

**Ey, Mann! Wo is´ meine
Unterhose?**

**Wir retrofitten die
Waschmaschine**

Ihr Ansprechpartner

Dominik Deschner

Senior Software Developer

Tim Steiner

Senior Software Developer



deschner@medialesson.de | steiner@medialesson.de



+49 7231-133-258-0



Take aways

Wie funktioniert
Retrofitting?

IoT & Cloud
Services kennen
lernen

Skalier- und
wartbare
Architektur

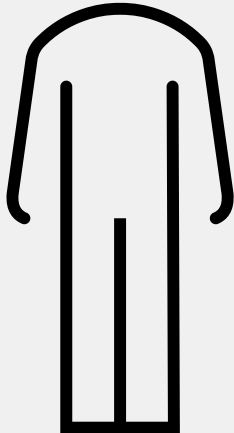
Selfmade IoT in
kurzer Zeit

Agenda

- Szenario
- Die Idee
- Der Weg zur smarten Waschmaschine
- Azure IoT Central
- Datenkonzepte
- Probleme / Troubleshooting
- Monitoring != Smart
- Ausblick
- Fazit

Szenario

Wann bist du endlich fertig???



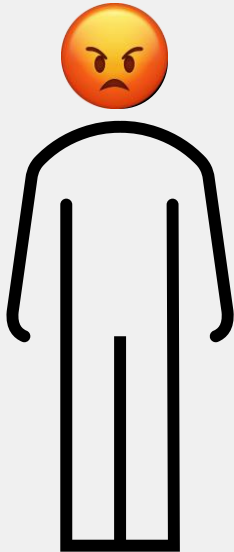
Jetzt muss ich nochmal in den Keller laufen um zu schauen wann meine Unterhose fertig ist



Quelle: https://www.miele.de/pmedia/34/Z17/20000158458-000-00_20000158458.jpg

Szenario

Da reden alle von Digitalisierung
und ich kann noch nicht einmal
sehen wann meine
Waschmaschine fertig ist und
das im 21. Jahrhundert!



Quelle: https://www.miele.de/pmedia/34/Z17/20000158458-000-00_20000158458.jpg

Wunschzustand

Cool! Meine Waschmaschine ist fertig, da geh ich doch mal fix in den Keller und hole meine Unterhose.



Quelle: https://www.miele.de/pmedia/34/Z17/20000158458-000-00_20000158458.jpg

Was ist die richtige Messgröße



Quelle: https://www.miele.de/pmedia/34/Z17/20000158458-000-00_20000158458.jpg

Was ist die richtige Messgröße



Wasserverbrauch

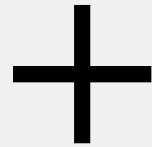


Vibrationen

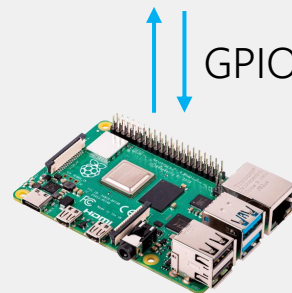
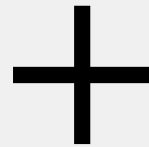


