



**IIP-Ecosphere**

Next Level Ecosphere for  
Intelligent Industrial Production



# Verwaltungsschale goes Software

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

Holger Eichelberger (UHi)

14.0 Verwaltungsschale – Was steckt dahinter? · 28. April 2022 · DMTA



# Projektkontext: IIP-Ecosphere

- **Ziel:** Schaffung eines KI-Ökosystems → leichter Zugang zu KI in der Produktion
- **Eine Kernaktivität:** Virtuelle IIoT Software-Plattform
  - Fokus auf KI und Daten, KI an die Produktion bringen
  - „easy-to-use“ KI
  - Flexibilität, Interoperabilität, Standardnutzung
- Wo sind Verwaltungsschalen in einer IIoT-Plattform denkbar?
- Welche Erfahrungen haben wir mit Verwaltungsschalen gemacht?

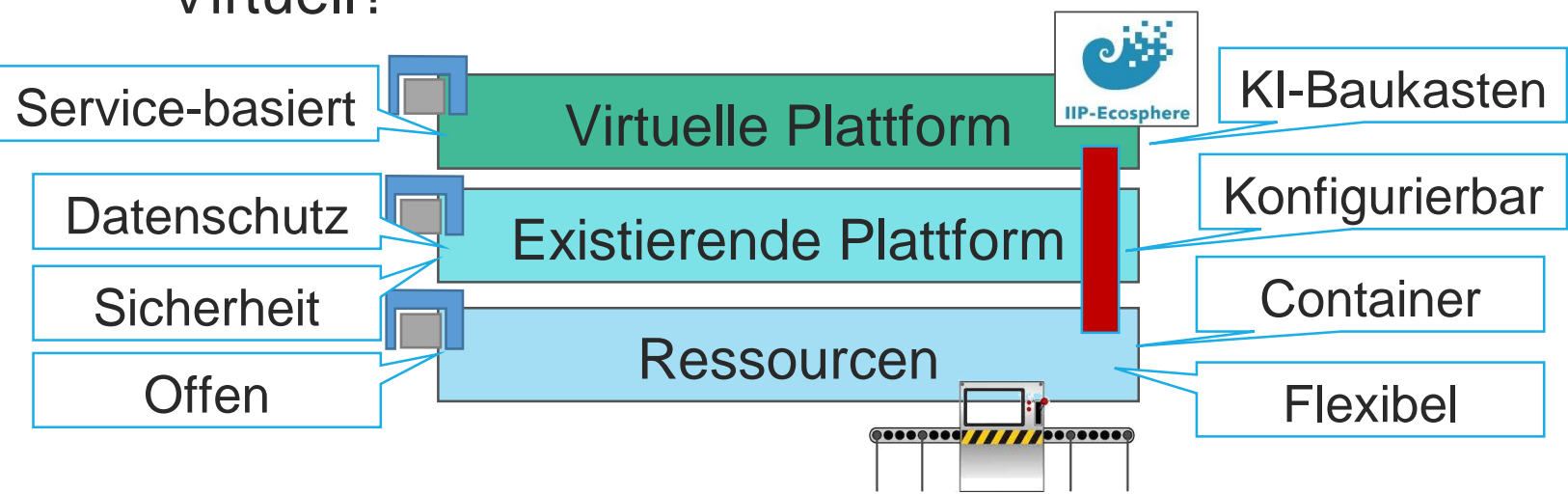
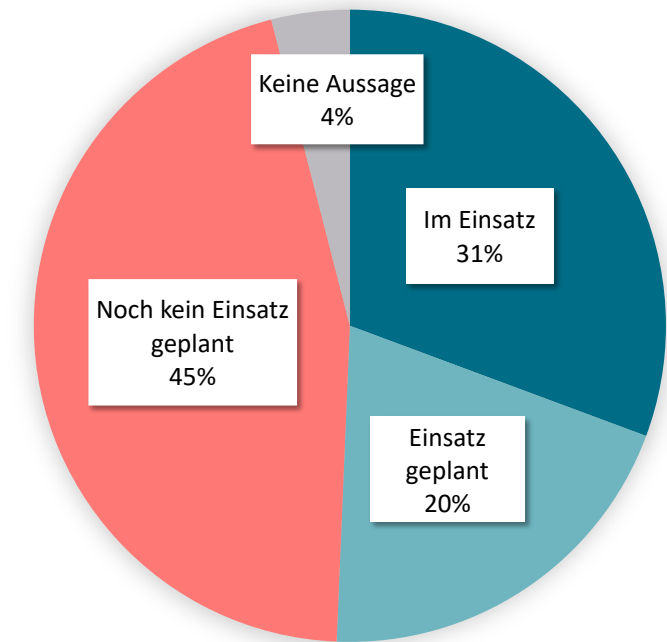


