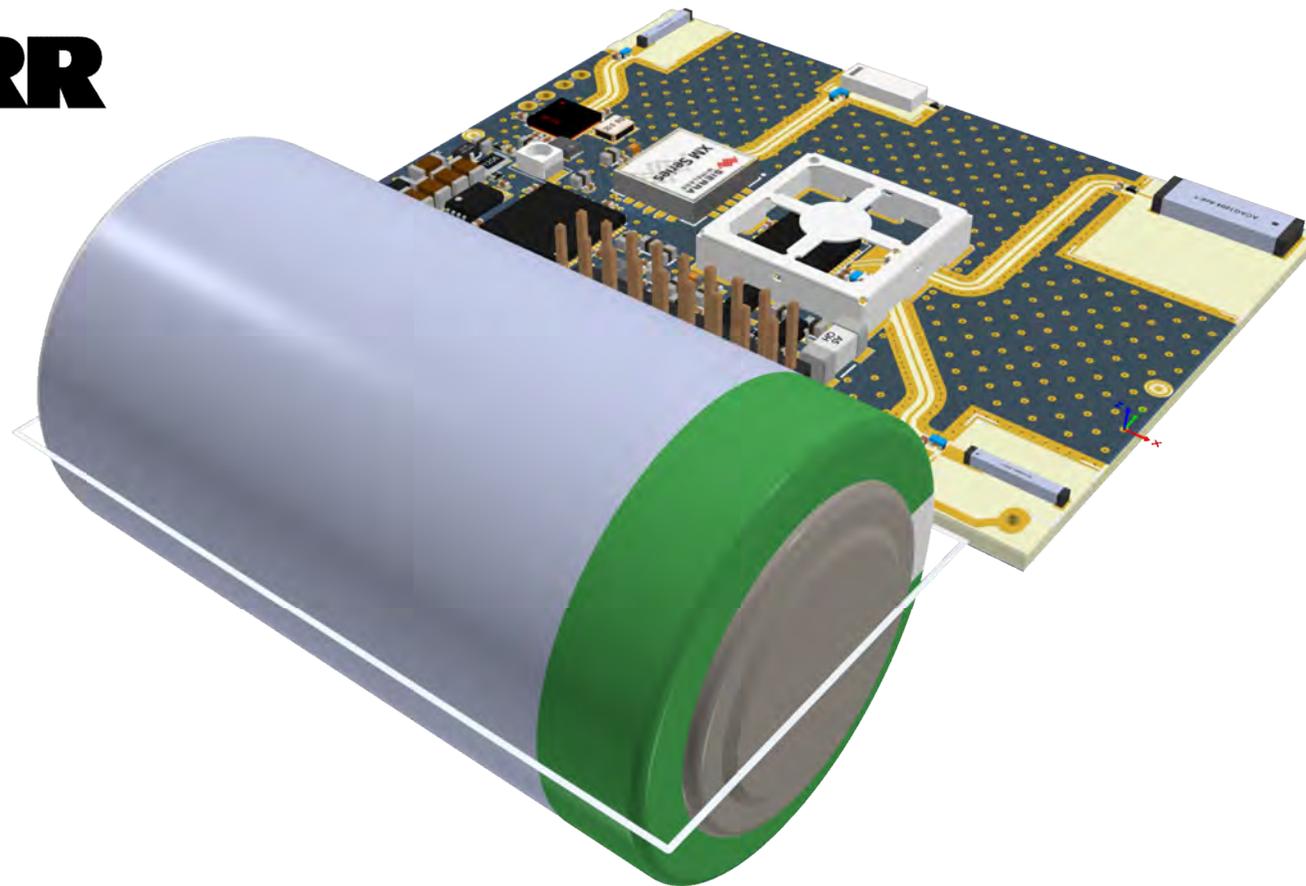


Frontend



# Kundensicht (1) Hardware: Sensor

**LIEBHERR**



# Was steckt in (fast) jedem Sensor?

Datenübertragung per Funk (ISM) oder BUS-System

Gateway Ankopplung zum wirtschaftlichen Betrieb des Netzwerkes

Energiesparfunktionen (Batteriebetrieb)