Energieverbrauch

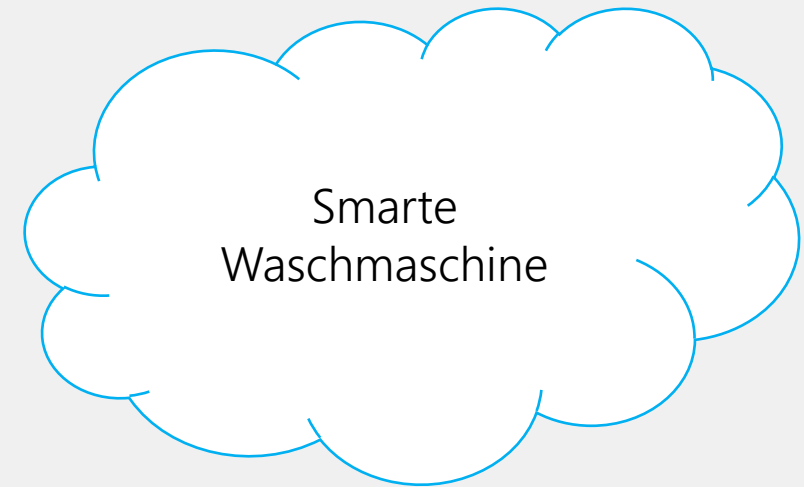
Die Idee



Beschleunigungssensor
Adxl345



Smarte
Waschmaschine

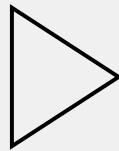
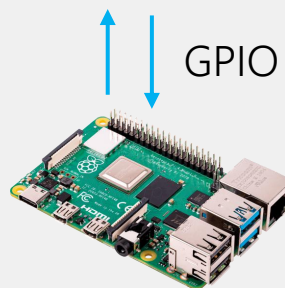