# Eine (virtuelle) Plattform?

- Industrie 4.0 Plattformen gibt es viele ...
  - Gibt es das nicht schon?
  - Ist das realistisch? Oft läuft ja schon was...
- Virtuell?

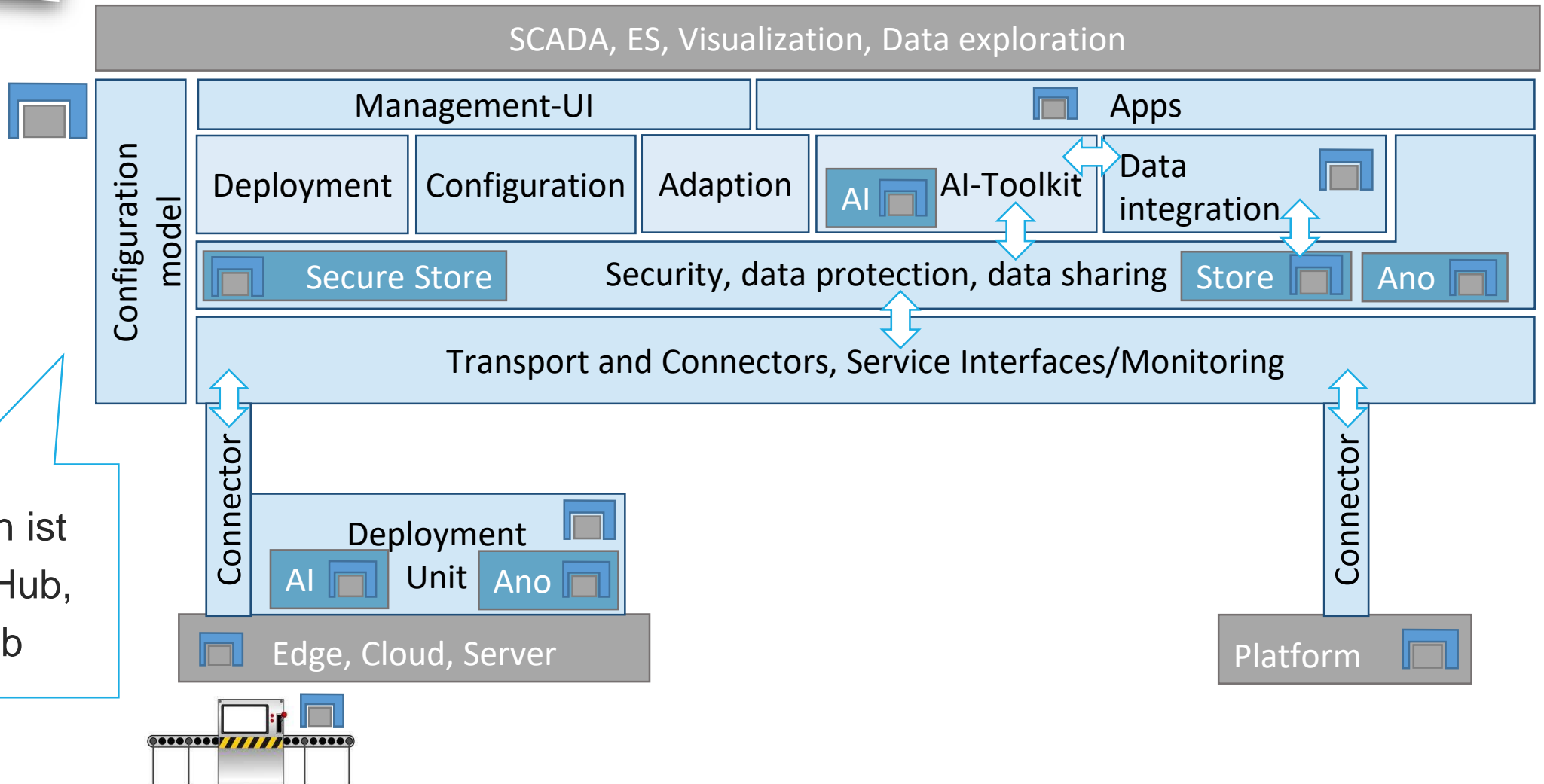


