

Eine digitale QI für technische Anlagen: Beispiel Wasserstofftankstelle (H₂)

Workshop 4.2

Team Pilotprojekt Verlässliche Wasserstofftankstelle
Moderation: Dr. Robert Bock

Fragen während der Vorträge werden gesammelt

2

Join at
slido.com
#3281 091

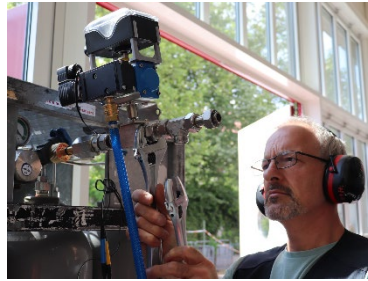


Analoge Qualitätsinfrastruktur (QI) digitalisieren

3



Analoge QI Dokumentation



Inspektionen und Wartungen



Technische Anlage, z.B. H₂-Befüllstation



Smart Standard



Digital Certificate of Conformity



Digital Calibration Certificate



Digitaler Produkt-pass



Digitale QI-Instrumente mit automatischer Dokumentation



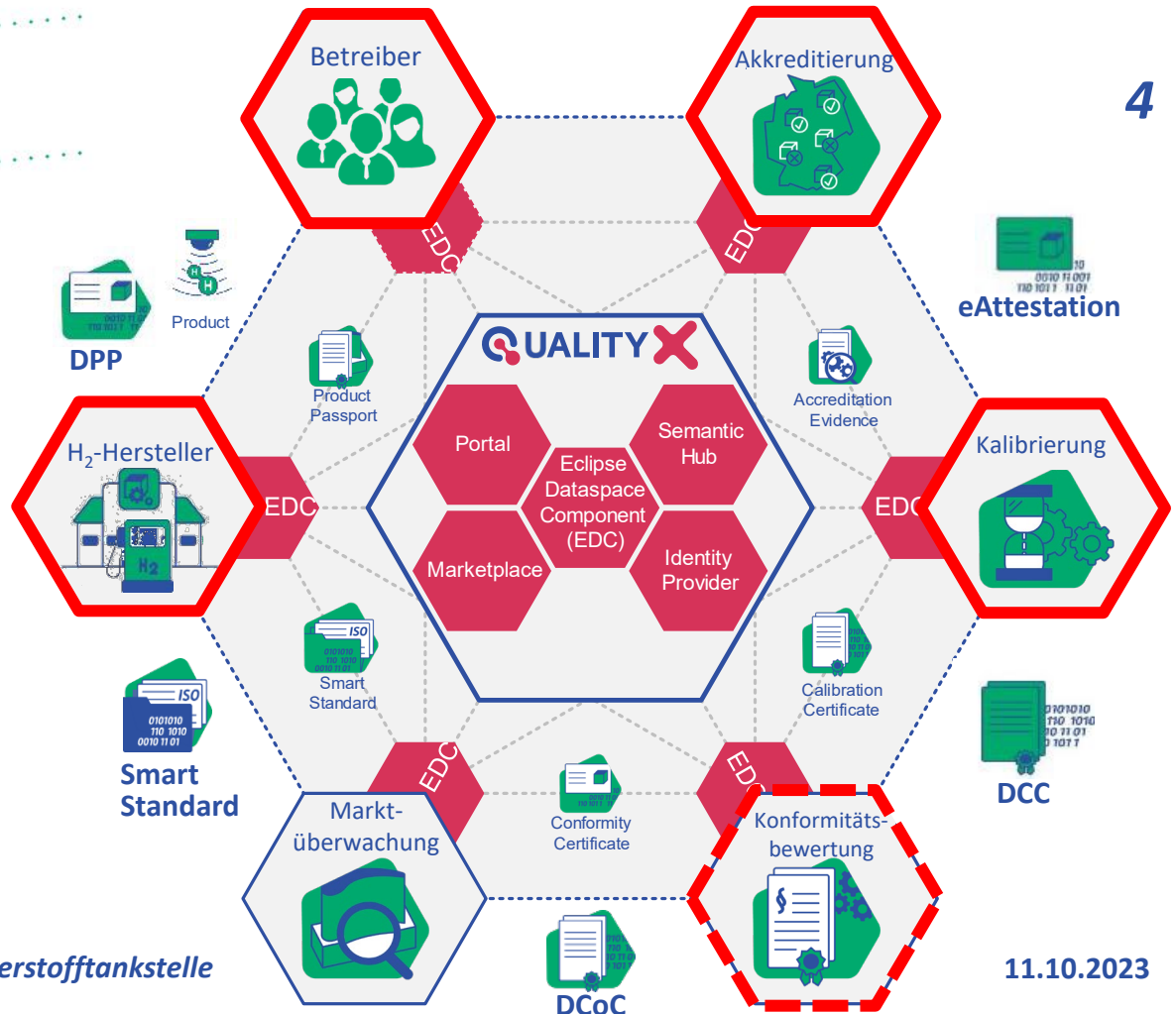
Vertrauenswürdiges QI-Datenökosystem

Pilotprojekt H₂ und Quality-X:

- ✓ E-akkreditiertes Temperaturkalibrierlabor der BAM
- ✓ Betriebsdaten der H₂-Tankstelle
- ✓ Vorschläge für Smart Standards
- ✓ **Vision:** kontinuierliche betriebsbegleitende Überwachung der Bauteilintegrität



Pilotprojekt Verlässliche Wasserstofftankstelle



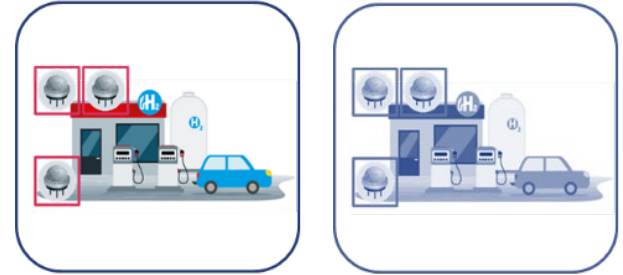
Wie erreichen wir unser Ziel



5

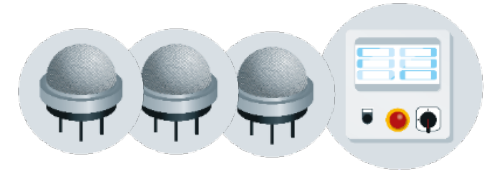
Fokuspunkt System:

Die digitale Abbildung einer H₂-Tankstelle durch intelligente Prozessleittechnik zur Zustandsüberwachung



Fokuspunkt Sensor:

Digital verwaltete Sensoren und Sensornetzwerke für mehr Sicherheit und Qualität der Informationen



Fokuspunkt Speicher:

Digital gestützte Überwachung und Bewertung von H₂-Speichersystemen



Fragen während der Vorträge werden gesammelt

6

Join at
slido.com
#3281 091



Fokuspunkt Sensor

Workshop 4.2

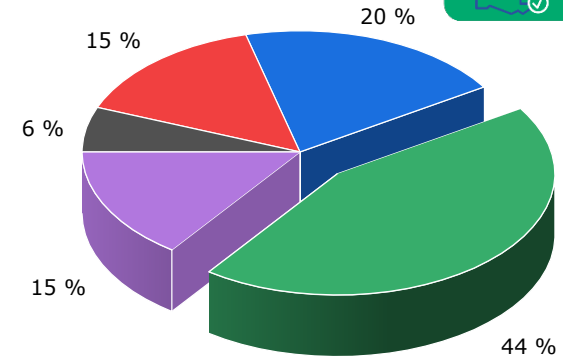
Dr. Carlo Tiebe, Dr. Michael Melzer

Qualitätsinfrastruktur für Sensorsysteme

- Sicherheit bedeutet: Freiheit von einem unvermeidbaren Risiko, durch das Gefährdungen entstehen können, verursacht durch Fehlfunktionen von Systemen
- Anwendung vieler (sicherheitsrelevanter) Sensoren und Aktuatoren in technischen Anlagen
- Fehler bei Installation und Wartung können durch den Einsatz von digitalen Kalibrierscheinen (DCC) und Konformitätsnachweisen (D-CoC) verringert werden
- Eine hohe Sensordichte ermöglicht außerdem das frühzeitige Erkennen von Verlusten und Fehlfunktionen