Quelle: https://www.miele.de/pmedia/34/Z17/20000158458-000-00_20000158458.jpg

Der Weg zur smarten Waschmaschine




Beschleunigungssensor
Adxl345

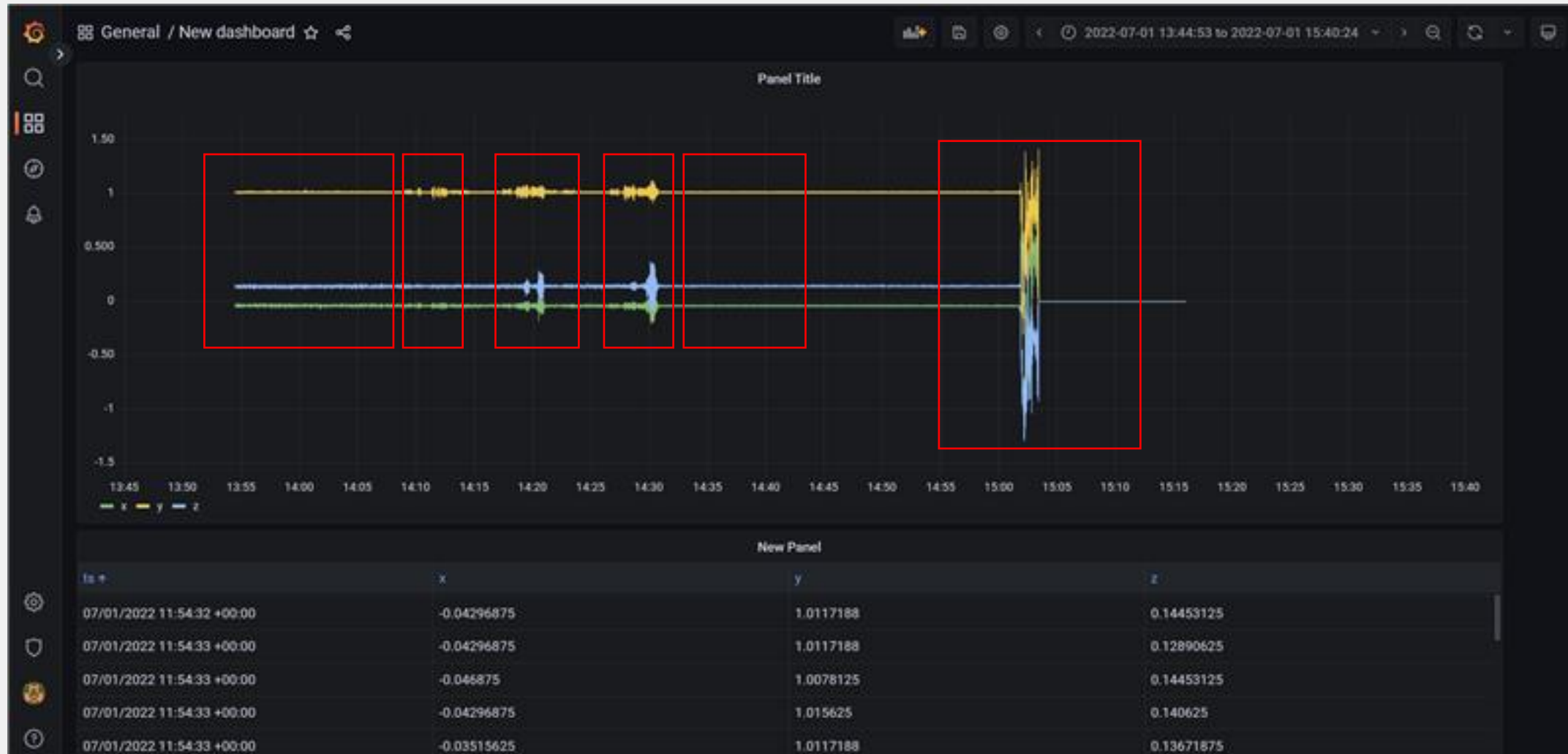


Start

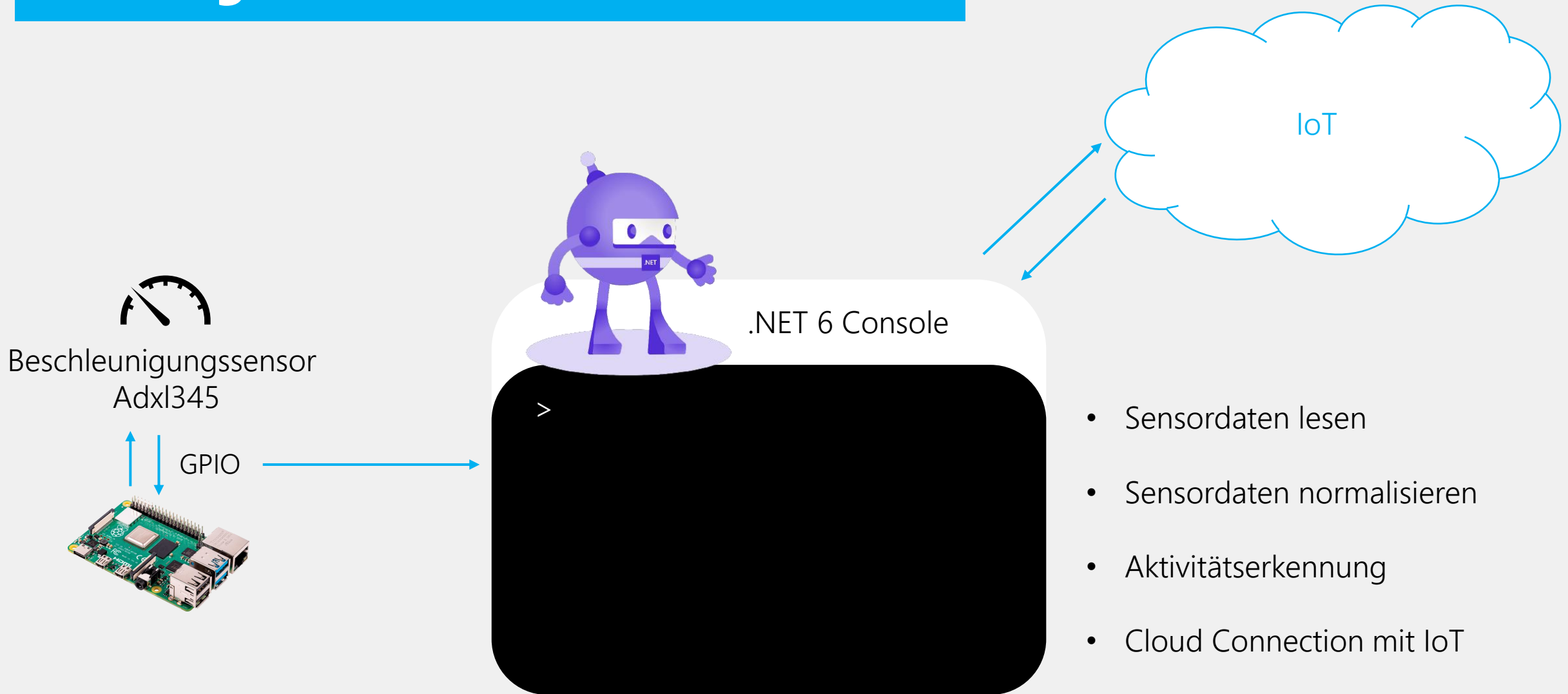
```
{  
  "sensors": {  
    "accelerometer": {  
      "x": 0.23702596127986908,  
      "y": -0.05027823522686958,  
      "z": 10.043975830078125  
    }  
  },  
  "_eventtype": "Telemetry",  
  "_timestamp": "2022-07-01T16:51:05.178Z"  
}
```