Umfrage mit 75 Unternehmen  
Nutzung von Industrie 4.0 Plattformen





# Eine Plattform mit Verwaltungsschalen?



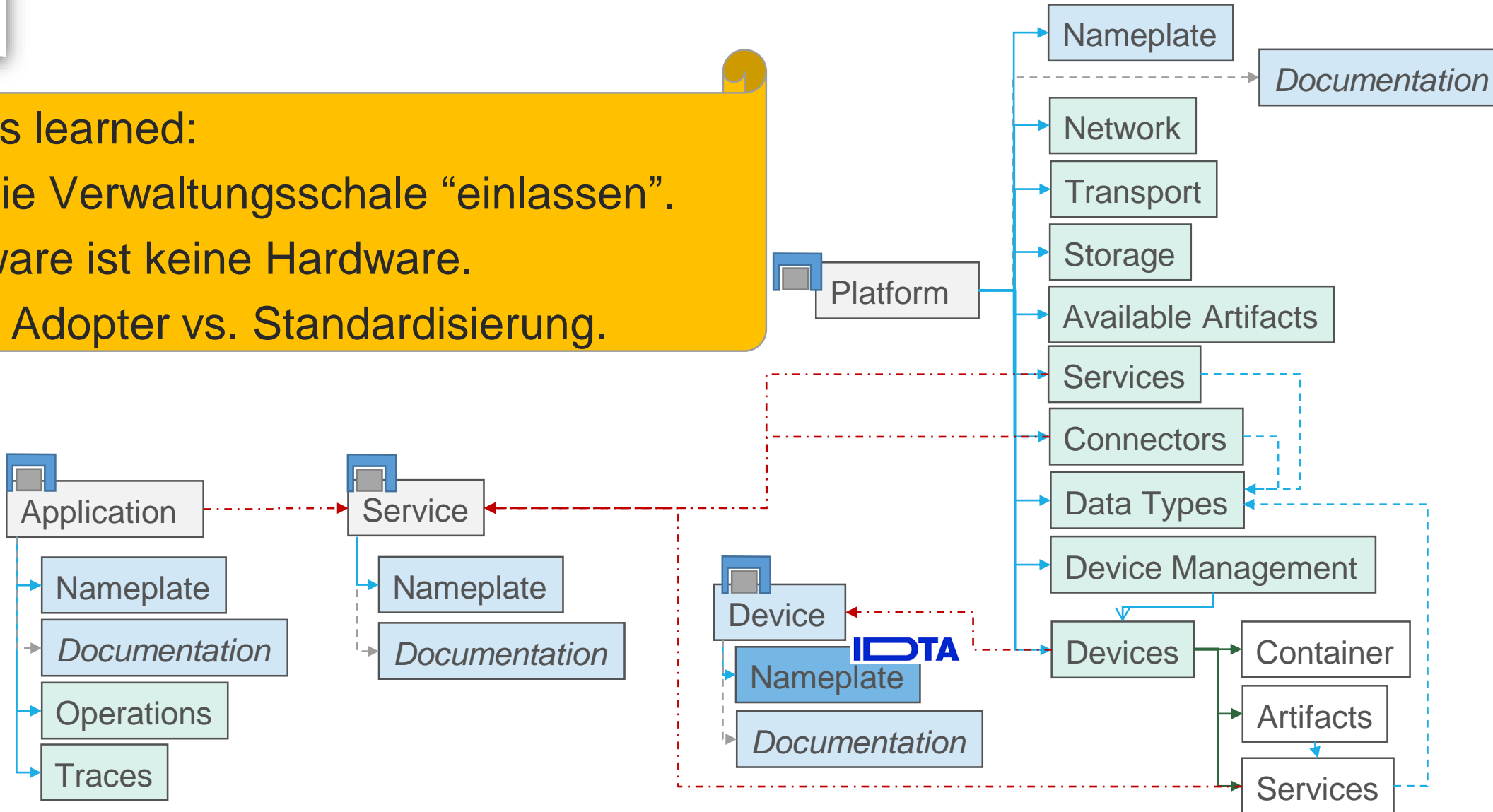
Vieles davon ist Realität: GitHub, Dockerhub