8



Fehlerverteilung im Sicherheitslebenszyklus

- Installation und Inbetriebnahme
- Betrieb und Wartung
- Änderungen nach Inbetriebnahme
- Spezifikation
- Planung und Implementierung

P. Netter Grundlagen zur funktionalen Sicherheit,
2023-04-19, DECHEMA-Seminar.

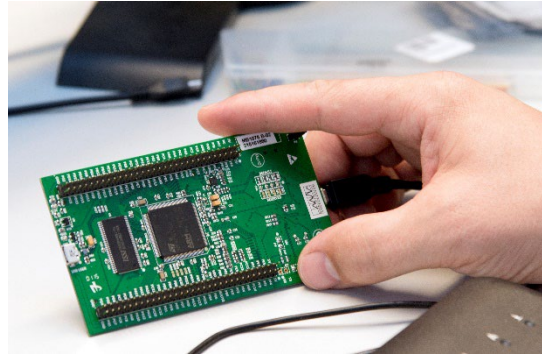
Die Anteile basieren auf Auswertung von Anlagenfehlern der
Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie (NAMUR)



Beispiel: Sensortechnologien für die Wasserstoffsicherheit

Messkette aus Sensor → Logik → Aktuator

9



Sensor
[H2Sense](#)



Logik
BAM Medienteam

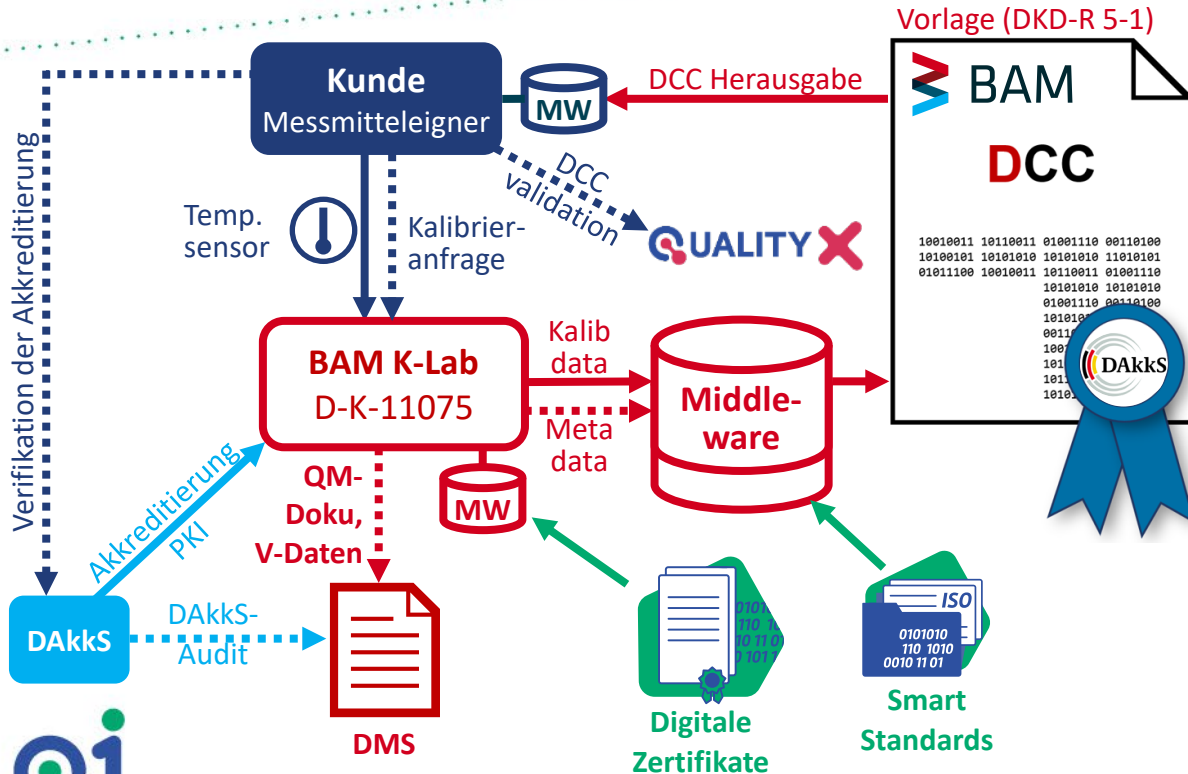


Aktuator
[Link](#)



Die Digitalisierung eines Kalibrierlaboratoriums

10



DCC-Anforderungen und good Practice:

- ISO/IEC 17025
- Das DCC-Schema der PTB (XSD v.3.2.1)
- Methodische Anforderungen (DKD-R 5-1)
- Digitales Akkreditierungssymbol (eAttestation)
- Demnächst: DKD-Anforderungen an die gute Praxis



DCC Inhalt und Struktur

11

dcc:administrativeData

- coreData, Items, calibrationLab & responsiblePerson(s), Customer, Statements

dcc:measurementResults

- usedMethod(s), measuringEquipment(s), influenceConditions, Result(s)

dsig:Signature digitales Akkreditierungssymbol (elektronisches Siegel)

- Authentizität, Integrität, Akkreditierung, Ausgabedatum

Weitere optionale Inhalte:

- Konformitätsaussage, Justierung (as-found/as-left), Korrekturen/Kalibrierfunktionen, Rohdaten, Kommentare, menschenlesbares Dokument (Human-Readable Output)