Quelle: https://www.miele.de/pmedia/34/Z17/20000158458-000-00_20000158458.jpg

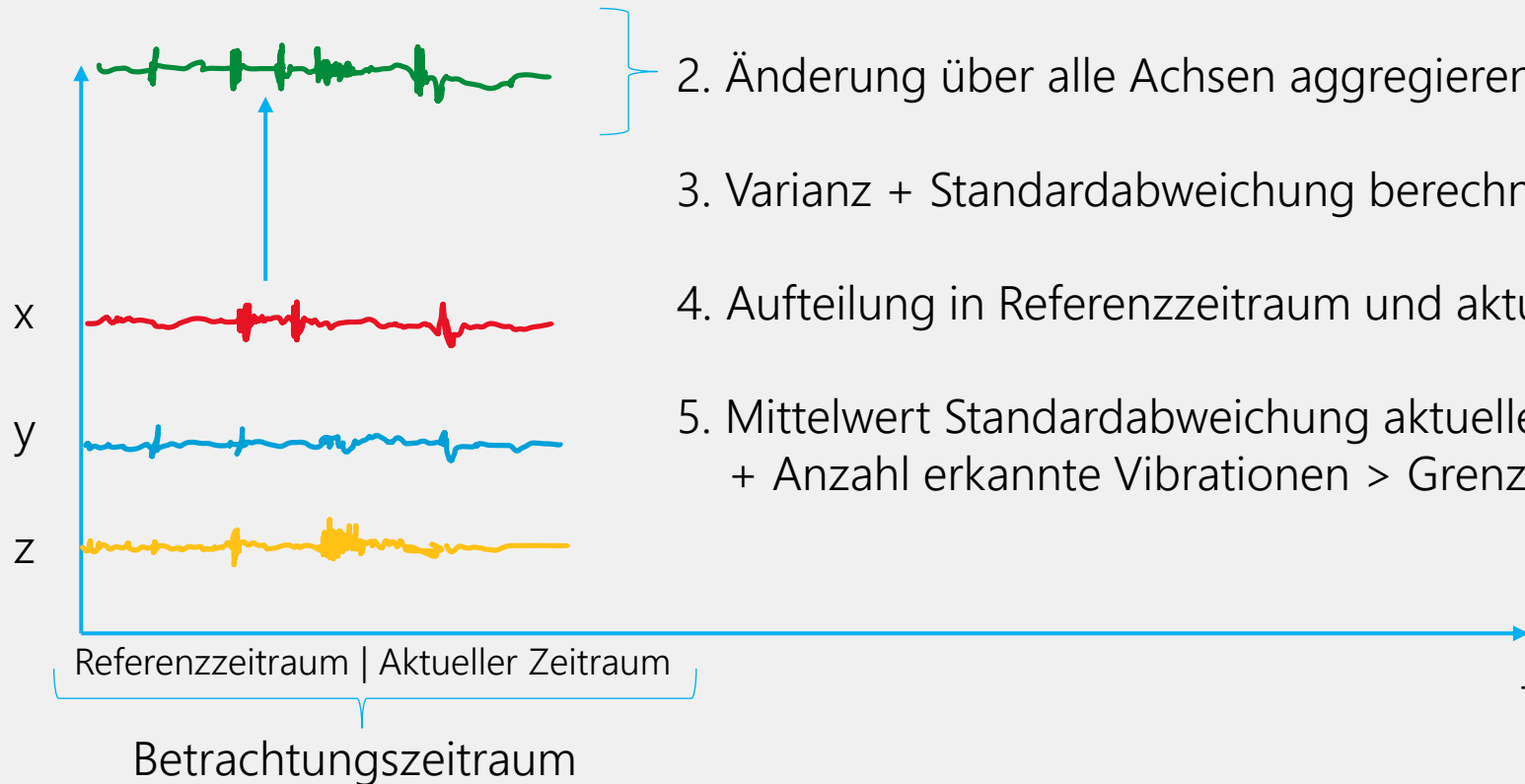
Der Weg zur smarten Waschmaschine



Der Weg zur smarten Waschmaschine



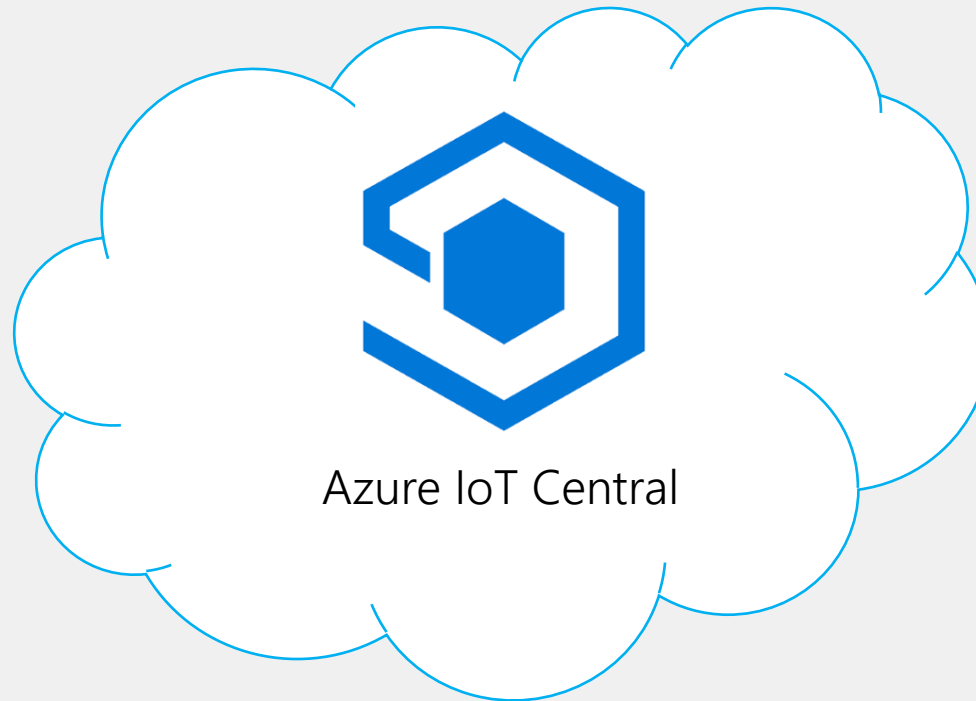
Wie funktioniert das Vibrationsmonitoring?



