

Interopera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Virtueller Austausch und Fragerunde zur Umsetzung des industriellen Digitalen Zwillings in Form von Teilmodellprojekten der Verwaltungsschale, Fokusthema: Kalibrierung

Webinar, 25.10.2022, 15.30-17.00 Uhr

Ein Projekt gefördert vom



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Durchgeführt von



Agenda



15.30-16.00 Uhr

Vorstellung des Projekts InterOpera – Hintergrund, Ziele sowie Unterstützungs- und Mitwirkungsmöglichkeiten
Carina Gliese (Steinbeis Europa Zentrum)

16.00-16.30 Uhr

Beispiele für die Ideenfindung und für konkrete Teilmodelle der Verwaltungsschale rund um das Thema Kalibrierung sowie deren Nützlichkeit
Dr. Arnd Menschig (ZEISS Industrial Quality Solutions) und Michael Hofmann (cdmm GmbH)

16.30-17.00 Uhr

Fragerunde
Carina Gliese (Steinbeis Europa Zentrum), Fabian Haag (Fraunhofer IPA), Michael Hofmann (cdmm GmbH), Dr. Arnd Menschig (ZEISS Industrial Quality Solutions), Dachuan Shi (Fraunhofer IPA)

InterOpera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Vorstellung des Projekts InterOpera – Hintergrund, Ziele sowie Unterstützungs- und Mitwirkungsmöglichkeiten

Carina Gliese (Steinbeis Europa Zentrum)

Ein Projekt gefördert vom



Durchgeführt von



Projektvorstellung



- Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
- Laufzeit: 01.03.2021 – 31.08.2023
- Konsortium:
 - Steinbeis Europa Zentrum (SEZ)
 - Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)
 - das vom VDE DKE getragenen Standardization Council Industrie 4.0 (SCI4.0)

Projektkonsortium



Steinbeis Europa Zentrum (Verbundkoordinator)

- **Rolle:** Koordination und Netzwerkaufbau
- **Wesentlicher Beitrag:** Netzwerkentwicklung für Industrie 4.0 durch den Aufbau von Wertschöpfungsnetzwerken und Teilmodellprojekten



Fraunhofer IPA

- **Rolle:** Wissenschaftliche Unterstützung
- **Wesentlicher Beitrag:** Entwicklung und Validierung von methodischen Ansätzen für die Erstellung von Teilmodellen für AAS



Standardization Council Industrie 4.0

- **Rolle:** Verknüpfung mit Standardisierungsaktivitäten
- **Wesentlicher Beitrag:** Implementierung, Rollout und Überführung in die Normung

Motivation & Ziele



- Entwicklung von 50 konkreten, praktikablen und interoperablen **Teilmodellen der Verwaltungsschale / Asset Administration Shell (AAS)** für möglichst viele Geschäftsprozesse

Exkurs: AAS - Wesen und Nutzen



Definition der Verwaltungsschale / Asset Administration Shell (AAS):

- Ist die informationstechnische Umsetzung des digitalen Zwillings für die Industrie 4.0
- Asset = physischer oder digitaler Gegenstand, der einen Wert für eine Organisation hat und aufgrund dessen individuell verwaltet wird
- AAS = digitales Abbild eines Assets, setzt sich aus unterschiedlichen Teilmodellen zusammen, ist Speicher und Kommunikationsschnittstelle
- Teilmodell = Gruppe von Informationen, die unterschiedliche Aspekte eines Assets repräsentieren
- In Teilmodellen werden alle wesentlichen Eigenschaften (z.B. physische Eigenschaften, Dokumente, Dateien, Prozesswerte, Konfigurationsparameter, Zustände, Fähigkeiten, Schaltpläne etc.) eines Assets gespeichert

Exkurs: AAS - Wesen und Nutzen



Nutzen der Verwaltungsschale / Asset Administration Shell (AAS):

- Ermöglicht die Einbindung eines Assets in die vernetzt organisierte Industrie 4.0-Produktion
- Begleitet ein Asset über den gesamten Lebenszyklus und verwaltet alle Informationen
- Spezifiziert die Struktur von Informationen, harmonisiert die Daten und bietet einen standardisierten Zugriff
- Erhöht die Überwachungsmöglichkeit von Assets durch einen einfach Zugang zu Messdaten
- Verbessert die Geschwindigkeit und Genauigkeit von Wartungsaufgaben
- Bietet Potential für die Automatisierung von Geschäftsaufgaben und die Optimierung von Prozessen
- Schafft herstellerübergreifende Interoperabilität
- Trägt zu einer besseren Flexibilität und Transparenz bei
- Ermöglicht neue Geschäftsmodelle

Exkurs: AAS – weiterführende Infos



- BMWK, 2022: [Part 1 \(plattform-i40.de\)](https://plattform-i40.de)
- BMWK, 2022: [Plattform Industrie 4.0 - Details of the Asset Administration Shell - Part 2 \(plattform-i40.de\)](https://plattform-i40.de)
- Plattform Industrie 4.0, 2022: [AAS-ReadingGuide_202201.pdf \(plattform-i40.de\)](https://plattform-i40.de)
- Plattform Industrie 4.0, 2021: [Asset Administration Shell Reading Guide.pdf \(plattform-i40.de\)](https://plattform-i40.de)
- Plattform Industrie 4.0, 2021: AAS aus technischer Sicht: [Plattform Industrie 4.0 WORD Vorlage \(industrialdigitaltwin.org\)](https://industrialdigitaltwin.org)
- BMWi, 2020: [Verwaltungsschale in der Praxis \(plattform-i40.de\)](https://plattform-i40.de)
- Plattform Industrie 4.0 / ZVEI 2019: [The Asset Administration Shell: Implementing digital twins for use in Industrie 4.0 \(plattform-i40.de\)](https://plattform-i40.de)
- Plattform Industrie 4.0, 2018, Präsentation: [Verwaltungsschale im Detail - 2018 - DE \(plattform-i40.de\)](https://plattform-i40.de)
- Xitaso-Website: [Die Verwaltungsschale als standardisierter „Digitaler Zwilling“ > XITASO](https://www.xitaso.com)
- DKE-Website: [Verwaltungsschale: Integrationsstecker für digitale Ökosysteme \(dke.de\)](https://www.dke.de)
- Blog des Fraunhofer IWO: [Aber was IST die Verwaltungsschale denn wirklich? - Kognitive Produktion \(kognitive-produktion.de\)](https://www.kognitive-produktion.de)
- YouTube 2021, Einführung AAS: [Einführung Asset Administration Shell - YouTube](https://www.youtube.com)

Motivation & Ziele



- Entwicklung von 50 konkreten, praktikablen und interoperablen **Teilmodellen der Verwaltungsschale / Asset Administration Shell (AAS)** für möglichst viele Geschäftsprozesse
- Damit und durch eine langfristige Überführung von Teilmodellen in die Standardisierung Ausbau des strategischen Rahmens zur Umsetzung digitaler Geschäftsmodelle am Standort Deutschland und in Europa
- Verbreitung des Wissens zur AAS und Sensibilisierung der Unternehmen für die Vorteile der AAS
- Durch die Beauftragung und Weiterqualifikation von methodischen Berater*innen Vergrößerung der Anzahl an technischen Expert*innen, die Teilmodelle erstellen können.

Projekttablauf

Phase 1:
Aufruf zur
Einreichung
von
Anwendungs-
fällen



Vom innovativen Konzept zur Praxis

Standardisierte Teilmodelle der Verwaltungsschale

Bei InterOpera geht es um eine standardisierte Umsetzung von Teilmodellen der Verwaltungsschale (VWS) in der Praxis.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung von 50 konkreten, praktikablen und interoperablen Teilmodellen der VWS für möglichst viele Anwendungsfälle im Bereich Industrie 4.0.



Aufruf zur Einreichung von Anwendungsfällen für Teilmodellprojekte

Sie wollen bei der Modellierung von Teilmodellen der Verwaltungsschale für Ihren Industrie 4.0 bezogenen Anwendungsfall methodische Unterstützung?

Dann machen Sie mit! Bei uns bekommen Sie:



- Methodenberater, die die Teilmodellarbeit und -umsetzung begleiten
- Einen Arbeitskreis aus Experten, der zur Spezifikation des Teilmodells beiträgt
- Ein erarbeitetes Best Practice Teilmodell im Rahmen eines Teilmodellprojektes für Ihren Anwendungsfall, der in die Standardisierung überführt wird

Die nächste
Aufrufphase startet
am 25.10.2022:

[Aufruf für
Anwendungsfälle -
InterOpera](#)