Fragen während der Vorträge werden gesammelt

12

Join at
slido.com
#3281 091

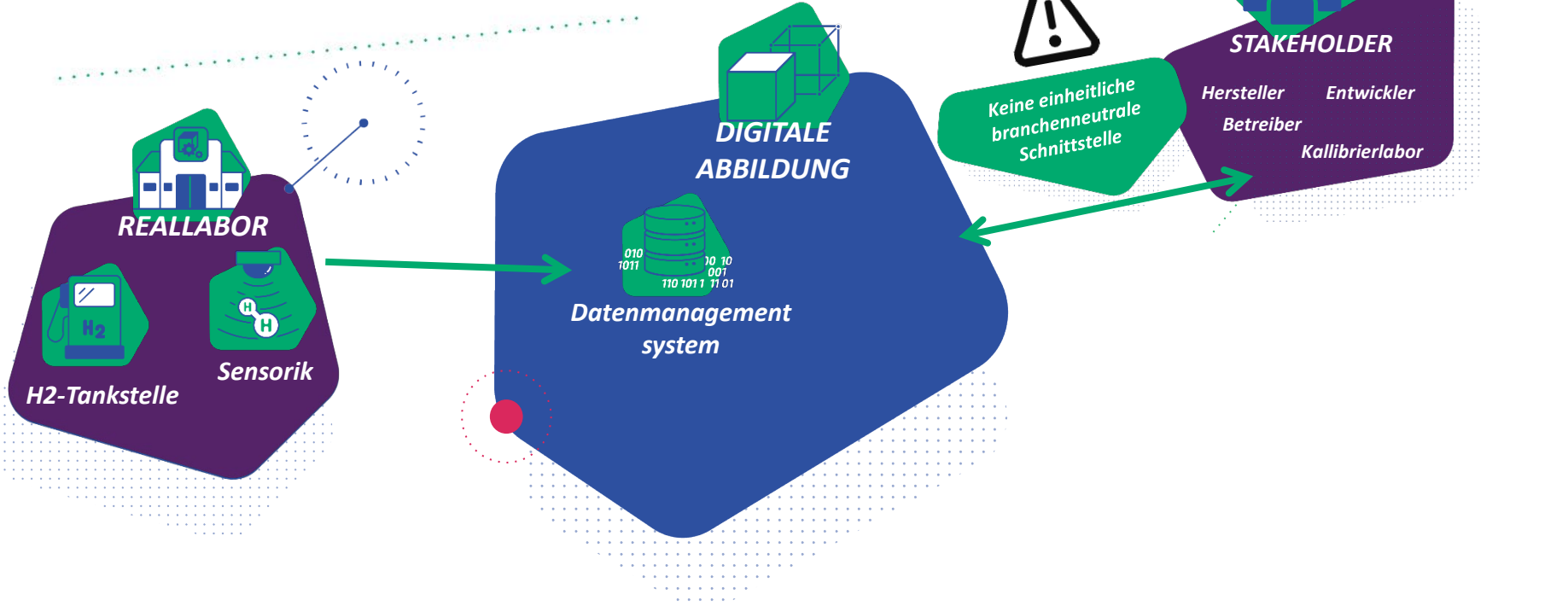


Fokuspunkt System

Workshop 4.2

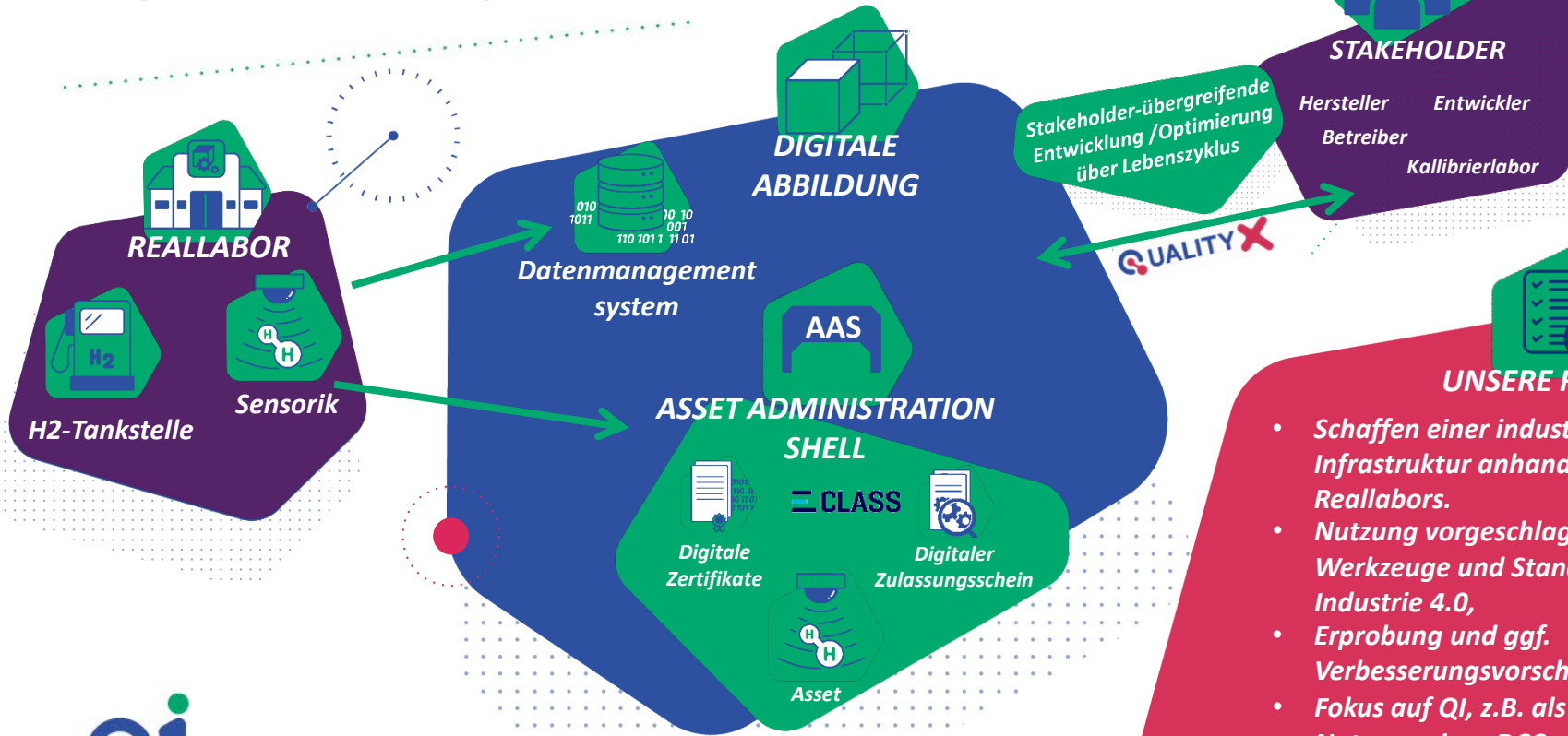
Christian Klaus, Keerthana Nattuveetil

Digitale Abbildung nach PLATTFORM INDUSTRIE 4.0



Digitale Abbildung nach PLATTFORM INDUSTRIE 4.0

15



UNSERE ROLLE

- Schaffen einer industrietauglichen Infrastruktur anhand unseres Reallabors.
- Nutzung vorgeschlagener Werkzeuge und Standards der Industrie 4.0,
- Erprobung und ggf. Verbesserungsvorschläge.
- Fokus auf QI, z.B. als Anwender: Nutzung eines DCC.