1. Setup-Phase -> Warten auf Werte in definierter Zeitspanne
2. Änderung über alle Achsen aggregieren
3. Varianz + Standardabweichung berechnen
4. Aufteilung in Referenzzeitraum und aktuellem Zeitraum mit je 5 Werten
5. Mittelwert Standardabweichung aktueller Zeitraum > Referenzzeitraum
+ Anzahl erkannte Vibrationen > Grenzwert

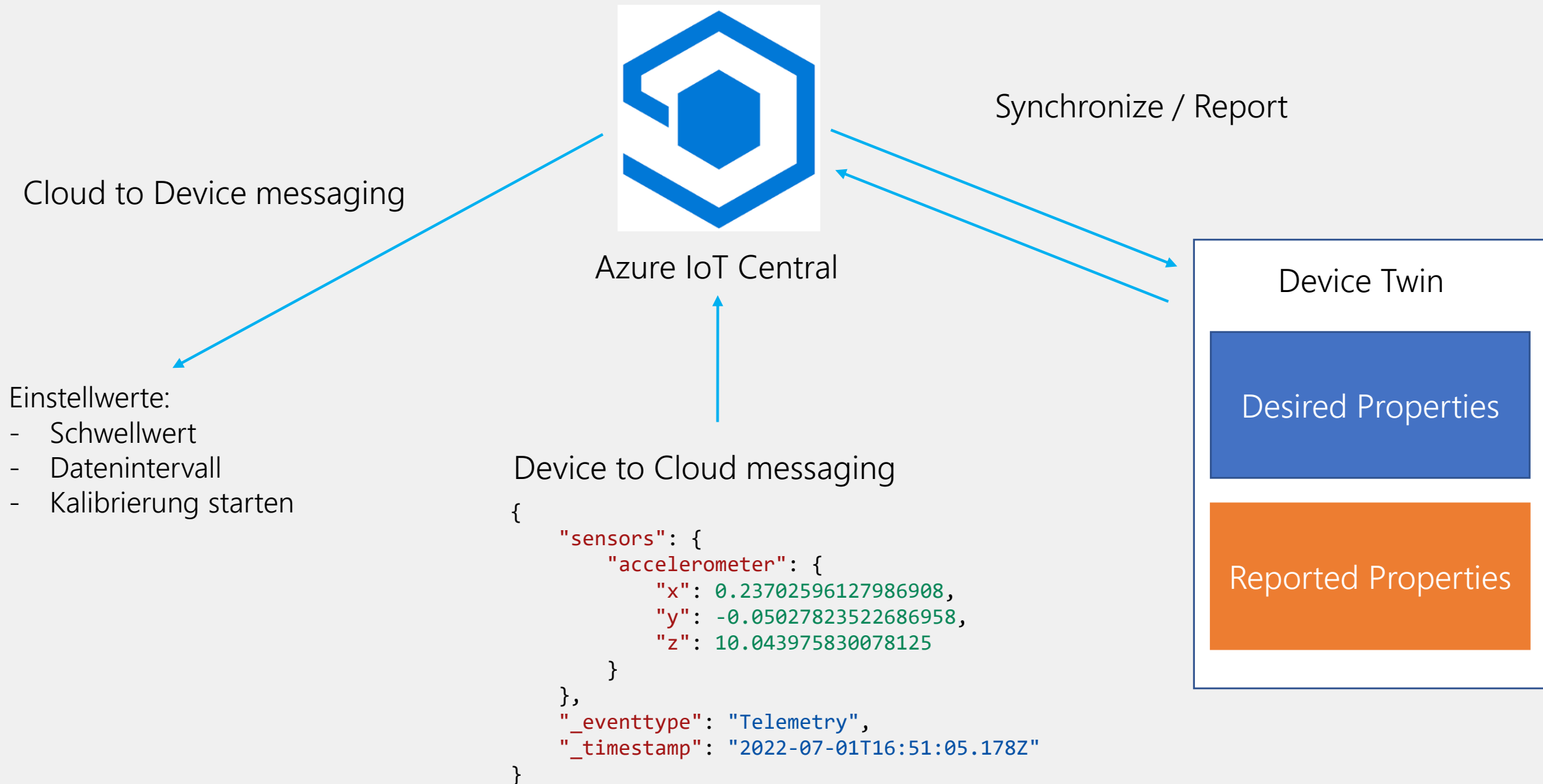
Azure IoT Central

- SaaS Lösung
- Device Templates
 - IoT Plug & Play
 - DTDL
- Device Gruppen
 - Analytics
 - Batch Management
- Devices
 - Simuliert
 - Real