Von der Idee zum Standard



Phase 1 
Aufruf zur Einreichung
von Anwendungsfällen

Phase 3 
Methodenberater-
ausschreibung und
Arbeitskreisbildung

Phase 5 
Übernahme in die
„Landkarte“

Phase 2 
Bewertung der
eingereichten Ideen und
vertiefende Gespräche

Phase 4 
Erarbeitung des
Teilmodells in
einem Projekt

Phase 6 
Überführung in die
Standardisierung

Quelle: de.freepik.com, flaticon.com/free-icon

Externe Rollen I



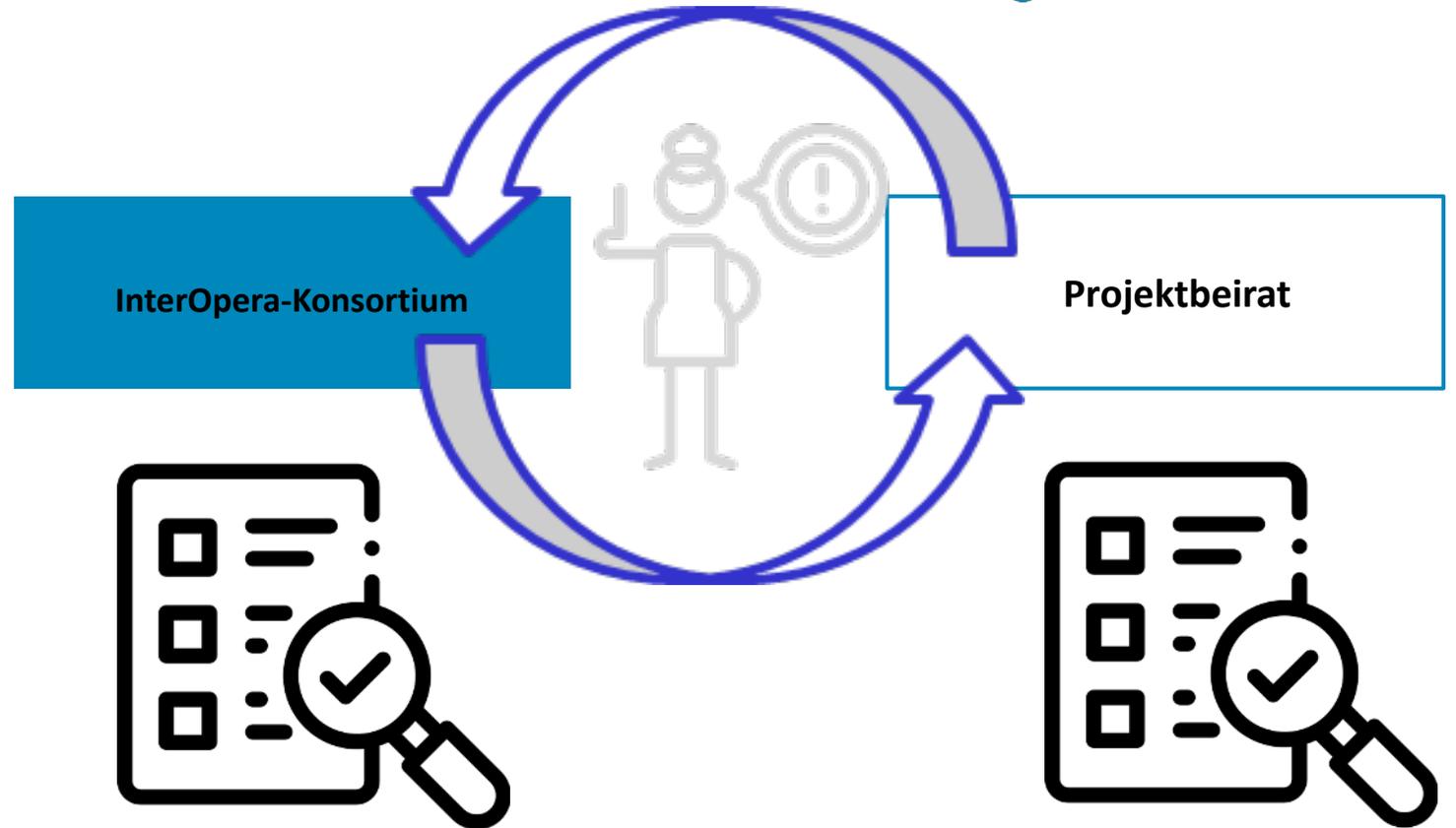
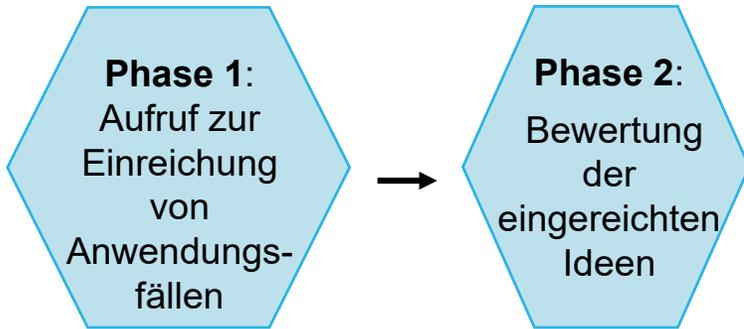
Anwendungsfalllieferanten

- sind z.B. Organisationen, mittelständische Unternehmen, von Anwendern bis zu Integratoren, verschiedene Gremien und Verbände, die
 - "Schmerzen" haben,
 - den Anwendungsfall und die Anforderungen einreichen und
 - anschließend der Arbeitsgruppe beitreten, um
 - in einem Teilmodellprojekt gemeinsam mit anderen Experten ein entsprechendes Teilmodell zu erarbeiten



Quelle: de.freepik.com, flaticon.com/free-icon

Projekttablauf

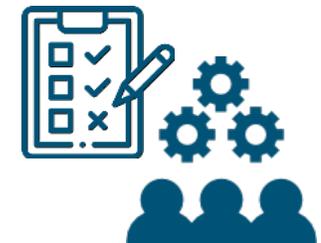


Externe Rollen II



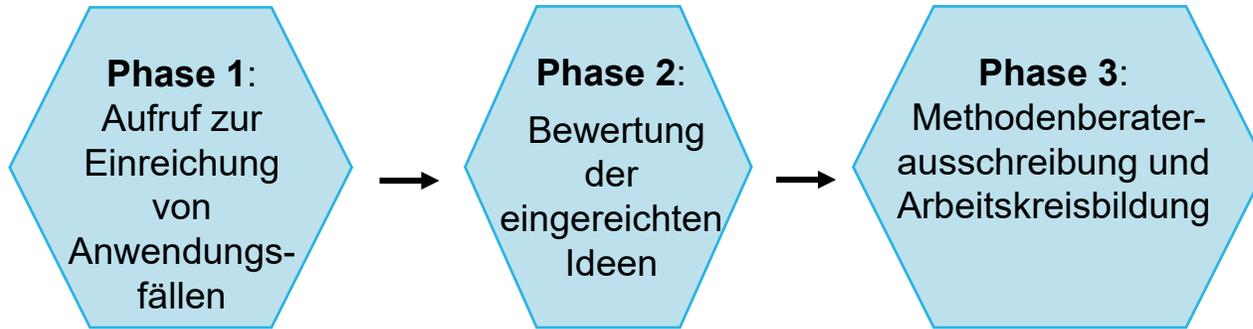
Projektbeirat

- setzt sich aus Vertretern der Plattform Industrie 4.0 und Bereichen im Umfeld der Plattform zusammen
- gibt Hinweise zur Vernetzung mit anderen relevanten Aktivitäten
- unterstützt beim Aufsetzen der Prozesse zur Akquise von Anwendungsfällen und methodischen Beratern
- gibt Feedback zu den eingereichten Ideenskizzen
- unterstützt bei der Kommunikation und Verwertung der Projektergebnisse



Quelle: de.freepik.com, flaticon.com/free-icon

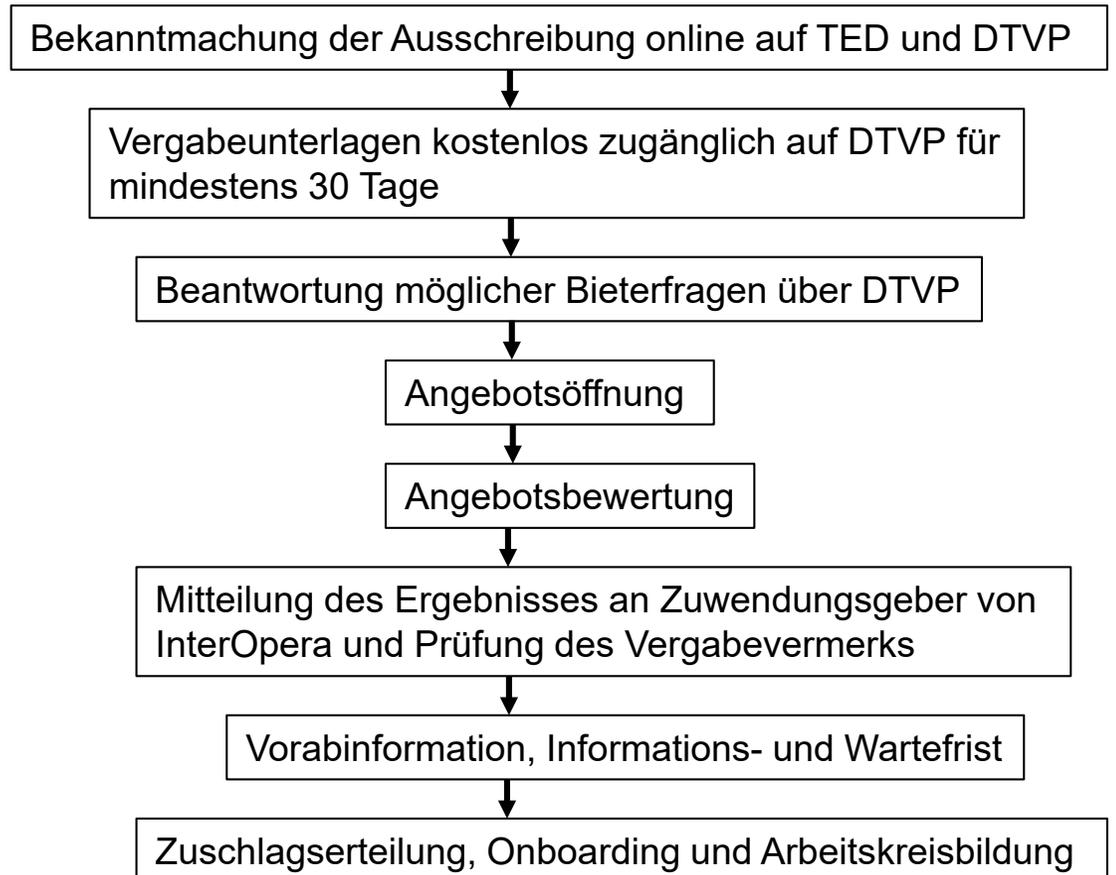
Projekttablauf



Alle aktuellen Ausschreibungen sind zu finden unter <https://interopera.de/aufufe/ausschreibung-von-teilmmodellprojekte/>