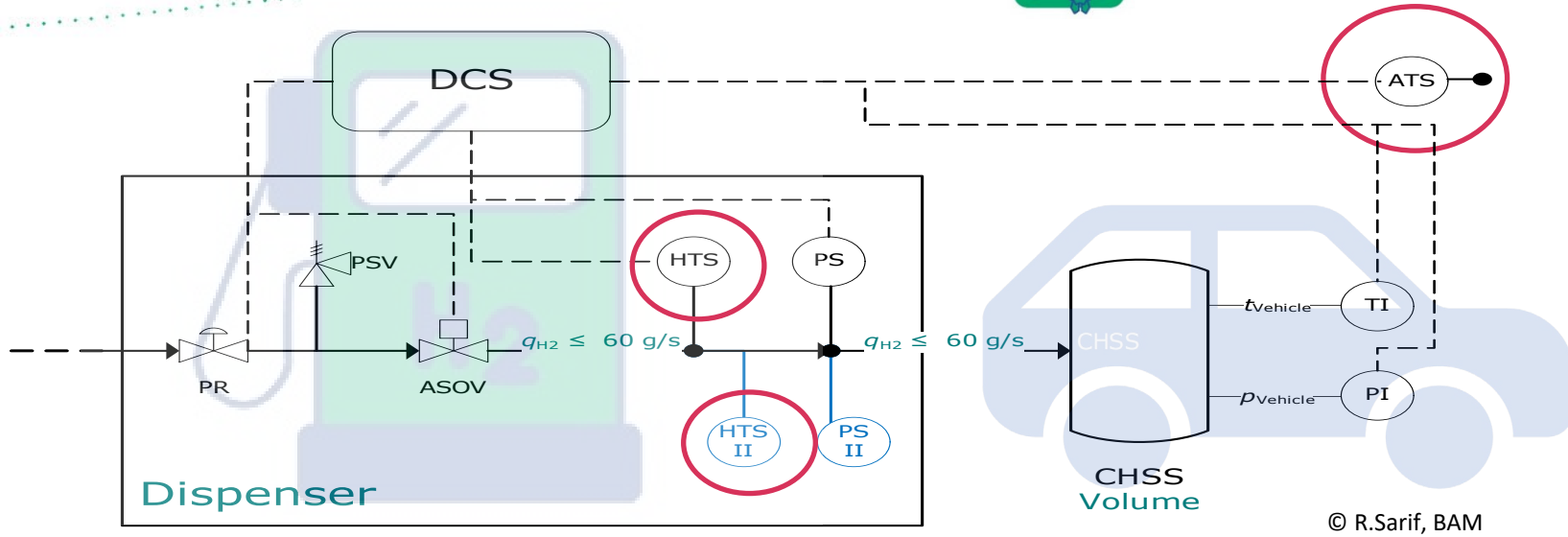


Einsatz von DCCs in der Wasserstoff-Tankstelle

Wie DCCs verwendet werden und welche Rolle die Verwaltungschale dabei spielt

Keerthana Nattuveetil

R&I des Betankungsprozesses



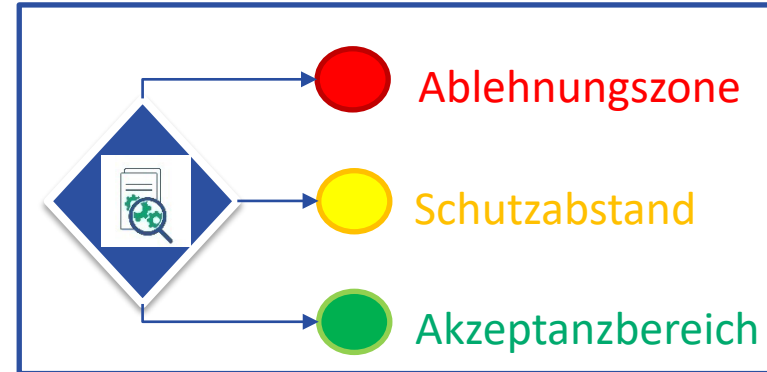
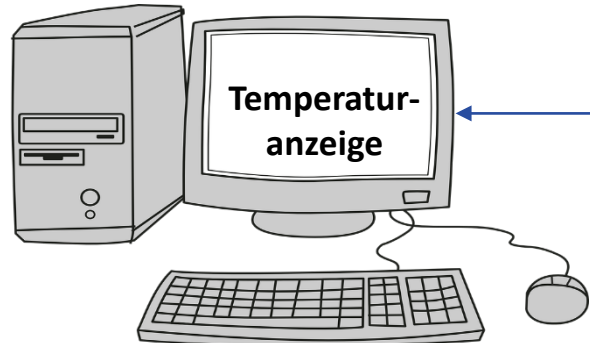
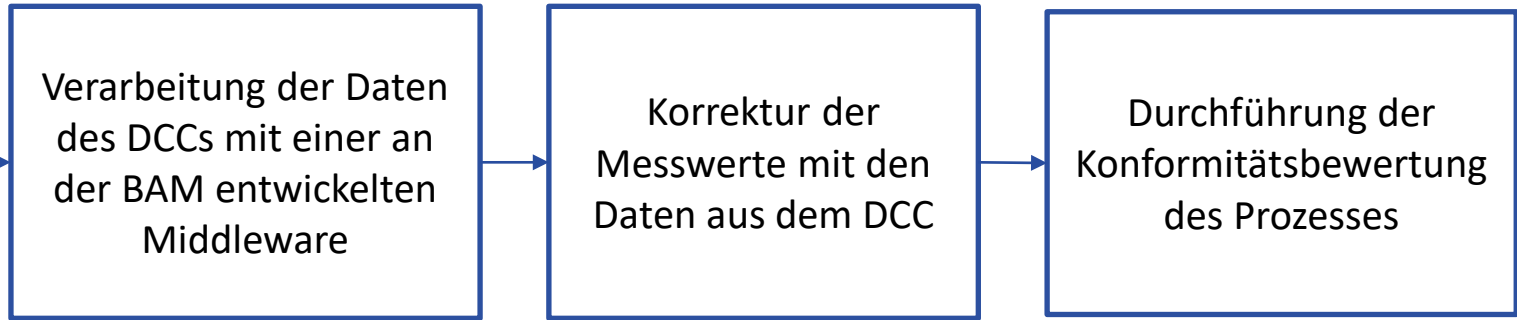
Flusschema einer Wasserstofftankstelle: von einem Hochdruckpuffer zu einem FCEV inklusive Parameter für die Betankung von FCEVs basierend auf ISO 19880-1, dabei sind PSV (Drucksicherheitsventil), PR (Druckregler), ASOV (Automatisches Absperrventil), ATS (Umgebungstemperatursensor), DCS (Dispenser Control System), HTS (Wasserstofftemperatursensor), PS (Drucksensor-Dispenser), TI (Temperatursensor), PI (Drucksensor)



Die Wasserstofftankstelle als Nutzer des DCCs



DCC des
Temperatursensors



Kurzimpuls Siemens AG

Workshop 4.2

Dr. Thomas Engel



GEMIMEG-II: **Die Digitalisierung** **des Kalibrierwesens**

QI-DIGITAL Forum 2023, Berlin, 11.10.2023
Workshop: “Wasserstoff”

Dr. Thomas Engel

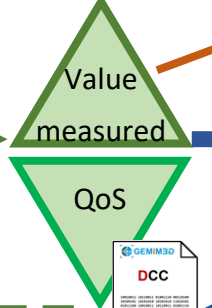
GEMIMEG - Concept



Abstraction from specific
Sensor and Measuring process

Data application including
data quality information

“Virtualisation”



Controller

Sensor-Data-Fusion
Multi-Modalities
Model based
Sensor
AI-Data processing
Machine Learning

Data

QoD

Digital Twin

Data storage
Information QoI
Applications

Sensor



Measurement Condition
Operation Condition
Environmental Condition
Calibration Data