- Analysen
- Jobs
- Regeln
- Data Export
- Multi Tenancy

Datenkonzepte





Demo-Time

Probleme / Troubleshooting

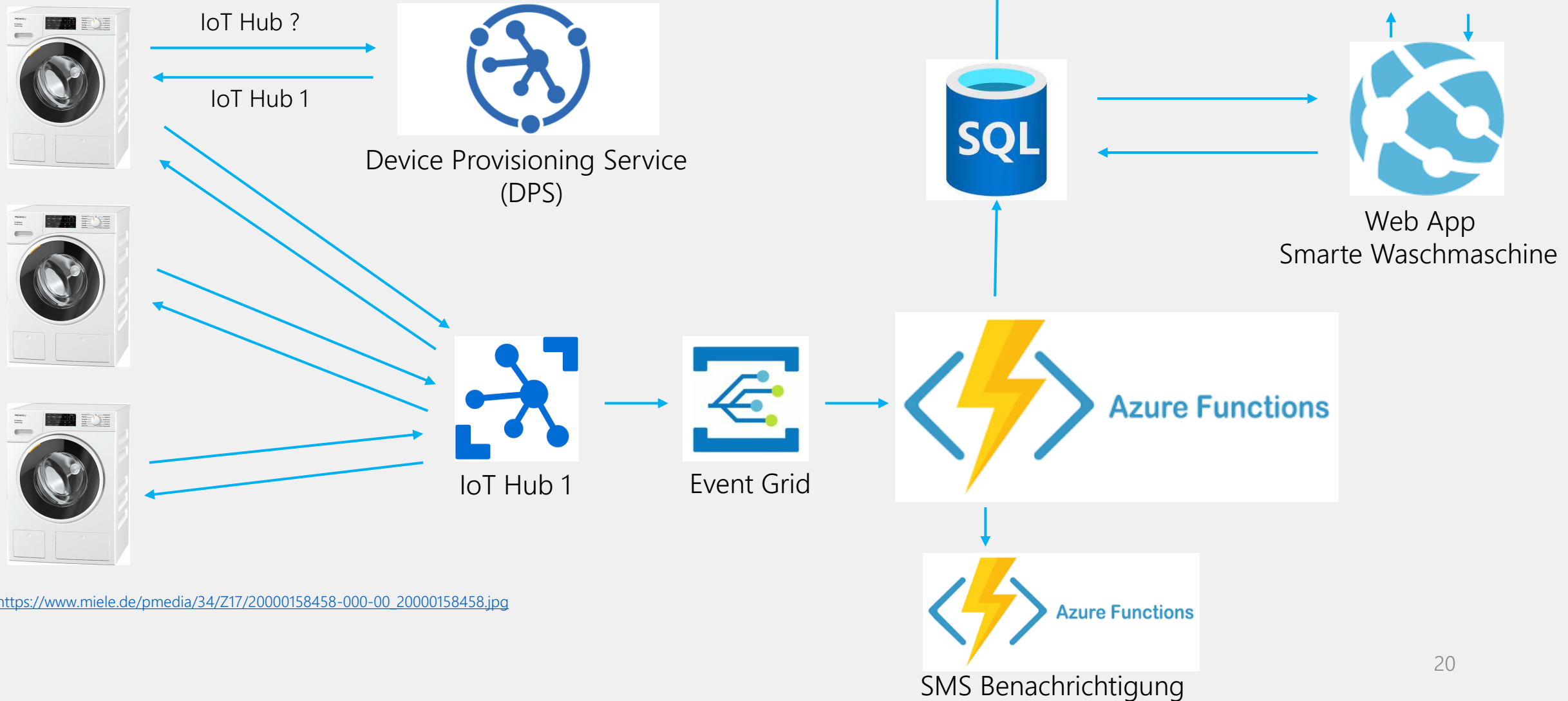
- Aktivitätserkennung komplexer als gedacht
 - Wann ist die Waschmaschine an oder ist jemand dagegen gestoßen?
 - Verschiedene Waschphasen
 - Wann ist die Waschmaschine wirklich fertig VS Standardrauschen
- ML / AI nicht so einfach wie gedacht
 - Wie komme ich von den Daten auf die Erkenntnisse?
 - Wie muss ich meine Daten aufbereiten?