Europaweite Ausschreibung im offenen Verfahren

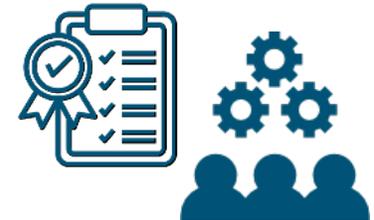


Externe Rollen III



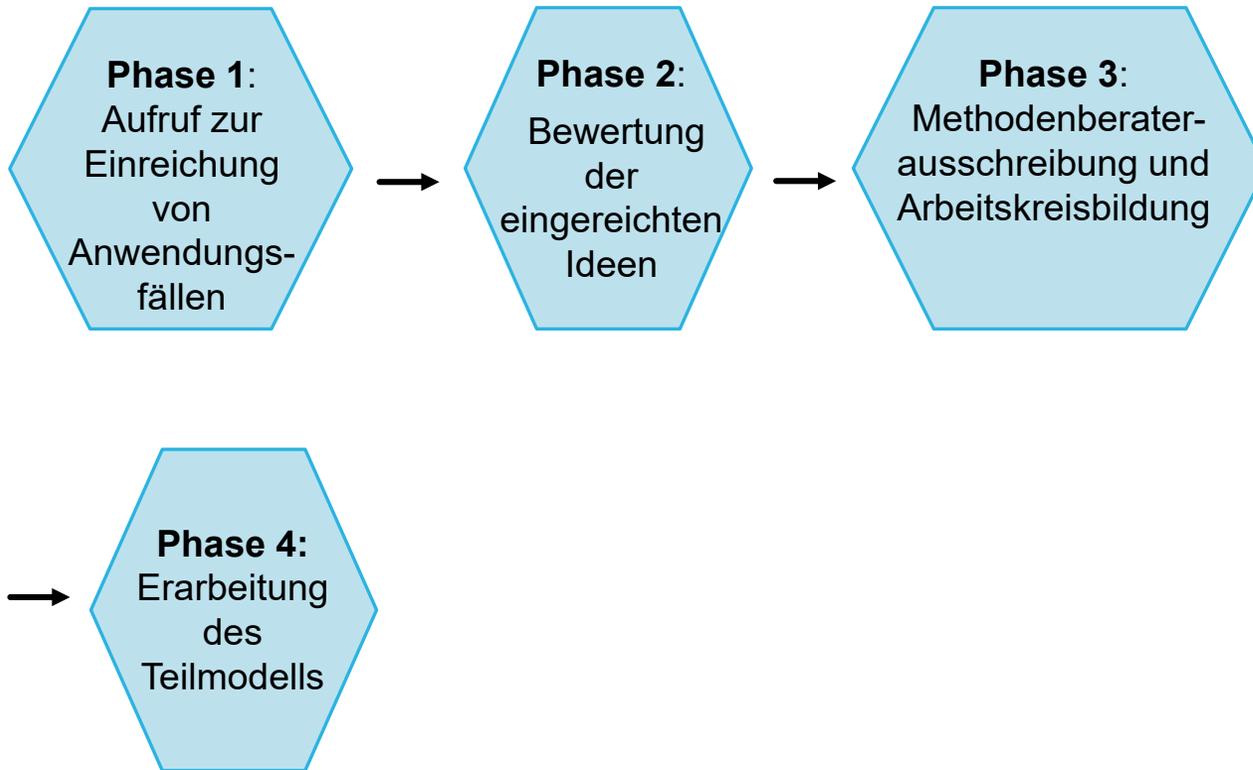
Methodische/r Berater*in

- ist ein/e technische/r Experte*in für Teilmodellentwicklung, der/die
 - das nötige Know-how mitbringt,
 - eine Arbeitsgruppe mit mehreren Experten/Unternehmen moderiert,
 - mit dieser ein Teilmodell entwickelt,
 - ca. 4-6 Arbeitskreissitzungen in einem Zeitraum von etwa sechs Monaten organisiert und abhält,
 - sich mit anderen methodischen Berater*innen u. Expert*innen in internen bzw. externen Workshops austauscht,
 - die Ergebnisse der Arbeitsgruppe qualitativ aufbereitet und Statusberichte inklusive Spezifikation des Teilmodells erstellt.

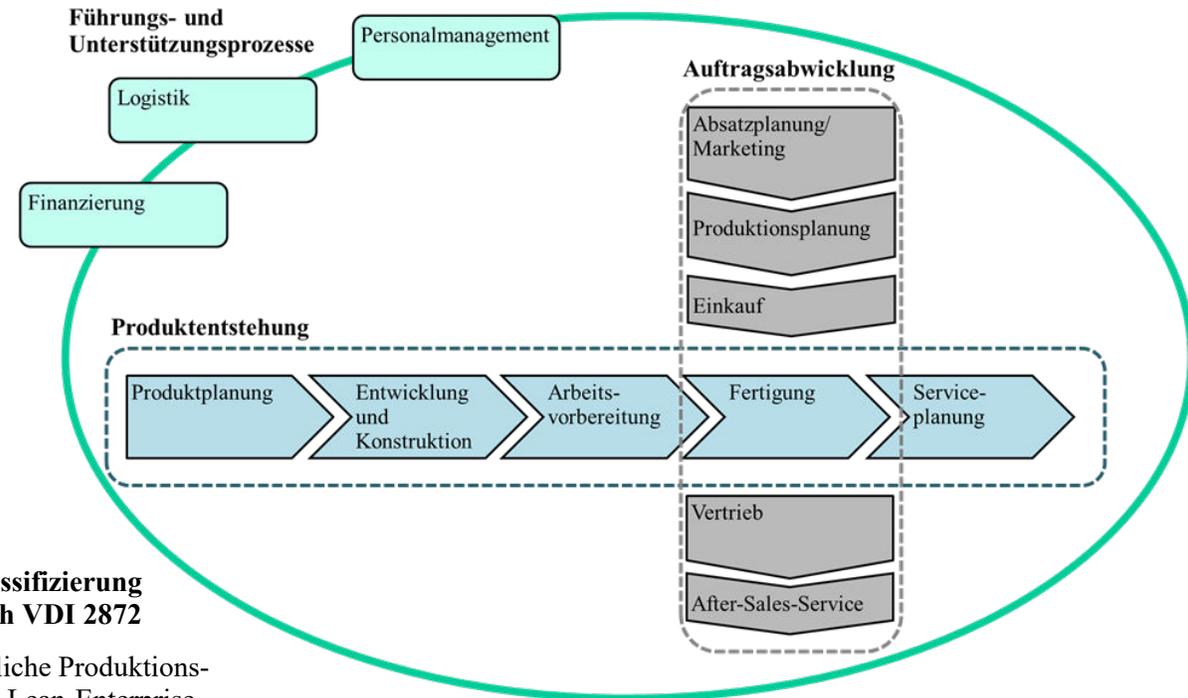
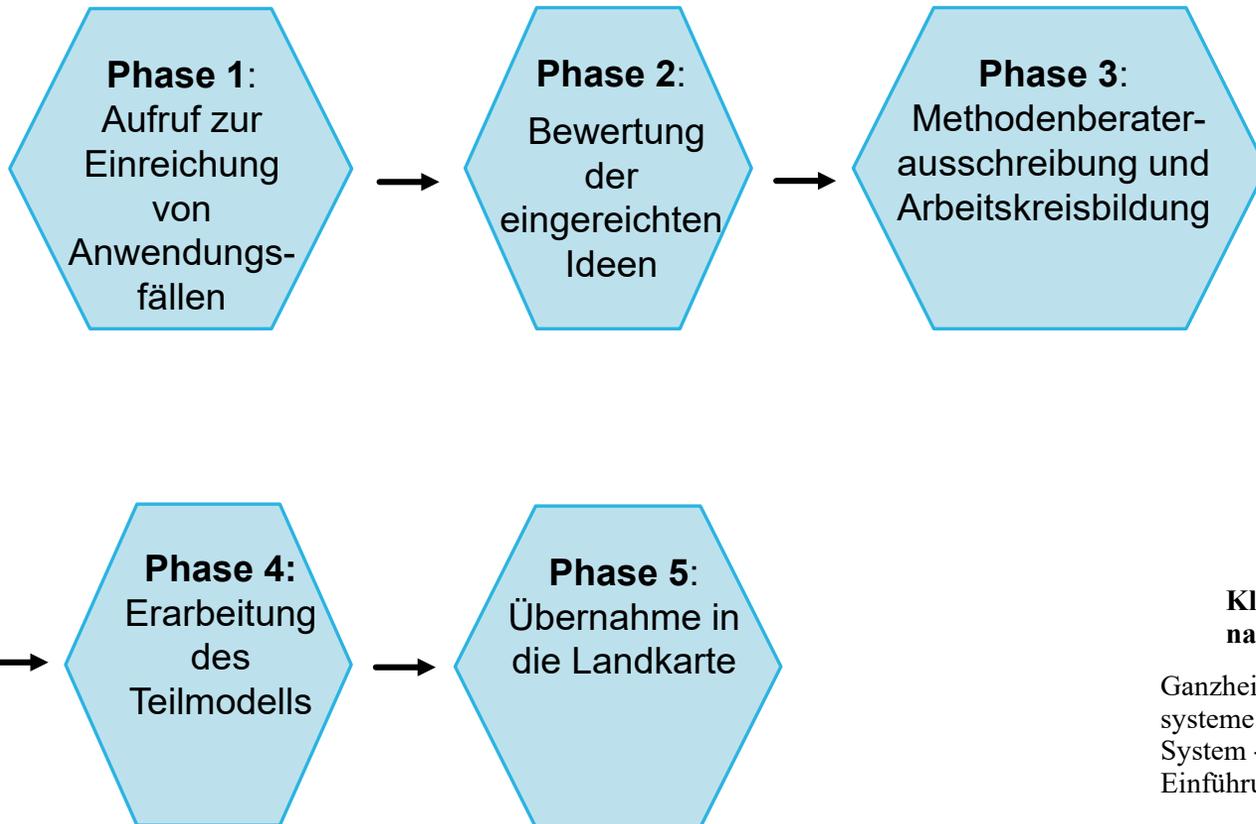