Measurement: values and domain

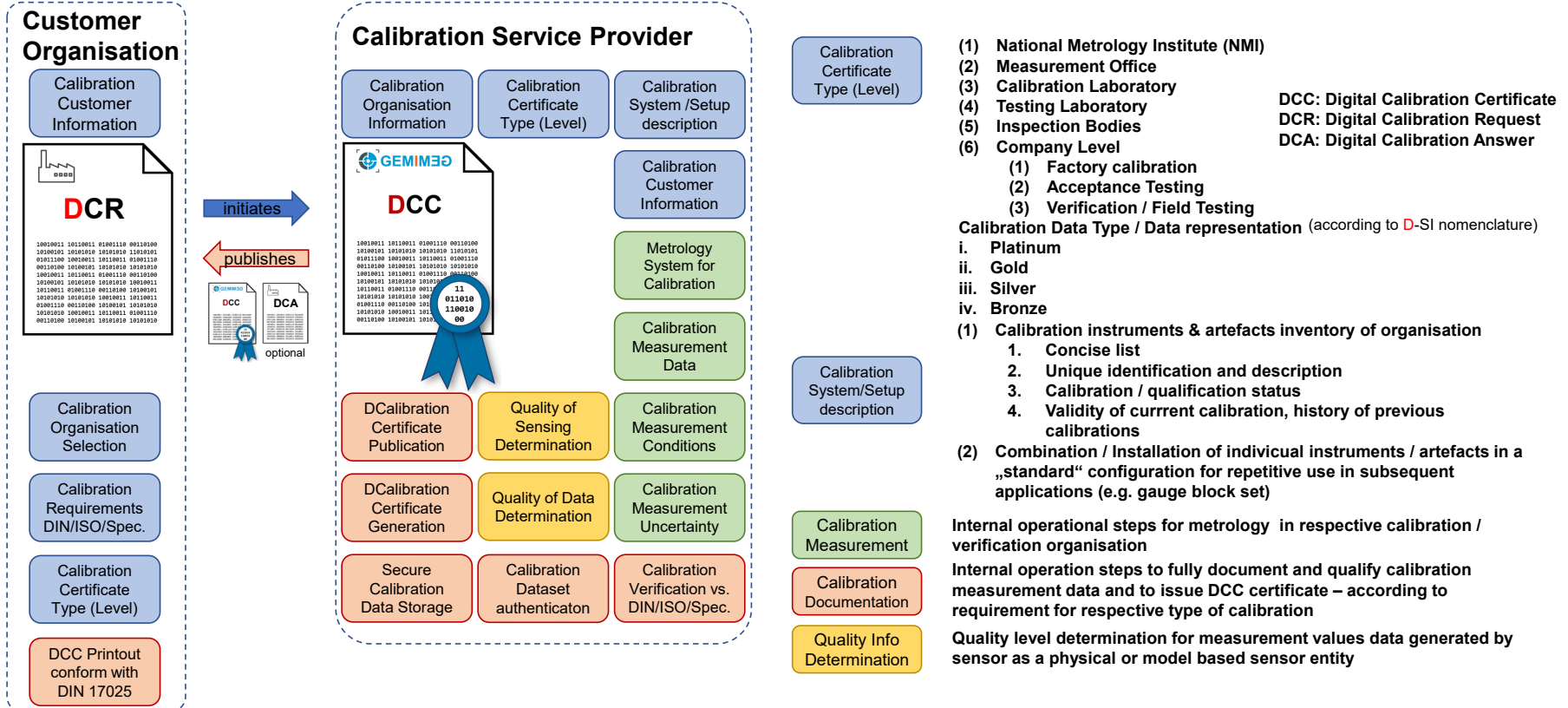
Sensor- and Data Aggregation

Data utilisation

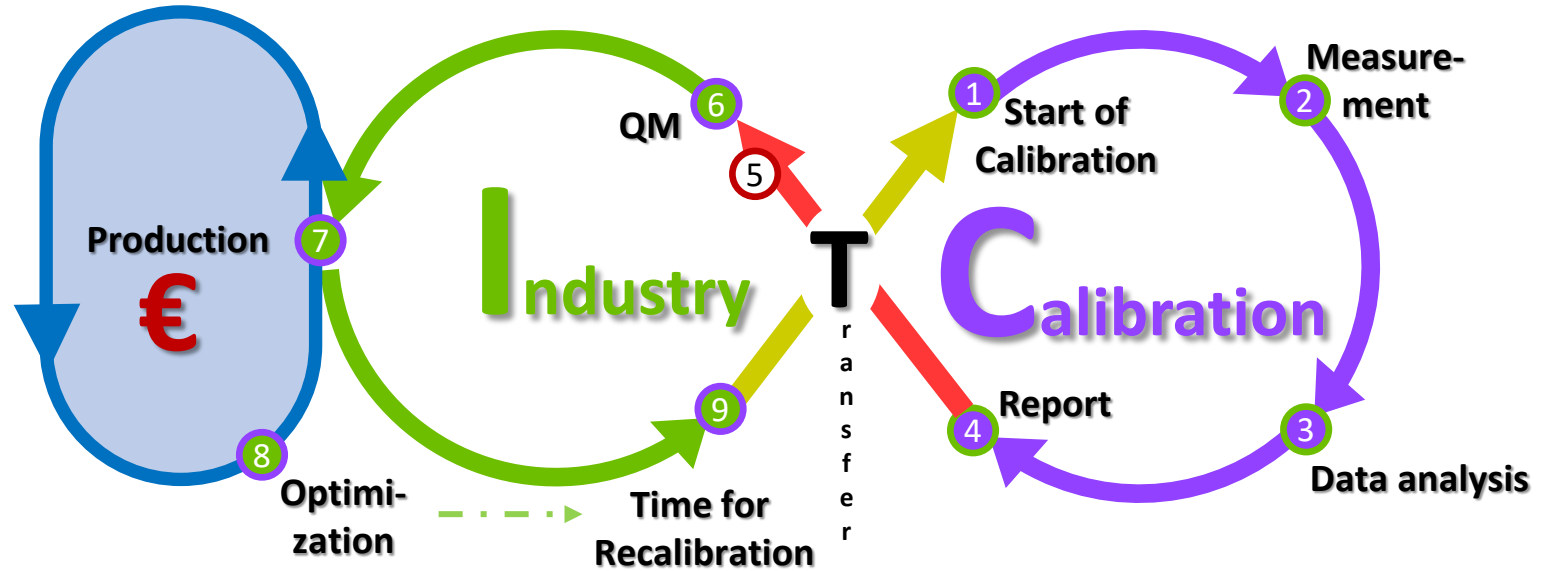
Safe Asset Orchestration

Communication Infrastructure in Fog Architecture

The DCC and its generic components

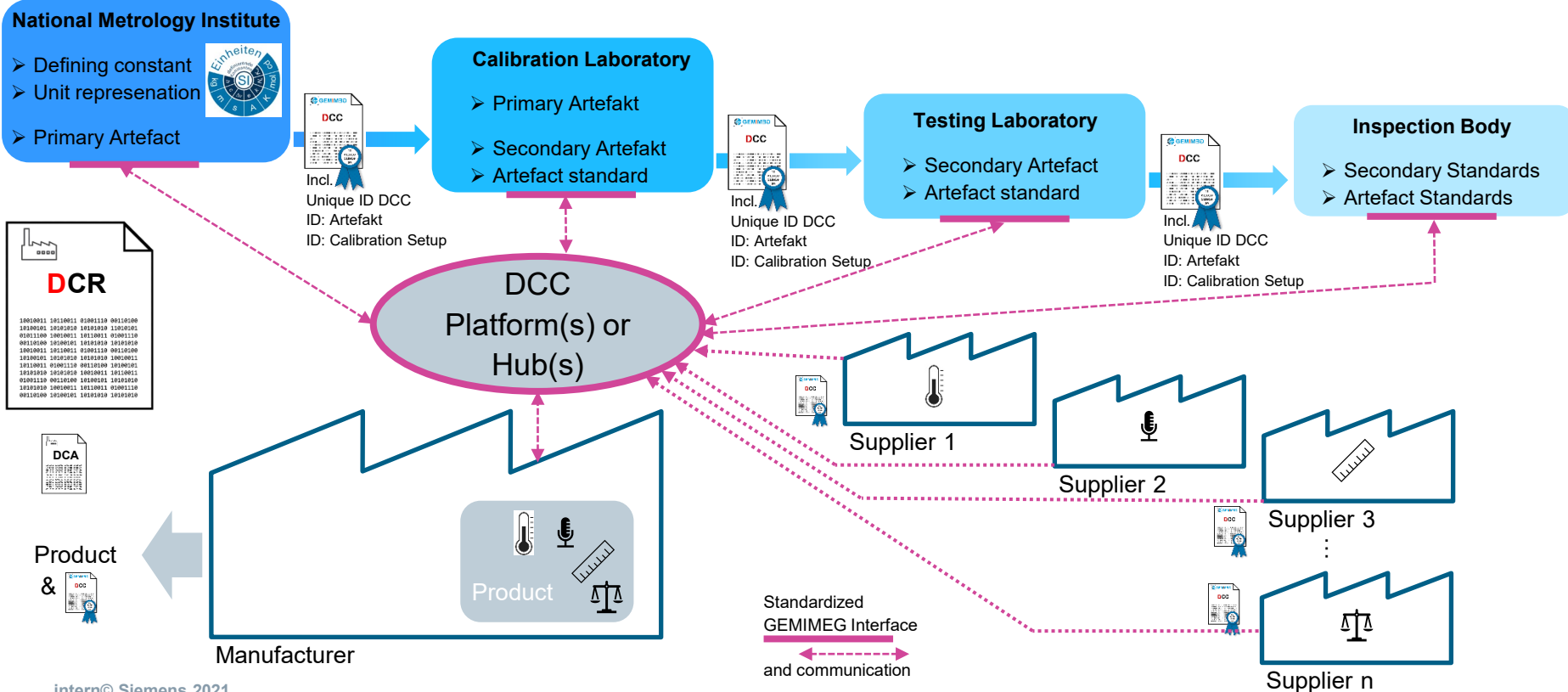


A typical industrial production cycle

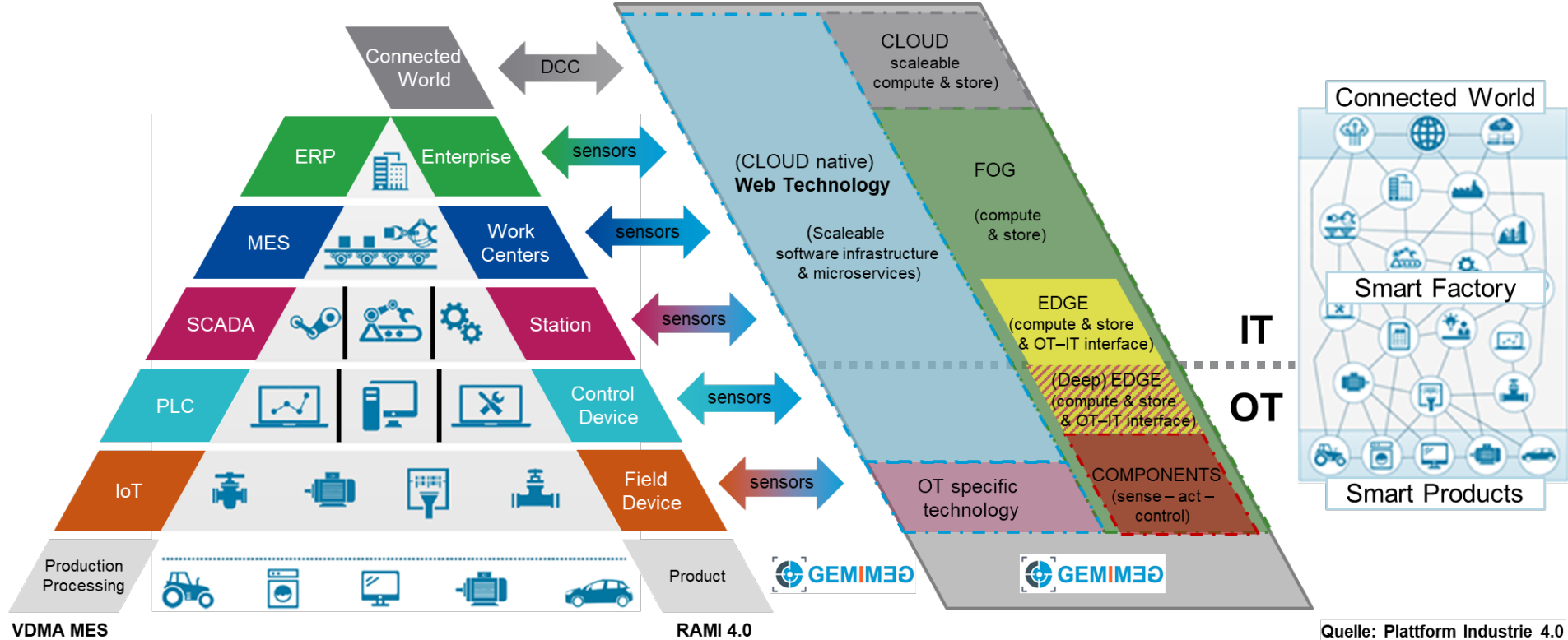