# Verwaltungsschalen in der Plattform

## Lessons learned:

- Auf die Verwaltungsschale "einlassen".
- Software ist keine Hardware.
- Early Adopter vs. Standardisierung.





- Eclipse BaSyx
  - Anfang 2019: Sehr skeptisch
  - Ende 2020: Ziemlich robust, Releases
- Plattform: Verwaltungsschalen-Abstraktion
  - Risiko-Management
  - Aufbau
  - Deployment
  - Protokolle
- Offen:
  - Referenzen
  - Template / Instanz
  - Semantic IDs, ECLASS, ...

## Lessons learned:

- BaSyx hält viel aus.
- Abstraktion ist Licht und Schatten.
- Beispiele sind wünschenswert.

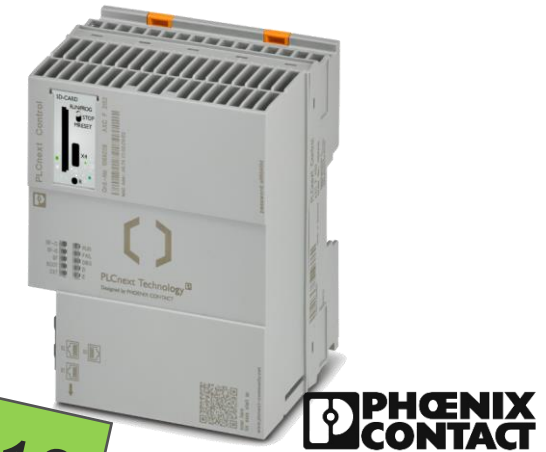
Danke ans BaSyx-Team!



# VWS/BaSyx im Einsatz

- Ausführbarkeit
  - Kein Thema auf einem “normalen” Rechner
  - In Docker-Container auf Edge
  - Wieviel KI geht da noch
- Skalierbarkeit
- Geräte- / Service-Monitoring
- VWS und Container-Orchestrierung
- VWS und Benutzerschnittstelle

Hannover Messe, Halle 5, C16



Lessons learned:

- Modularisierung erwünscht.

[Bild: PHOENIX CONTACT]