Quelle: de.freepik.com, flaticon.com/free-icon

Projekttablauf

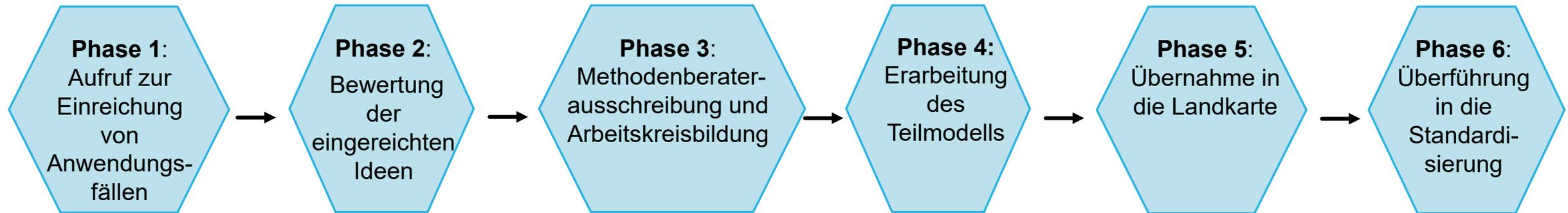


Projekttablauf



Klassifizierung nach VDI 2872
Ganzheitliche Produktionssysteme - Lean-Enterprise-System - Grundlagen und Einführung

Projekttablauf



Von der Idee zum Standard

ca. 47 Wochen



Dauer: ca. 6 Wochen

Phase 1



Aufruf zur Einreichung von Anwendungsfällen

Dauer: ca. 10 Wochen

Phase 3



Methodenberater-ausschreibung und Arbeitskreisbildung

nach Teilmodellprojektende

Phase 5



Übernahme in die „Landkarte“



Phase 2

Bewertung der eingereichten Ideen und vertiefende Gespräche

Dauer: ca. 7 Wochen



Phase 4

Erarbeitung des Teilmodells in einem Projekt

Dauer: ca. 24 Wochen



Phase 6

Überführung in die Standardisierung

Quelle: de.freepik.com, flaticon.com/free-icon

Bisherige Teilmodellprojekte

- Semiconductor Datasheet
- Digital Standards Datasheet
- Software Paket Manager
- Facility Related Environmental Data
- Product Related Environmental Data
- iiRDS Handover Documentation
- Artificial Intelligence Deployment
- Artificial Intelligence Model Nameplate
- Artificial Intelligence Dataset
- Vulnerability Management
- Software Bill of Materials
- Safety Function
- Predictive Maintenance
- Digital Calibration Certificate



- Alle Teilmodellprojektbeschreibungen auch einsehbar unter: [Teilmodellprojekte – InterOpera](#)
- Alle aktuellen Ausschreibungen gelistet unter: [Ausschreibung von Teilmodellprojekten - InterOpera](#)

Ihre Projektansprechpartner



Projektkoordination, Netzwerkaufbau für I4.0-Wertschöpfungsnetze

Carina Gliese
Steinbeis Europa Zentrum
carina.gliese@steinbeis-europa.de
Tel: +49 711 25 24 20 24



Entwicklung & Validierung methodischer Ansätze zur Erstellung von Teilmodellen

Olga Meyer
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA
olga.meyer@ipa.fraunhofer.de
Tel: +49 711 970 1068



Rollout und Überführung in die Standardisierung

Dr. Jens Gayko
Standardization Council Industrie 4.0
jens.gayko@vde.com
Tel: +49 69 630 8468

Folgen Sie uns auf [Twitter](#) und [LinkedIn](#) oder besuchen Sie unsere Website: <https://interopera.de>

Inter@pera

Digitale Interoperabilität in kollaborativen
Wertschöpfungsnetzwerken der Industrie 4.0

Beispiele für die Ideenfindung und für konkrete Teilmodelle der Verwaltungsschale rund um das Thema Kalibrierung sowie deren Nützlichkeit

Dr. Arnd Menschig (ZEISS Industrial Quality Solutions) und Michael Hofmann (cdmm GmbH)

Ein Projekt gefördert vom



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Durchgeführt von



Anwendersicht: Berücksichtigung der Kalibrierung in Verwaltungsschalen von Sensoren

Dr. Arnd Menschig Carl Zeiss Industrial Quality Solutions

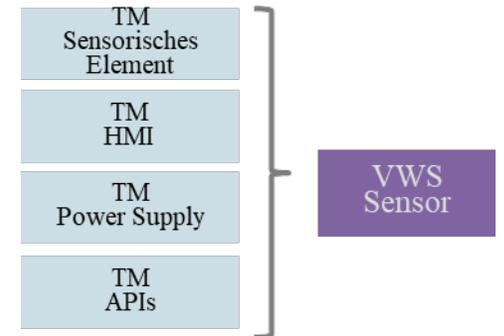
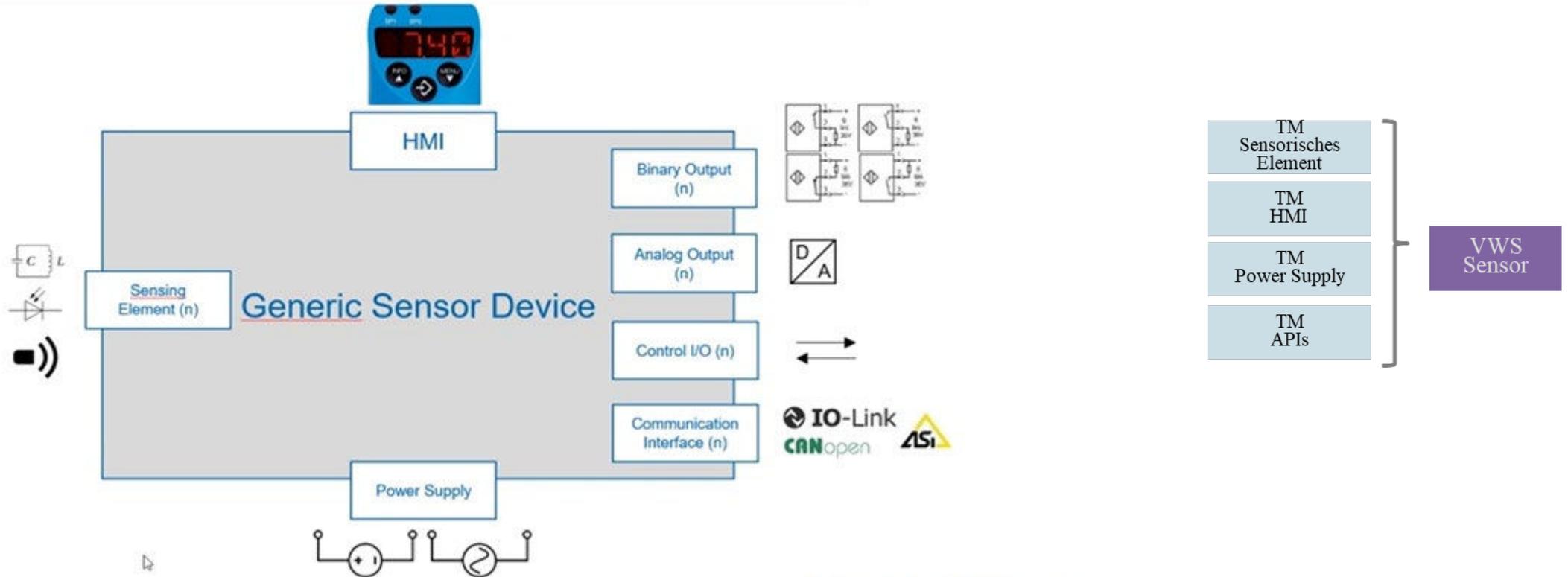
Michael Hofmann Geschäftsführer cdmm GmbH