**Industry 4.0;
Digital Twin**

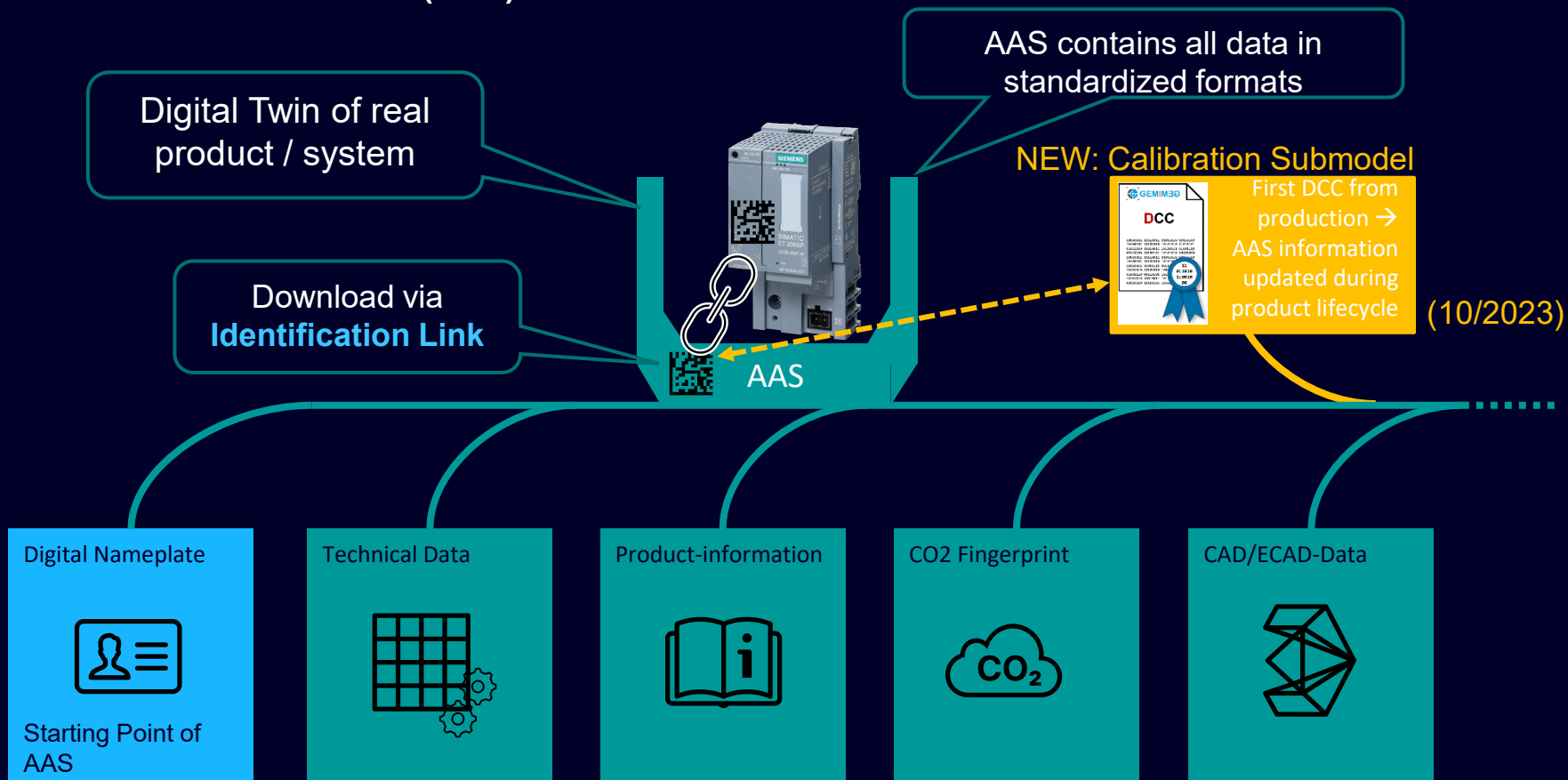
UseCase: System integration aspects of industrial products and in entire industrial production systems (fabrication plants)



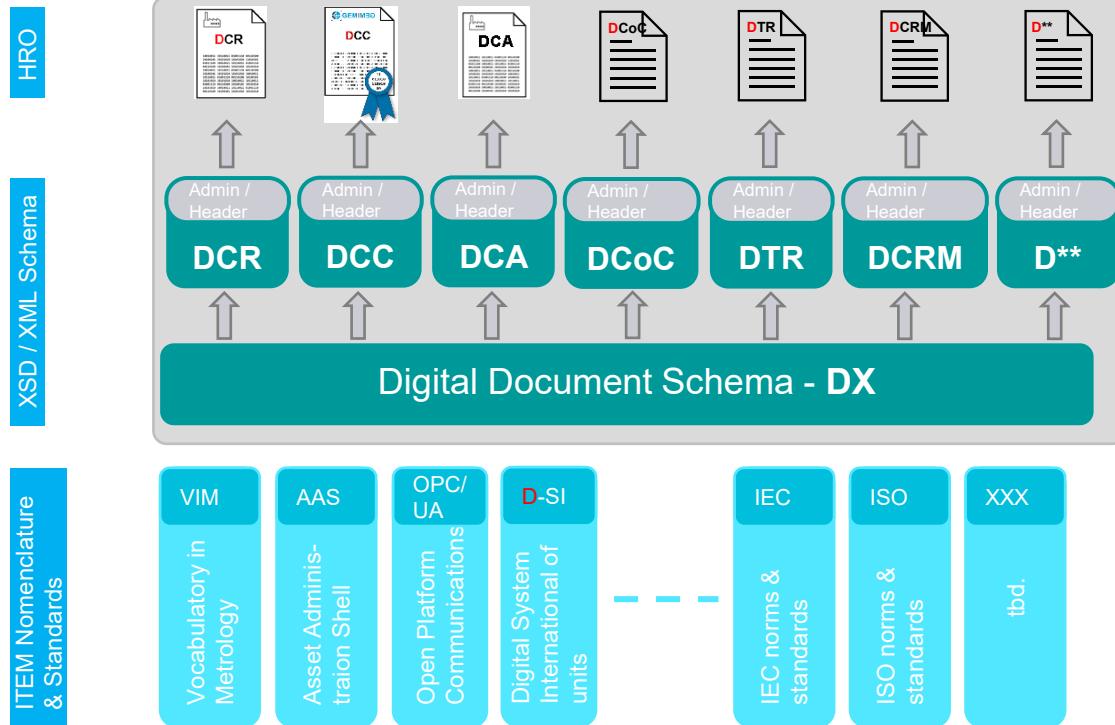
TP 1: Architecture



Asset Administration Shell (ASS) and Submodels



The Digital Calibration Document „Ecosystem“ A generic view...