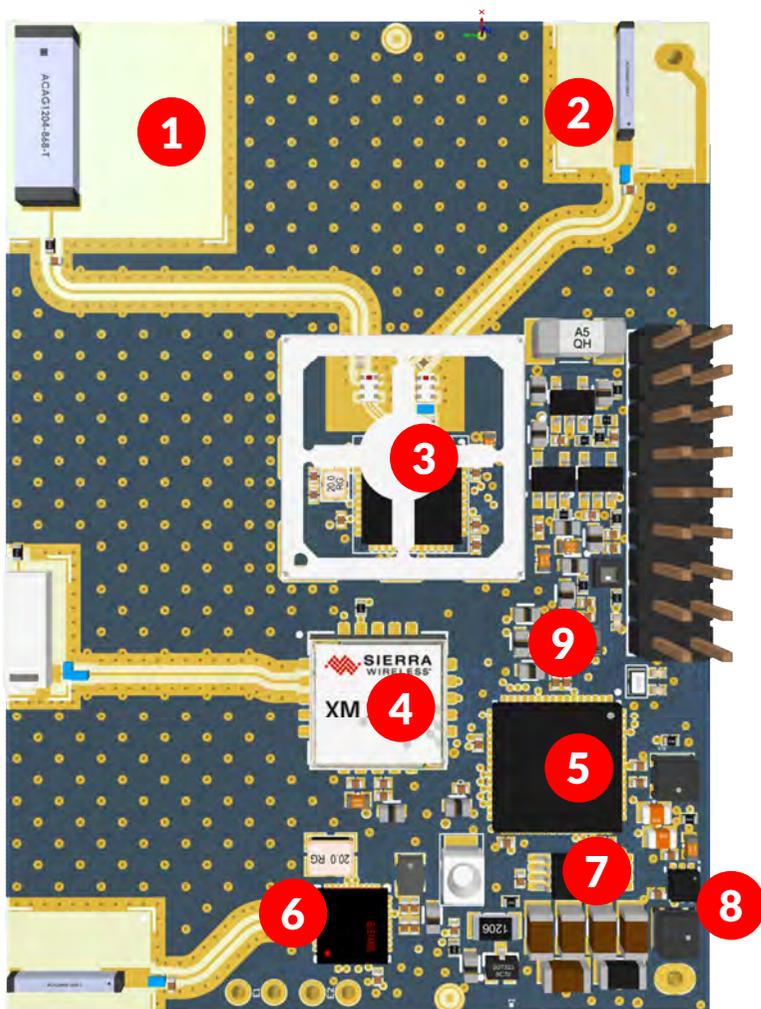
Energieeffiziente lokale Rechenleistung (EDGE)

Messung von Temperatur und Beschleunigung

Optischer Signalgeber (energiesparend)

Analog- und Digitaleingänge

# IP im Sensor - aus dem ML!PA Baukasten



- 1 Wide Range Sub GHz ISM Antenna
- 2 2.4 GHz Antenna
- 3 Multi Freq. Low Power WAN
- 4 GNSS Satellite Navigation
- 5 ARM CPU with ML!PA RTOS System
- 6 Bluetooth® Low Energy
- 7 Forensic Memory
- 8 Onboard Energy Efficiency

- 9 Liebherr Rental Care Sensor  
(Customer Specific Development)

**ML!PA**  
IP MODULE

tested & proven  
Hardware Design  
+  
Embedded Software  
Module

**(License)**

**LIEBHERR**

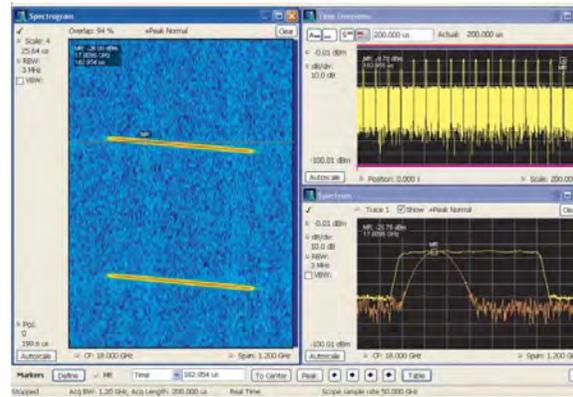
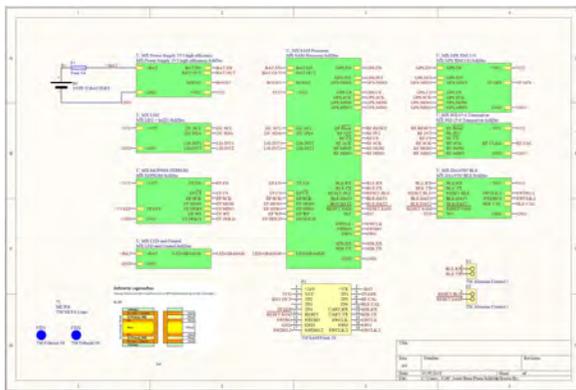
Customer IP