ZVEI AK Industrie 4.0 in der Sensorik

Verwaltungsschale für einen Sensor in der Automatisierungstechnik

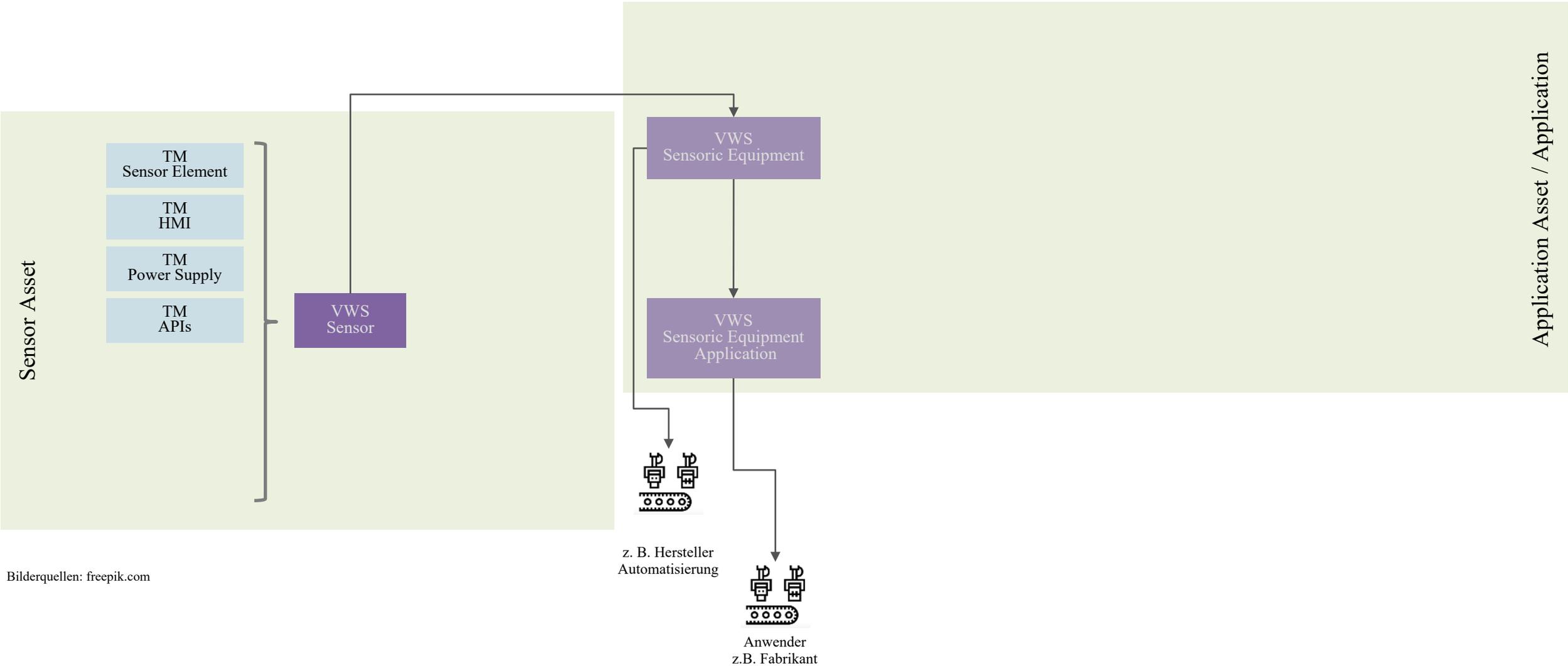


Generischer Ansatz



InterOpera Teilmodelle und Verwaltungsschalen

Planung: Sensor in der Automatisierung (ohne Anwendung)



Bilderquellen: freepik.com

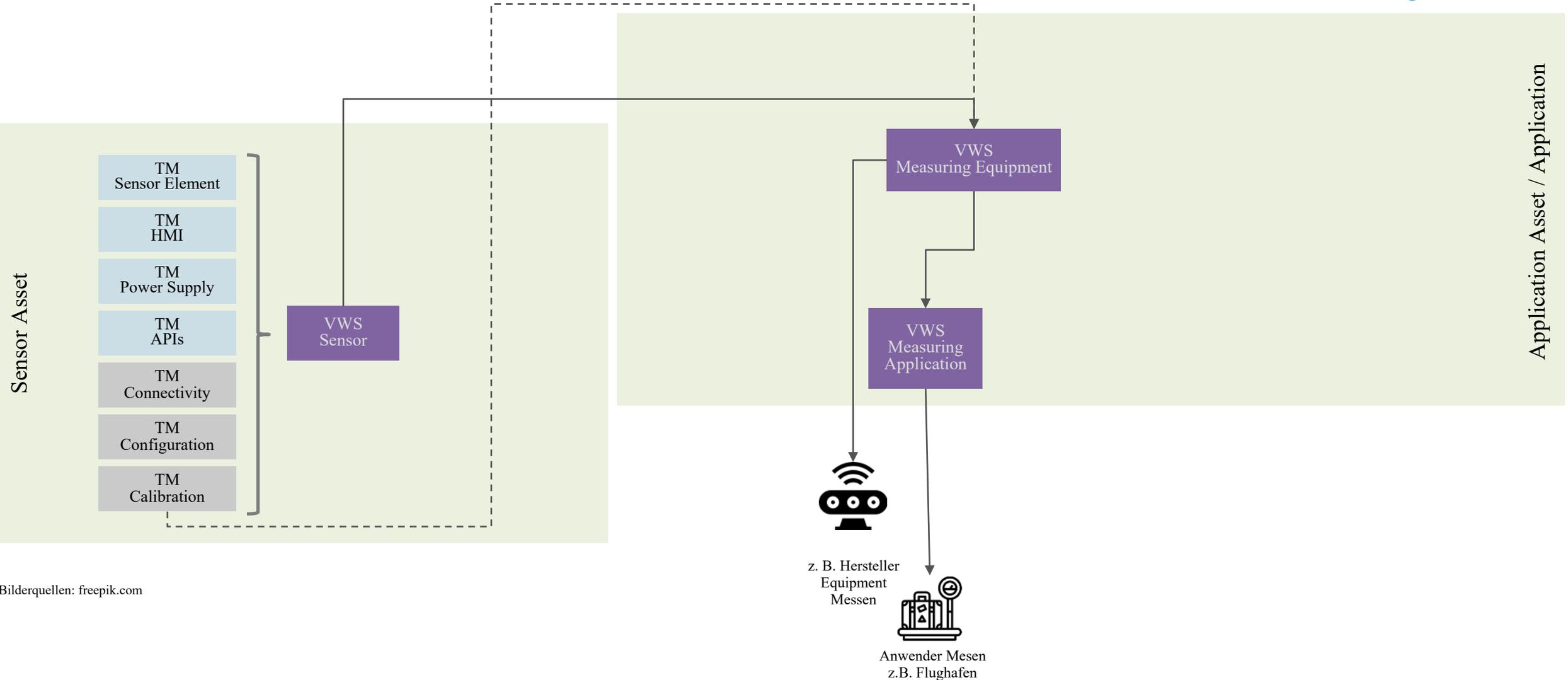


- › Virtuelle Sensoren durch **Datenfusion**
 - › Mittelwerte,
 - › zeitabhängige Änderungen,
 - › ortsabhängige Änderungen, ...
- › **Messraumklassifizierung** nach VDI/VDE-Richtlinie 2627
- › **Überwachung** der Betriebsparameter von Maschinen
- › Einbindung **zusätzlicher Sensoren** zur Überwachung von
 - › Infrastruktur
 - › Arbeitsplätzen
 - › Prozessen

- Einsatz von kalibrierten Sensoren
- Ermöglicht quantitative Bewertungen des Messraums / der Produktionsumgebung / des Prozesses

InterOpera Teilmodelle und Verwaltungsschalen

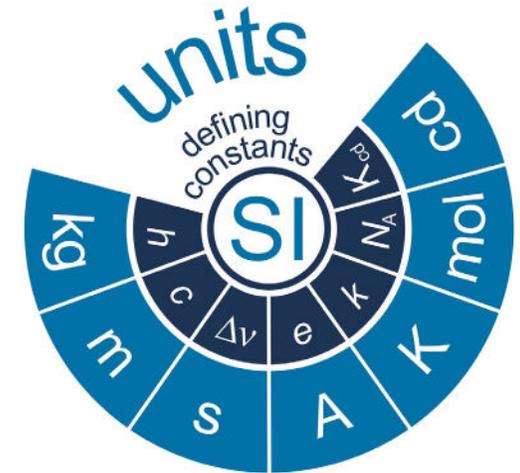
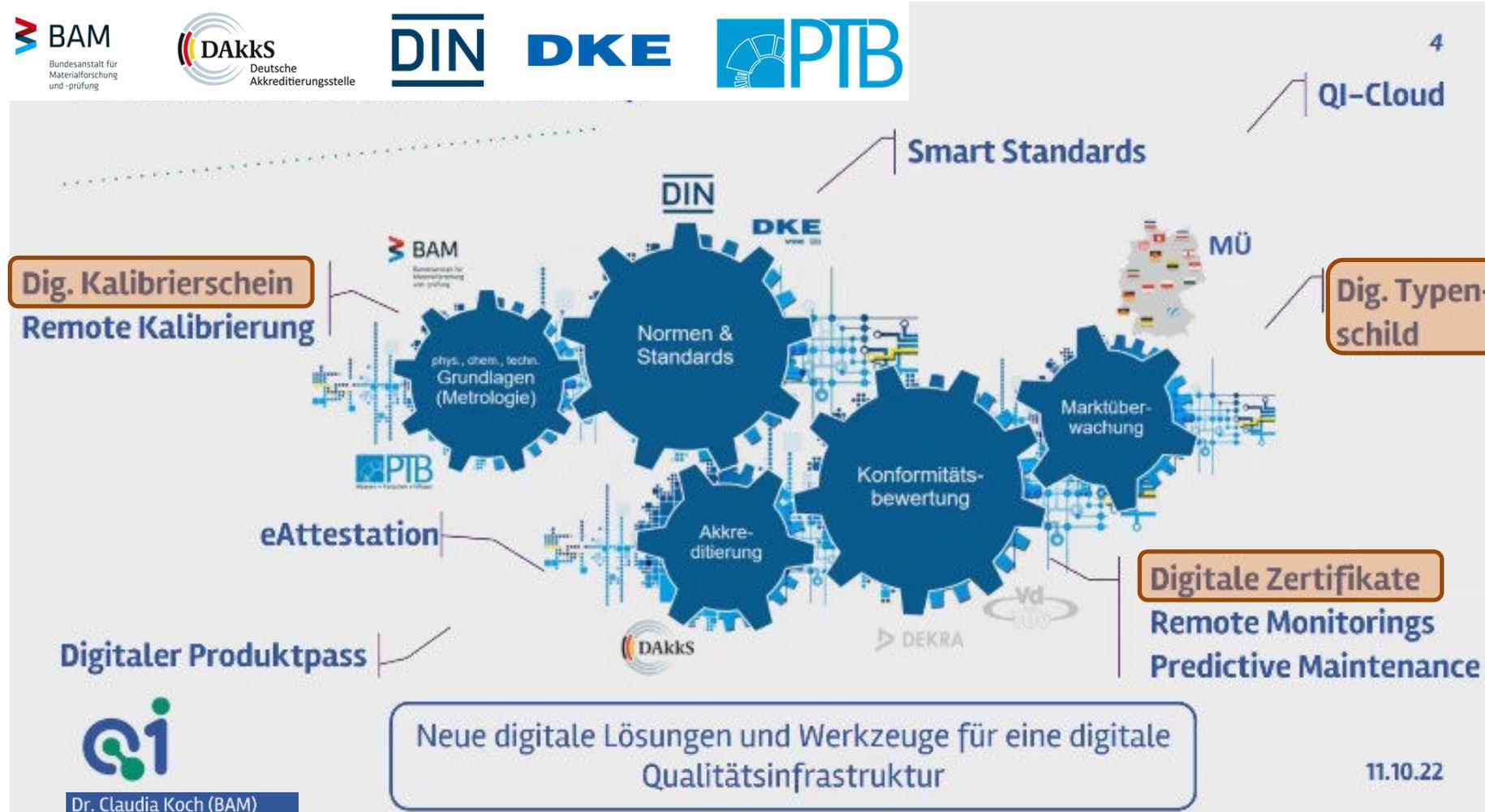
IDEE: Sensor mit Kalibrierung in messenden Anwendungen