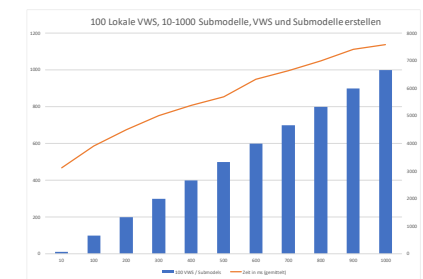
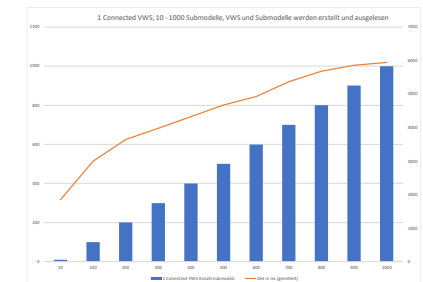
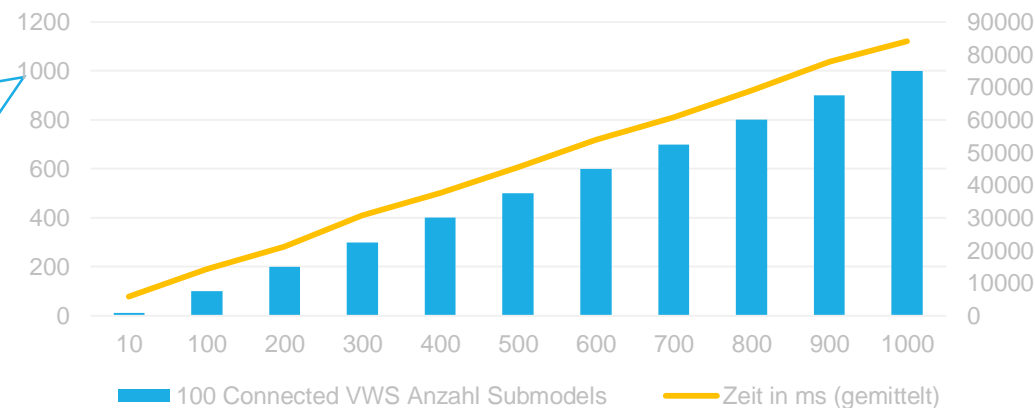
# VWS-Skalierbarkeit

## Lessons learned:

- BaSyx skaliert ganz gut
- Neue Versionen skalieren besser

- Wie gut skaliert BaSyx?
- Szenario: Sensor / Heater-Modell von BaSyx
  - Lokale VWS
  - *Verteilte VWS*

100 connected VWS, 10 - 1000 Submodelle, Submodelle werden erstellt und ausgelesen



Weitere Experimente in Vorbereitung, auch mit Abstraktionsschicht.

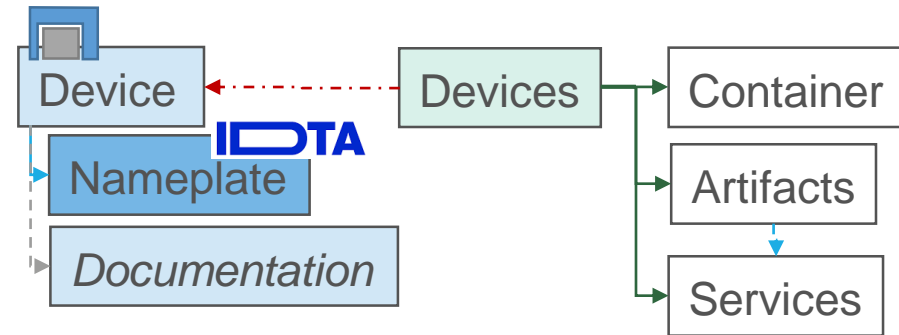




# Device / Service-Monitoring

## Motivation

- Geräte- / Servicemonitoring
  - Ressourcennutzung
  - Durchsatz
- In VWS
  - AASX Package Explorer
  - Basis für zentrales Plattformmonitoring??





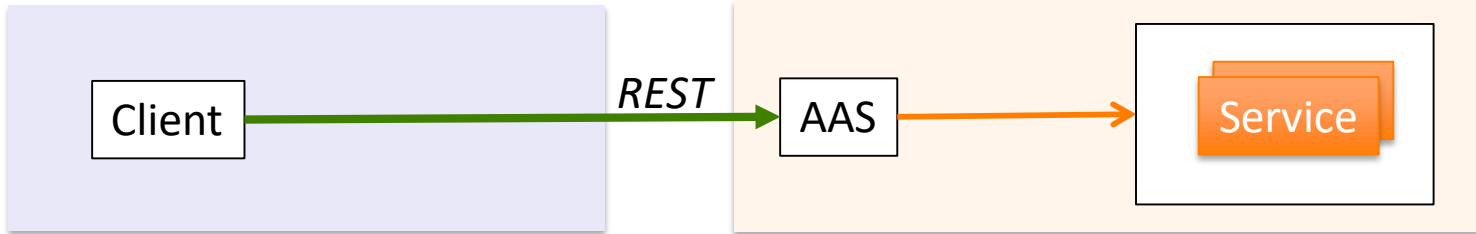
### Lessons learned:

- Integrationsmuster erwünscht
- Soft-Echtzeit: zur Zeit eingeschränkt

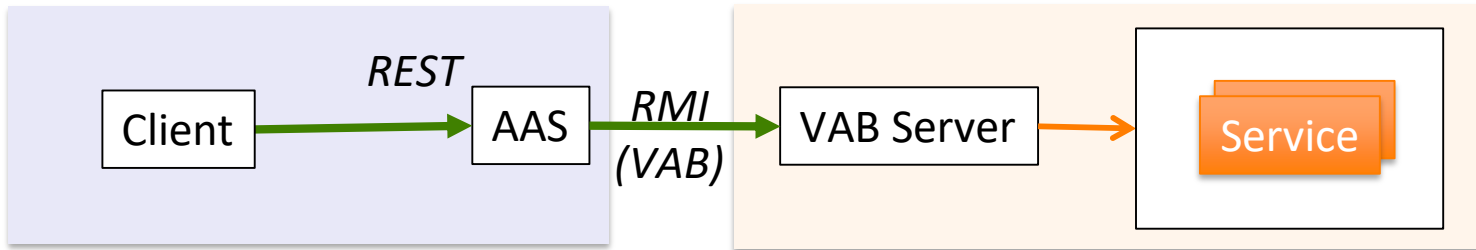
Zentrales Monitoring

Device, z.B., Edge, Cloud

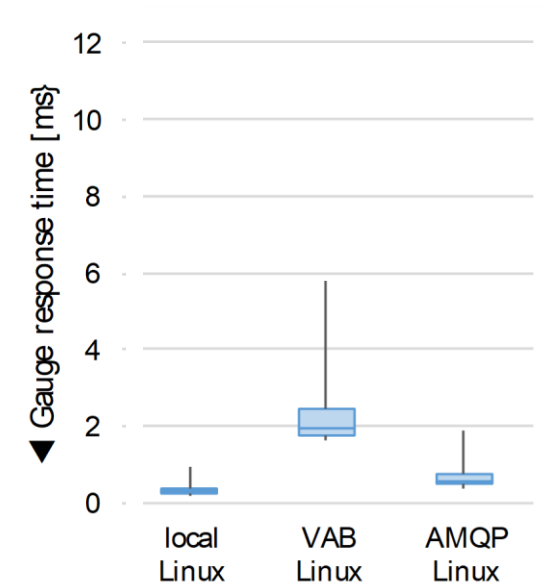
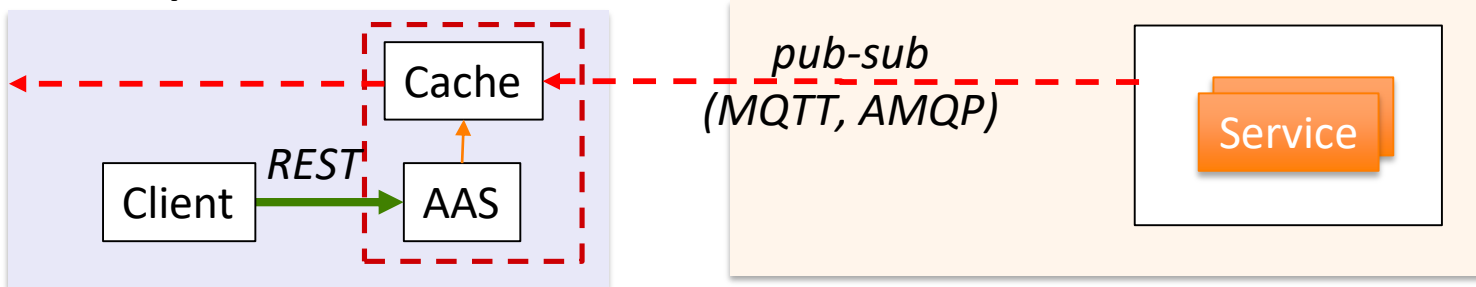
### Local AAS