# Vom IP MODULE zum Produkt

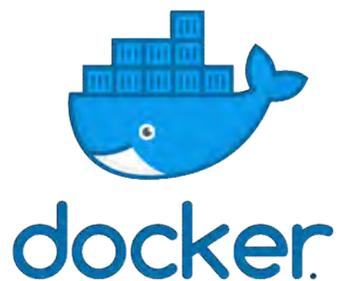
**ML/PA**  
IP MODULE

**Test**

**Produktion**



# Standardisiertes Backend



MICROSERVICES

ML/PA  
IP .SCRIPT



kubernetes

Vendor independance



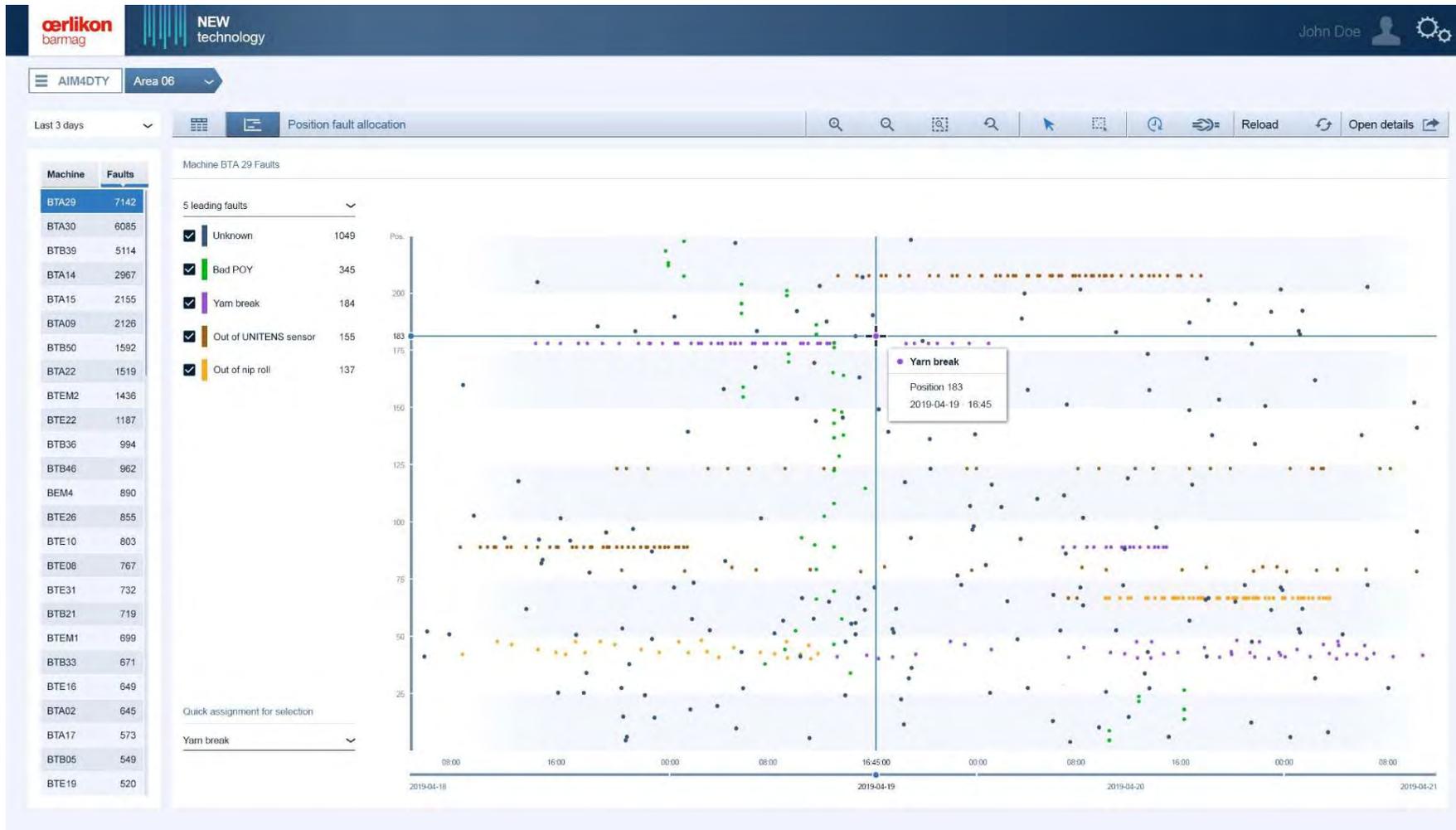
Azure IoT Hub

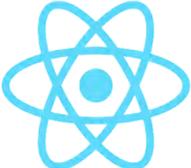


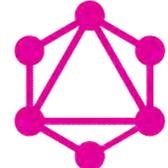
Power BI

Hoher Mehrwert, geringe Anpassung  
-> Hersteller-Service

# Kundensicht (2) Software: Frontend



  
React

  
GraphQL

# Automatische Tests & Deployment



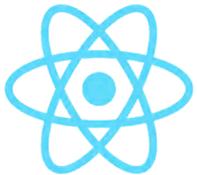
Azure DevOps



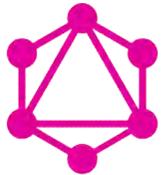
Azure Pipelines



Microsoft Teams



React



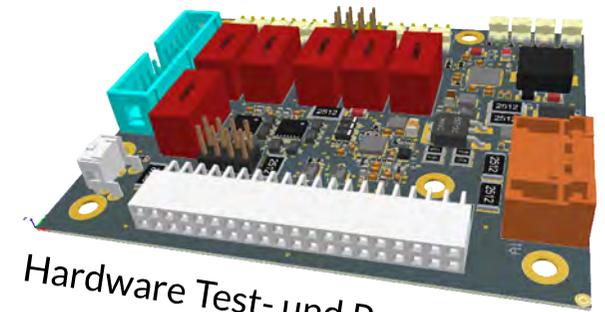
GraphQL

Gherkin



git

ML/PA  
SAM FLASH



Hardware Test- und Produktionstool



Visual Studio



.NET  
Core



ALTIUM  
DESIGNER19

# Beispiel: Überwachung von Rohrleitungen

- Projektlaufzeit: 4 Wochen
- Deliverables:
  - Möglichkeit, existierende Sensoren anzubinden
  - Neue Sensorik
  - Frontend mit Live-Daten
  - Demo vor Kunden in Australien
- Projektstart: 24.10.2019
- Versand nach Australien: 18.11.2019
- Demo in Australien: 29.11.2019

Textile Sensor - Resistivity