Bilderquellen: freepik.com

Digitale Qualitätsinfrastruktur

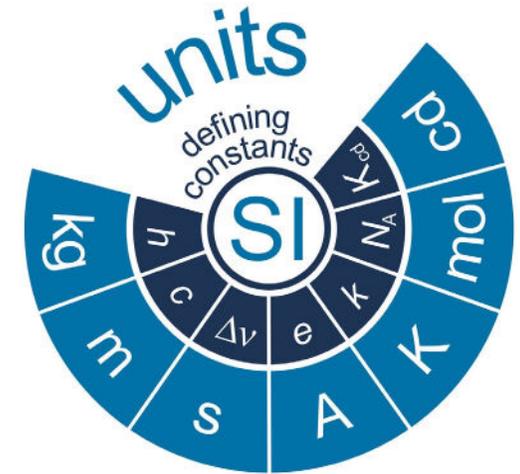
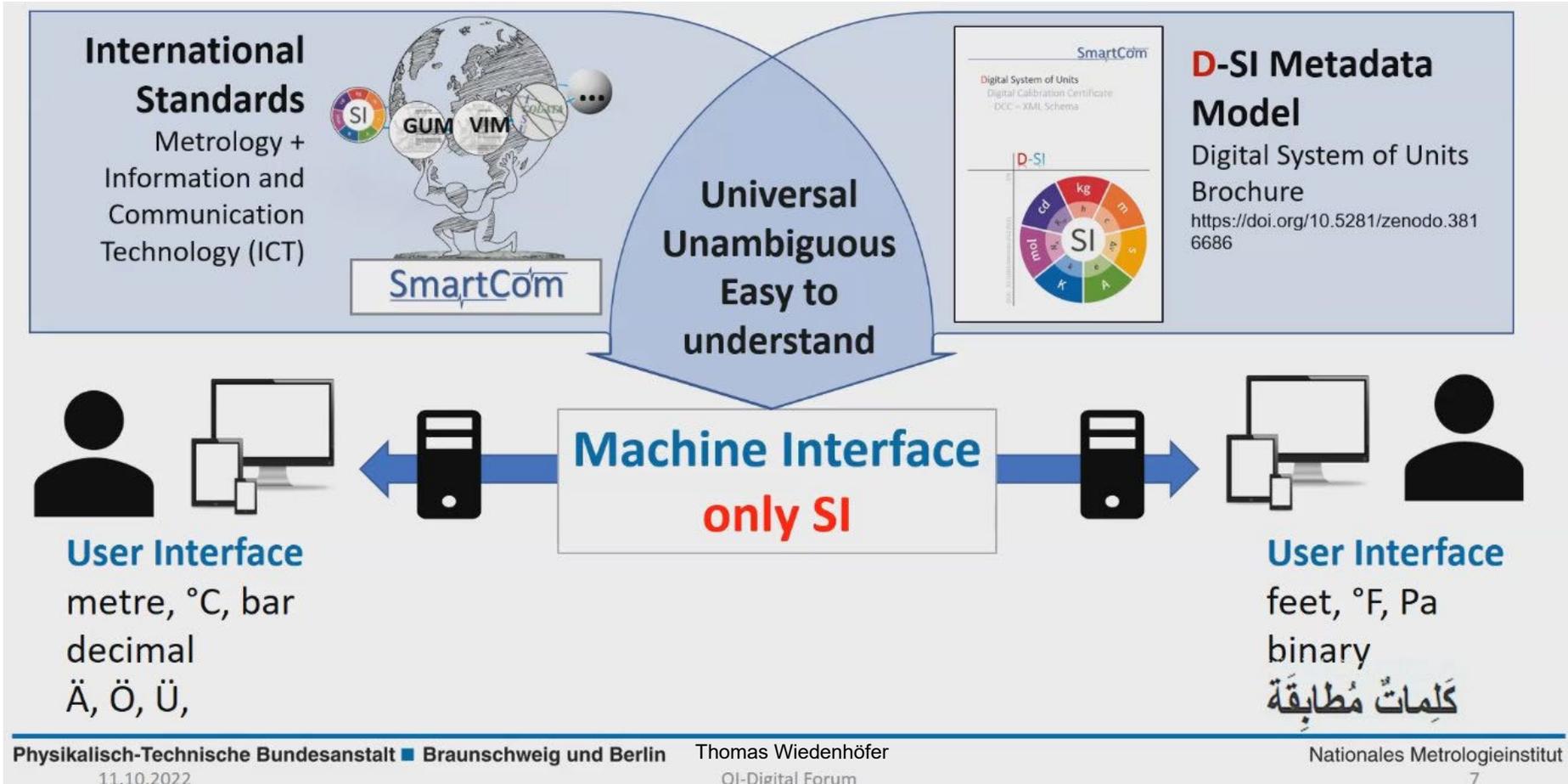
NEU: Gemeinsames Zielbild einer digitalen Qualitätsinfrastruktur



Dr. Claudia Koch (BAM)
Dr. Jens Niederhausen (PTB)

Digitale Qualitätsinfrastruktur

Vertrauen in Daten: SI als Fundament



Digitale Qualitätsinfrastruktur

Digitaler Kalibrierschein DCC mit Verwendung von D-SI

1. Administrative data

- regulated

2. Result of calibration

D-SI für Größen

- $Y = y [SI] U(k)$
- conditions, methods, ...

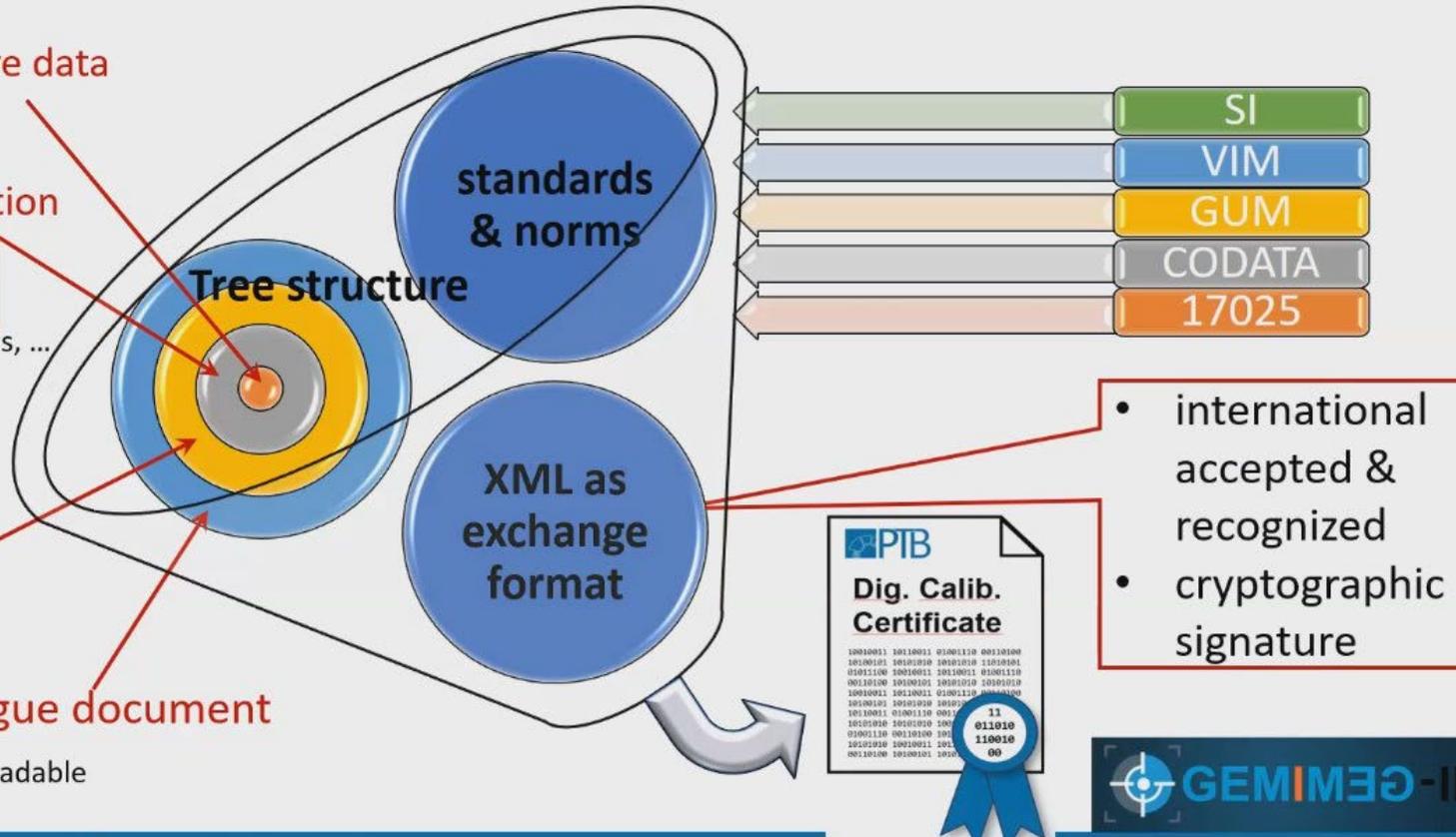
- not regulated:
 - individual data
 - ...