Monitoring \neq Smart

- Aktivitätserkennung funktioniert, ist aber nur der Einstieg
- Wie lange dauert der aktuelle Waschgang
- Automatische Kalibrierung + Klassifizierung
- Anomalieerkennung z.B. bevorstehenden Lagerschaden anhand Vibration erkennen

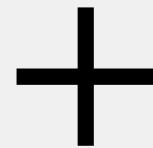
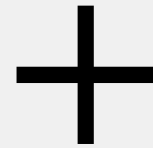
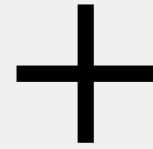
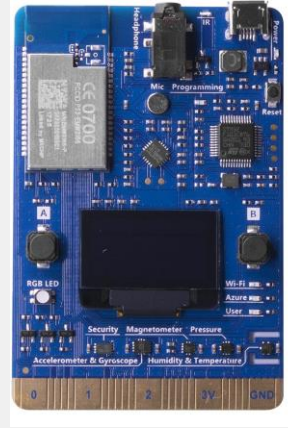
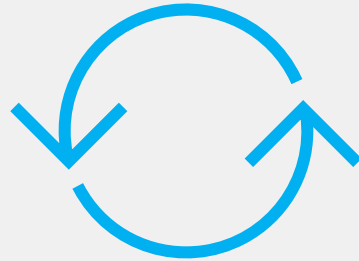
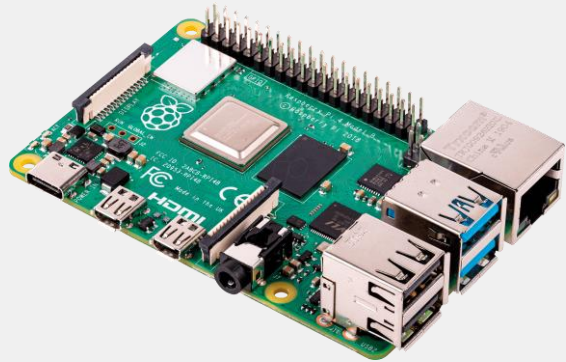
Ausblick

Azure Machine Learning



Quelle: https://www.miele.de/pmedia/34/Z17/20000158458-000-00_20000158458.jpg

Ausblick



Fazit

- Welches Problem will ich eigentlich lösen?
- Welche Szenarien halte ich (auch in Zukunft) für realistisch?
- Durch Cloud-Services kommt skalierbarkeit + belastbarkeit
- Auf non-IT Themen vorbereiten z.B. Vibrationsmonitoring



(Optional) Coding-Time

Links

<https://github.com/tim1993/iot-retrofitting-waschmaschine>

<https://github.com/tim1993/beam-me-up-iot>

<https://github.com/tim1993/azure-device-stream-sample>

<https://docs.microsoft.com/de-de/azure/iot-hub/>

<https://docs.microsoft.com/de-de/azure/iot-central/>

<https://www.nanoframework.net/>