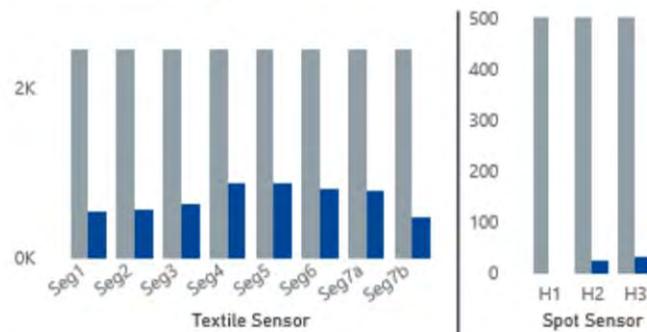
Textile Sensor Details - Duration of wetness in minutes

Date	Seg1	Seg2	Seg3	Seg4	Seg5	Seg6	Seg7a	Seg7b
November 26, 2019	564	571	347	552	559	474	454	478
November 27, 2019	0	0	0	10	0	1	0	0
November 28, 2019	0	0	307	336	336	337	337	0
01:00	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00	0	0	0	4	4	4	4	0
04:00	0	0	0	0	0	0	0	0
05:00	0	0	0	0	0	0	0	0
06:00	0	0	0	14	14	15	15	0
07:00	0	0	17	28	28	28	28	0
08:00	0	0	57	57	57	57	57	0
09:00	0	0	60	60	60	60	60	0
10:00	0	0	60	60	60	60	60	0
11:00	0	0	60	60	60	60	60	0
12:00	0	0	53	53	53	53	53	0
13:00	0	0	0	0	0	0	0	0
14:00	0	0	0	0	0	0	0	0
15:00	0	0	0	0	0	0	0	0
16:00	0	0	0	0	0	0	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>564</b>	<b>571</b>	<b>654</b>	<b>898</b>	<b>895</b>	<b>812</b>	<b>791</b>	<b>478</b>

Spot Sensor

Resistance and Humidity Duration

● Total Duration (mins) ● Duration while Wet (mins)



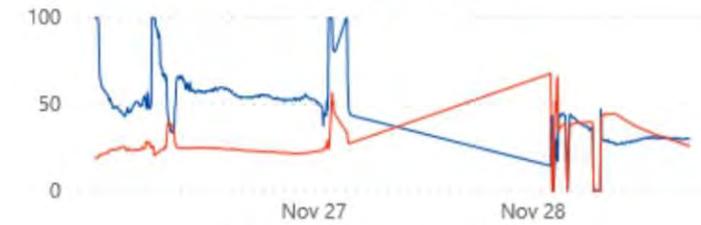
Spot Sensor - Ambient Humidity and Temperature

● Humidity (%) ● Temperature (°C)



Spot Sensor - Humidity and Temperature (shallow)

● Humidity (%) ● Temperature (°C)



Spot Sensor - Humidity and Temperature (deep)

● Humidity (%) ● Temperature (°C)