3. Comments

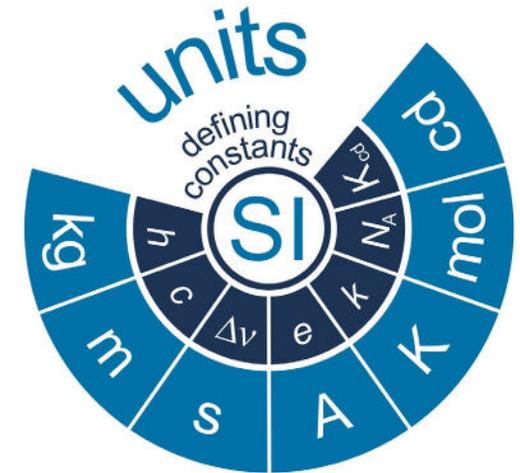
- not regulated

4. analogue document

- human-readable

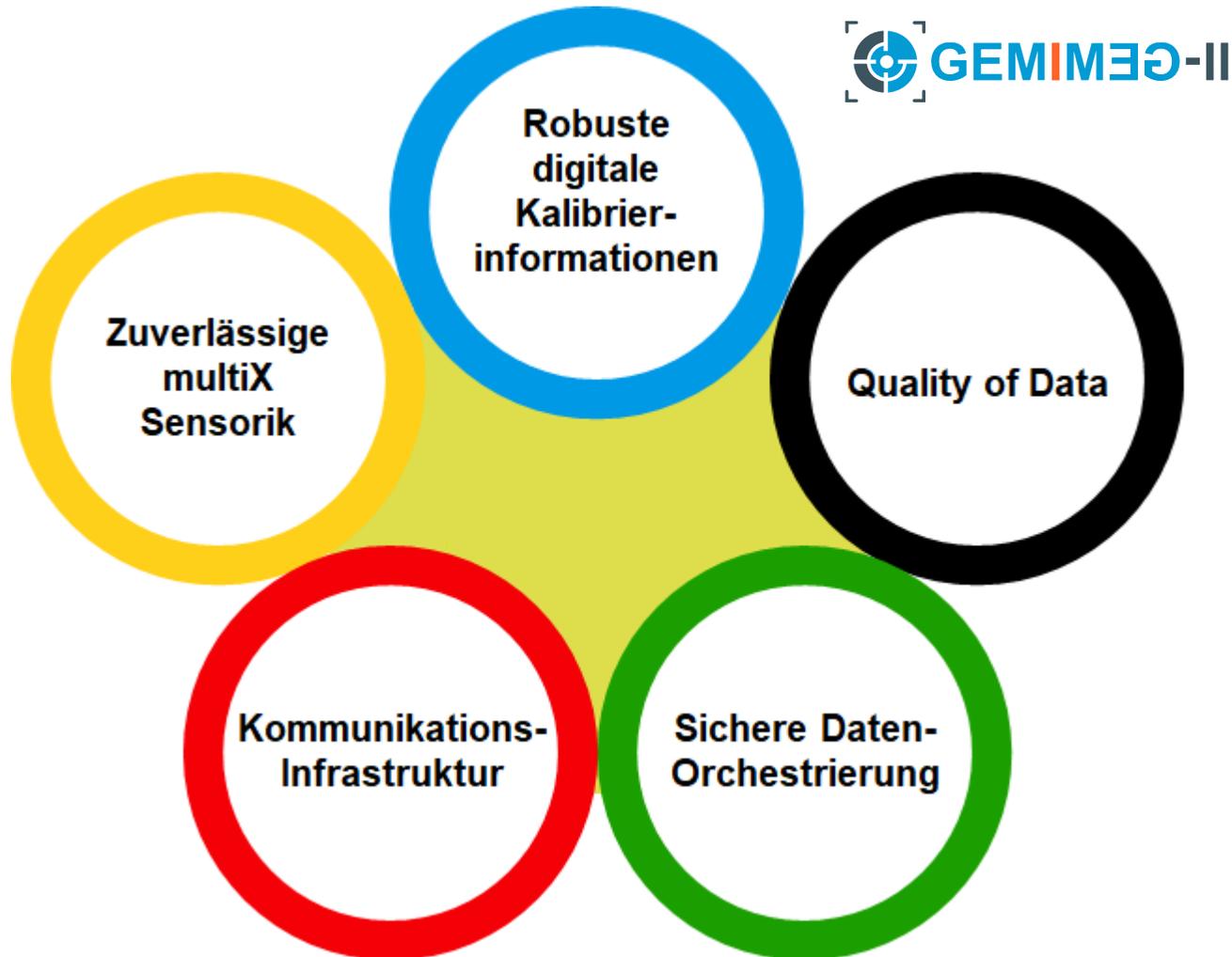


- international accepted & recognized
- cryptographic signature



Industrielles Konsortium aus der Messtechnik

Umfangreichere Aufgabenstellung beim Messen in Industrie 4.0 Szenarien



Zu bearbeitende Themen (2018/19):

- Digitale Kalibrierscheine (DCC)
- Interpretierbare Daten
- Digitale Zertifikate
- Digitale Identitäten für Geräte
- Sichere Orchestrierung von Geräten
- 5G Infrastruktur
- Komplexe Sensornetzwerke

Neu erkannte Themen (2022):

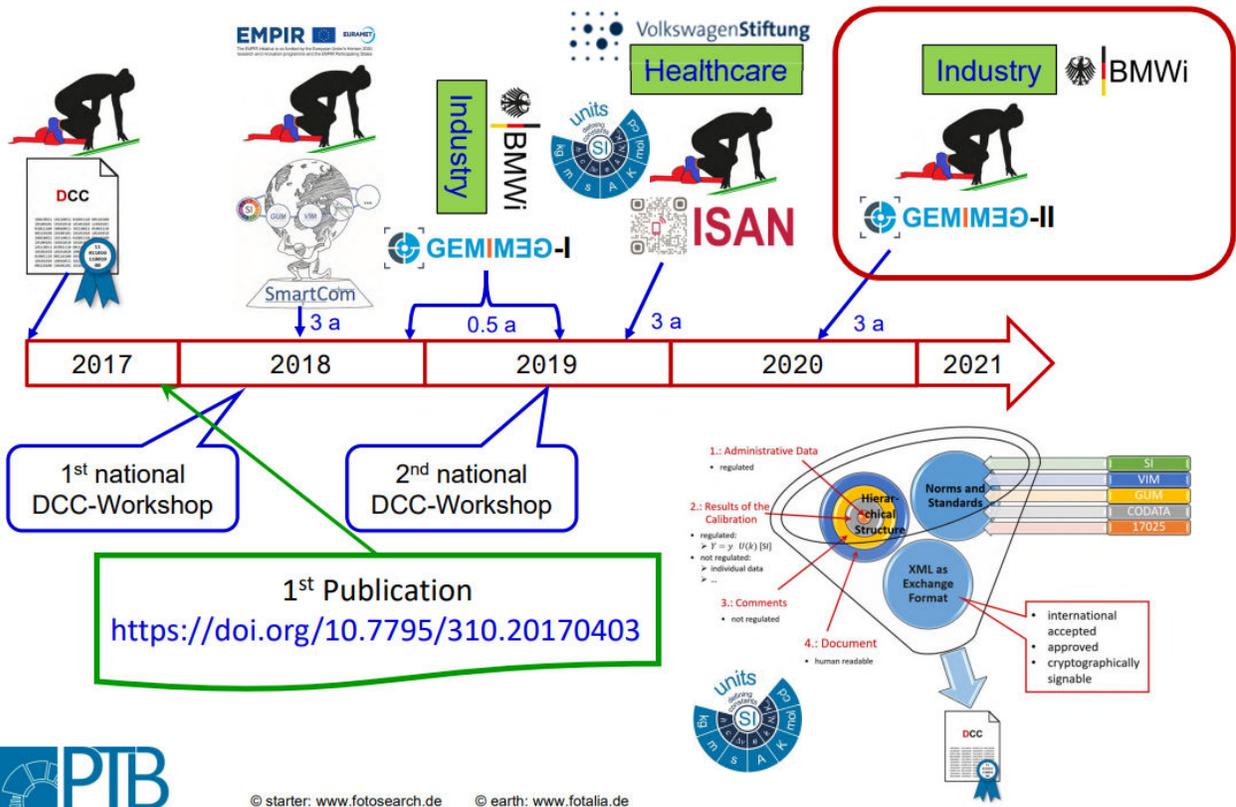
- Verwaltungsschalen
- Digitaler Produktpass

Kalibrierte Messsysteme im Industry 4.0 Umfeld ...