### Remote AAS



### Remote pub-sub AAS



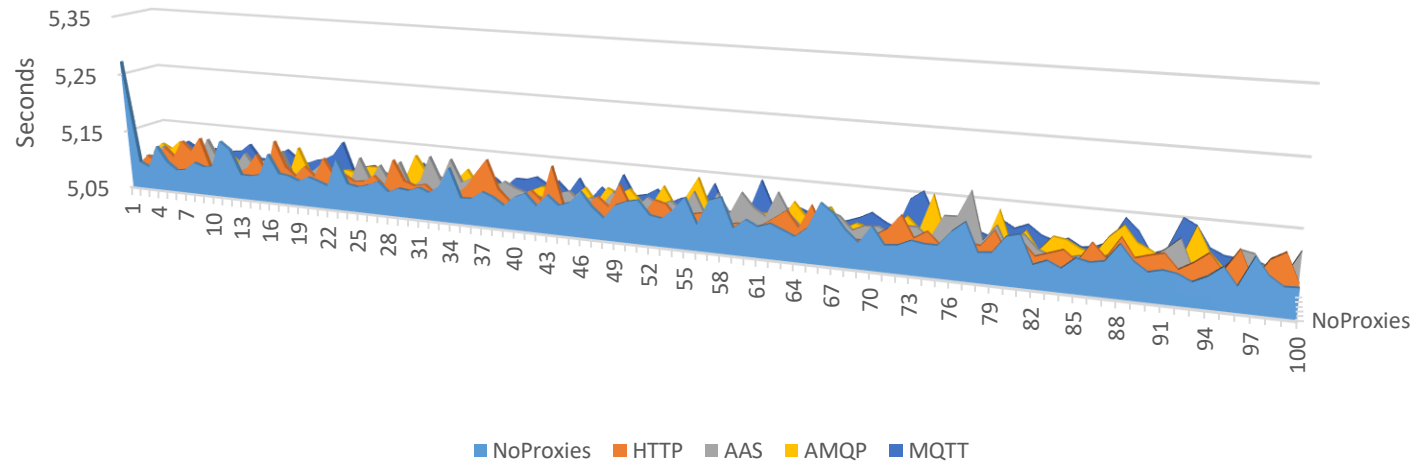


## Lessons learned:

- Verwaltungsprotokolle funktionieren über VWS.
- Hinderlich: Architektur von Kubernetes

- Annahme: Normungs-Szenario (D. Rohrmus)
- Kubernetes ist “beliebt”
- Verwendet aber sein “eigenes” REST-Protokoll

Kubernetes 14.0 Performance



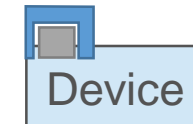


# Management User Interface

- Plattform-VWS:
  - Viele Informationen
  - Steuerschnittstellen
- Frage:
  - REST auf Server/Repository
  - Web-UI (TypeScript, Angular)
- Erste Erfahrung:
  - Leider keine BaSyx-Unterstützung (i40-aas?)
  - Komplexe Strukturen
  - Funktioniert bislang gut

## Lessons learned:

- UI machbar und schnell genug.
- TypeScript erwünscht





# Zusammenfassung

- Software als Asset – Kein Widerspruch
- Man muss sich auf VWS „einlassen“
- Die Anzahl der Verwaltungsschalen steigt schnell
- BaSyx skaliert ganz gut
- Echtzeitoperationen: Naja
- Mehr Best Practices, Integrationsmuster, Beispiele
- Early Adopter und Standardisierung

Meet us:  
Hannover Messe, Halle 5, C16



IIP-Ecosphere

# Kontakt



Dr. Holger Eichelberger



eichelberger@sse.uni-hildesheim.de



<https://www.iip-ecosphere.eu>



@de\_iipecosphere