Concept:

One common DX-Schema with Semantics
(as XSD / XML-Schema as parent schema)

Multiple different sub-schemata of DX as children / branches for

- DCR Digital Calibration Request
- DCC Digital Calibration Certificate¹
- DCA Digital Calibration Answer
- DCoC Digital Certificate of Conformance¹
- DTR Digital Test Report
- DCRM Digital Certificate for Reference Material¹
- D** ... and many more digital documents¹ governed by ISO 170xx standards

HRO: Multi-language available →
automatic conversion / generation from
(signed) D**.XML file

The value behind the GEMIMEG concept for industrial processes

SAFE PROCESSES

- **S**ecure Traceability:
Smart calibration for supply chain
– base for DPP
- **A**uditable Workflows
- **F**ailsafe Data (provisioning)
- **E**xcellent Processes

EASE of USE

- **E**fficient Processes /
Enabler for Digitalisation
- **A**utonomy Gain
- **S**mart System integration
(/ Standardized Technology)
- **Y**ield Improvement:
High Return of Invest

Contact

Published by Siemens AG

Dr. Thomas Engel

Principal Key Expert Research Scientist

T RDA IOT

Otto-Hahn-Ring 6

81739 München

Germany

Phone +49 172 24 21 401

E-mail engelthomas@siemens.com

More content:

GEMIMEG-II — How metrology can go digital...

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6501/ace468/meta>

PyDCC

<https://github.com/siemens/pydcc/>

GEMIMEG-II Abschlusspräsentation:

Donnerstag 30.11.2023 14 – 17.30 h

DigiZ Aalen

Supported by:



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action

on the basis of a decision
by the German Bundestag

Fragen während der Vorträge werden gesammelt

31

Join at
slido.com
#3281 091

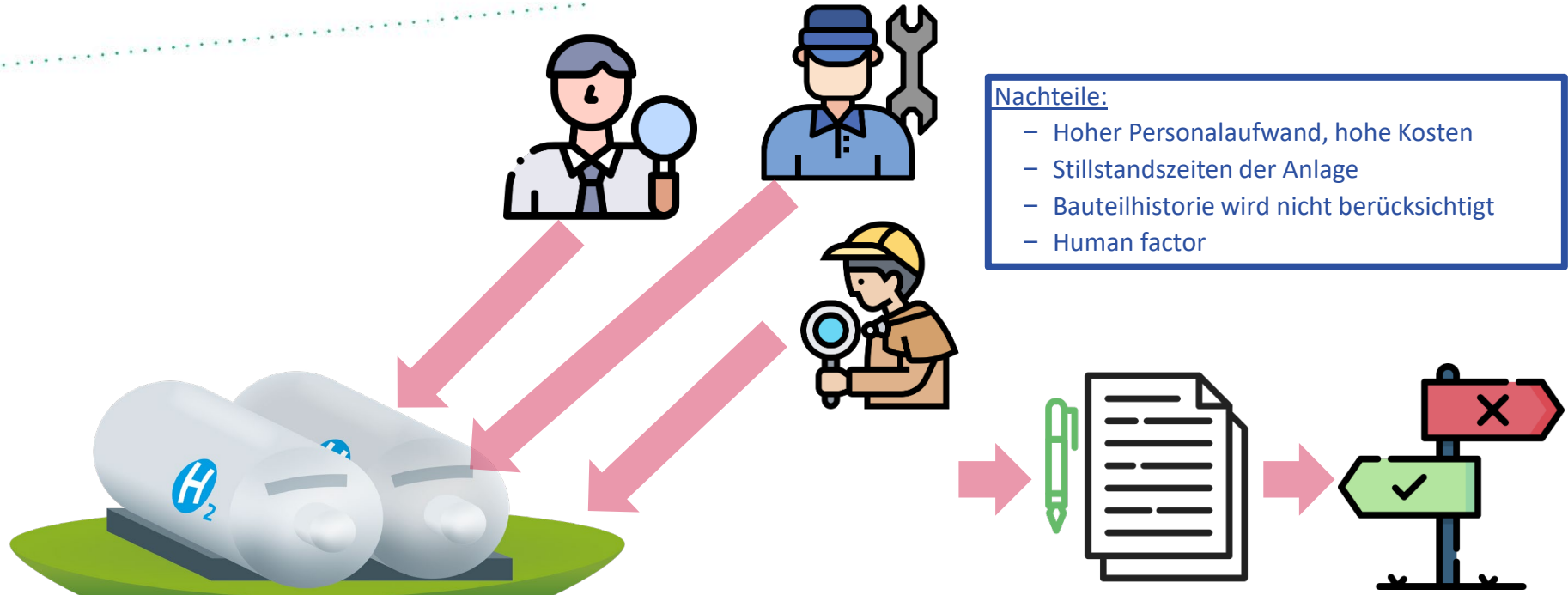


Fokuspunkt Speicher

Workshop 4.2

Dr. Jens Prager

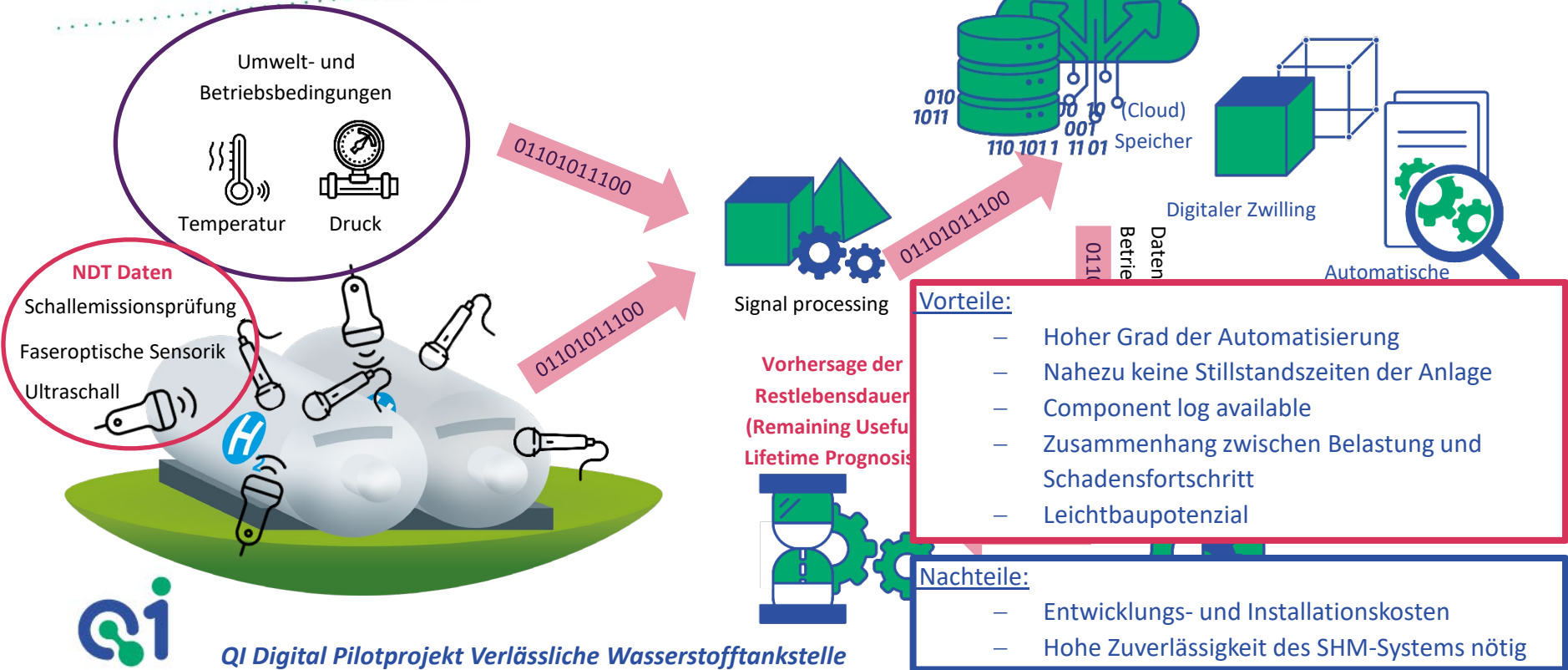
DERZEIT: WIEDERKEHRENDE PRÜFUNG



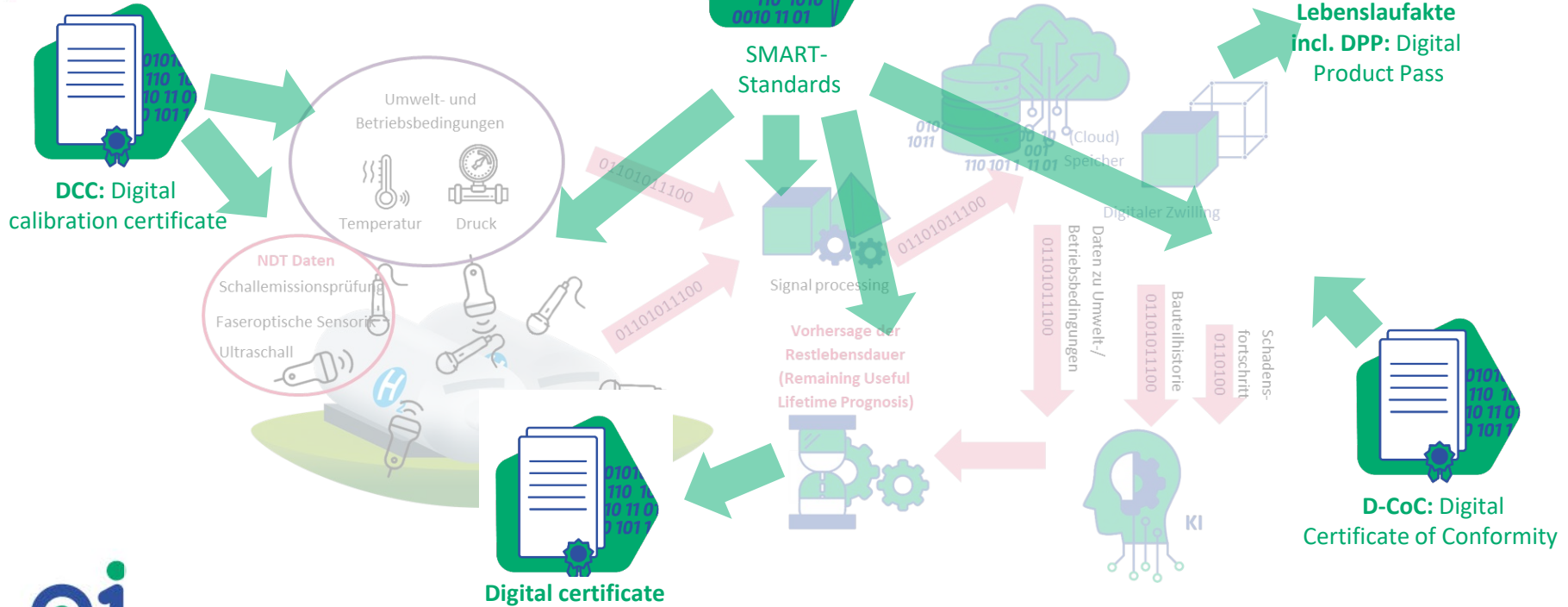
- Nachteile:
- Hoher Personalaufwand, hohe Kosten
 - Stillstandszeiten der Anlage
 - Bauteilhistorie wird nicht berücksichtigt
 - Human factor

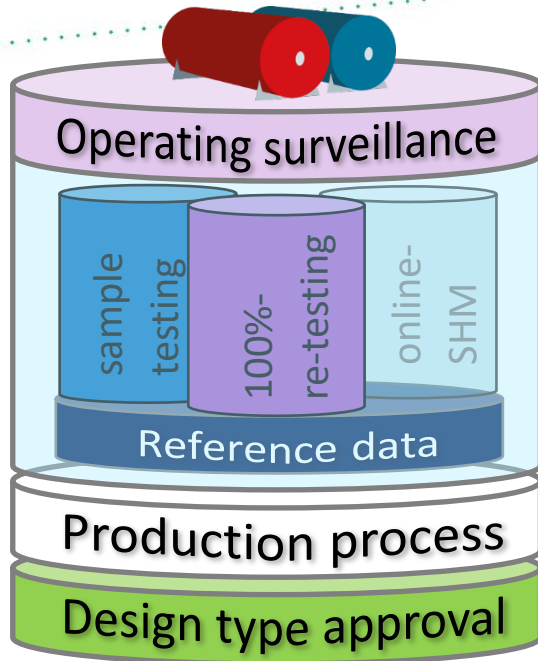


WARUM SHM?



WHY SHM?

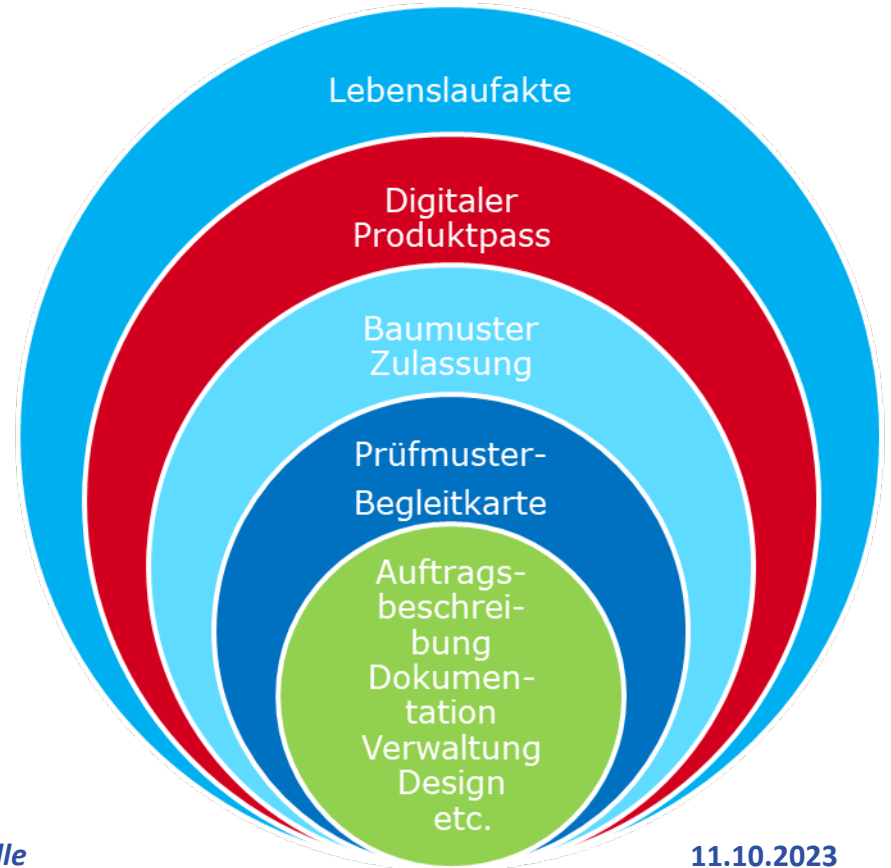




Für viele Aspekte der modernen Sicherheitsüberwachung ist eine datenbankbasierte digitale Lebenslaufakte notwendige Voraussetzung: Stichprobenprüfung, vergleichende Betrachtung über das Leben, automatische Integration in DigTwin, etc.

Hierzu müssen die richtigen Werkzeuge entwickelt und bzgl. Qualitätssicherung und Datensicherheit abgesichert sein.

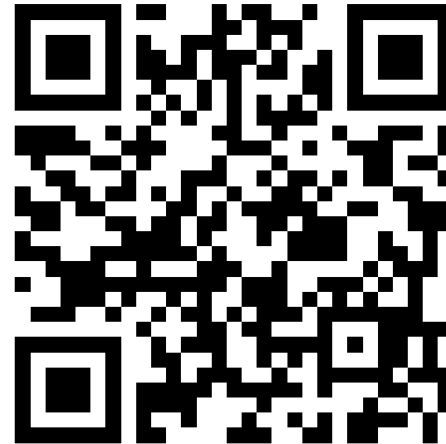
5. Betreiber, Eigentümer, Befüller, Prüfstellen, Überwachungsbehörden, Verwerter
4. **Hersteller unter Überwachung einer benannten Stelle**
3. Zulassung/Zertifizierer (Behörde/benannte Stelle)
2. Baumusterprüfstelle (ISO 17025)
1. Antragsteller (Hersteller)



Fragen während der Vorträge werden gesammelt

38

Join at
slido.com
#3281 091



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

39

Dr. Robert Bock, BAM
Robert.Bock@bam.de
030 8104 4290

Dr. Georg Mair, BAM
Georg.Mair@bam.de
030 8104 1324