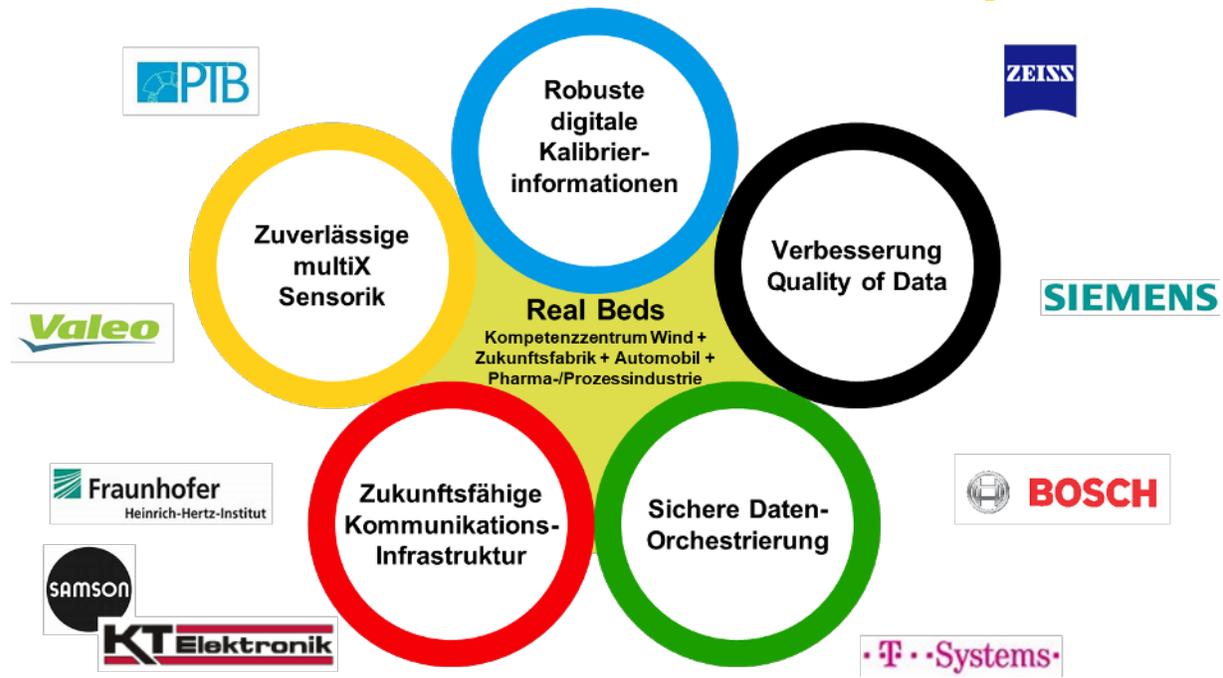
ein Leuchtturmprojekt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz



The DCC-Story ptb.de/dcc 03



Start: 2020-08-01
 Duration: 3 years
 Funding budget: 11,2 M€
 Total project budget: 17,9 M€



InterOpera Teilmodelle und Verwaltungsschalen

Berücksichtigung der Kalibrierung in Verwaltungsschalen von Sensoren



ZEISS Industrial Quality Solution

Dr. Arnd Menschig
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH
Leiter Innovation & Digitale Technologien
arnd.menschig@zeiss.com

cdmm GmbH

Michael Hofmann
Geschäftsführer
Common Data Management
m.hofmann@cdmm.de
People.Products.Properties
[Properties|Values|Units]

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit 😊

InterOpera Teilmodelle und Verwaltungsschalen

Linkliste



BMWK – Industrie 4.0	Industrie 4.0 - Details of the Asset Administration Shell - 2022-05-30 The exchange of information between partners in the value chain of Industrie 4.0 (Version 3.0RC02)
BMWK - Industrie 4.0	Industrie 4.0 - AAS SPECIFICATION Plattform Industrie 4.0 - SPECIFICATION Details of the Asset Administration Shell
DKE - Digital nameplate: Foundation for „Industrie 4.0“	https://www.dke.de/en/areas-of-work/industry/news/digital-nameplate-foundation-for-industrie-40
3D / VR / Digital Twin	https://modelviewer.dev/examples/augmentedreality/
Garage Equipment meets Medical Equipment?	Home Page - OPC Foundation LADS - Laboratory and Analytical Device Standard - OPC Foundation Networked laboratory equipment SPECTARIS LADS – LABORATORY AND ANALYTICAL DEVICE STANDARD

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit und ihre Kritik 😊

Michael Hofmann | m.hofmann@cdmm.de

People.Products.Properties

Anwendersicht: Berücksichtigung der Kalibrierung in Verwaltungsschalen von Sensoren

Michael Hofmann Geschäftsführer cdmm GmbH

Das Typenschild, sein Digital Twin und das Digitale Kalibrierzertifikat.

Sensoranwendung: Augen | Ohren | Nase | Hände | Gefühl | Papier | Informationen |



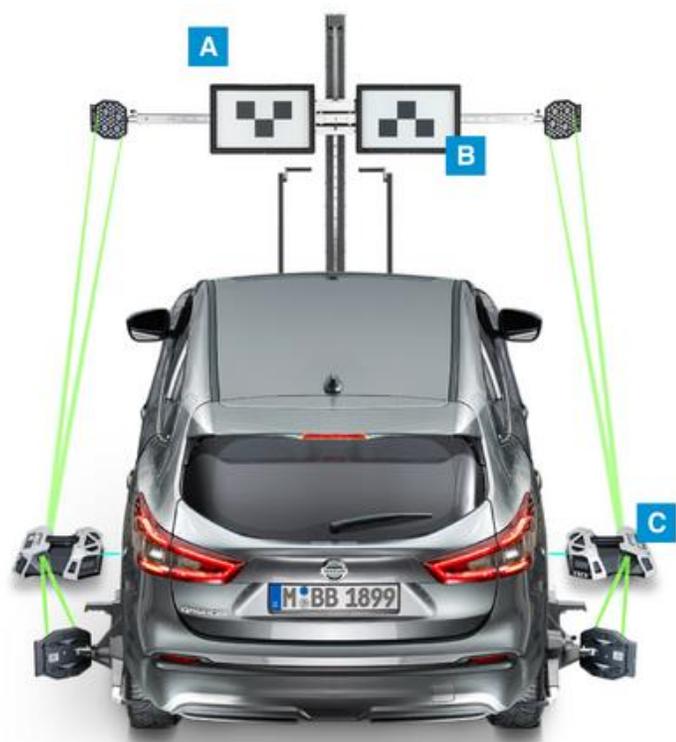
Die Weiterentwicklung der Menschen, der Produkte und der Produktdaten.

Das Typenschild, sein Digital Twin und das Digitale Kalibrierzertifikat.

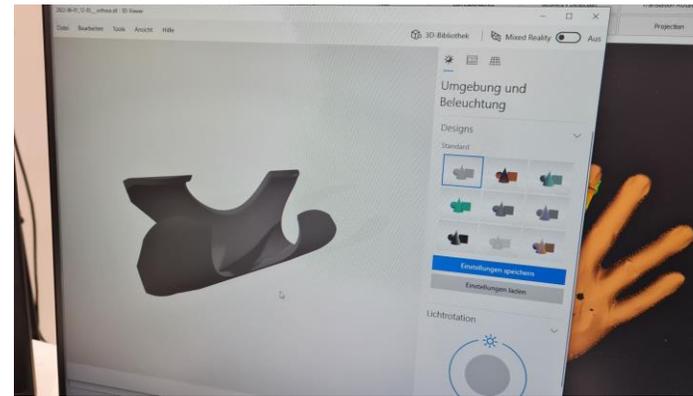
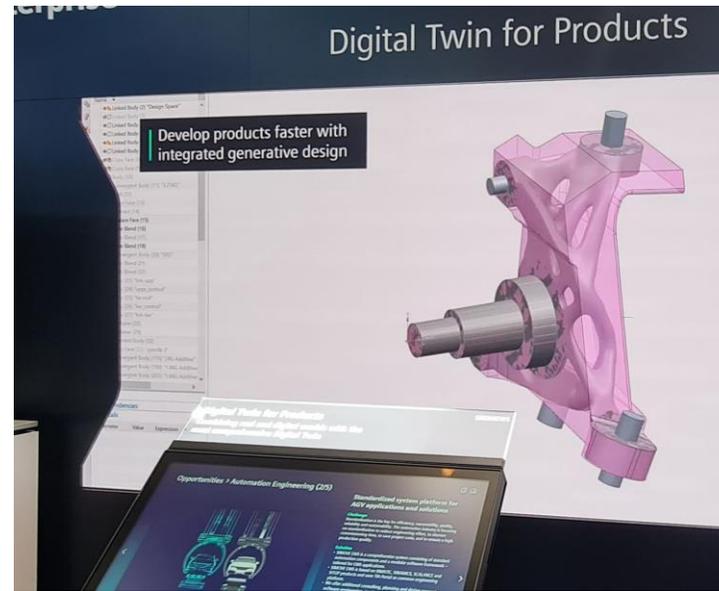
Sensoranwendung: Werkzeuge | Maschinen | Geräte | Ausrüstungen | Produktdaten



QUALITÄT
SICHERHEIT
EFFIZIENZ



Das Typenschild, sein Digital Twin und das Digitale Kalibrierzertifikat. Produktdaten sind Produkte: Laser Scangineering. 3D Laser Printer. 3D Laser Vermessung.



Product & Digital Twin in der Digitalen Realität.

Produktdaten: Laser Scan. Digitale Garage. Digital Twin. 2019 undenkbar. Jetzt einfach da.



Digital Twin = all Product Data + all Documents

- AssetID – Product, Accessories, Components, Spare Parts
- DocID – 2D / 3D Objects, Drawings,
- DocID – Brochures, After Sales & Service Documents
- DocID - User Manual, Installation & Repair Manuals
- DocID – RiLi, CE, ISO, TÜV, REACH etc.
- DocID – BOM lists / Spare parts lists / Checklists
- DocID – all kind of cyclically Certificates including
- DocID – **DCC** Digital Calibration Certificate

Asset Management = Digital Twin Management.

Das Typenschild, sein Digital Twin und das Digitale Kalibrierzertifikat.

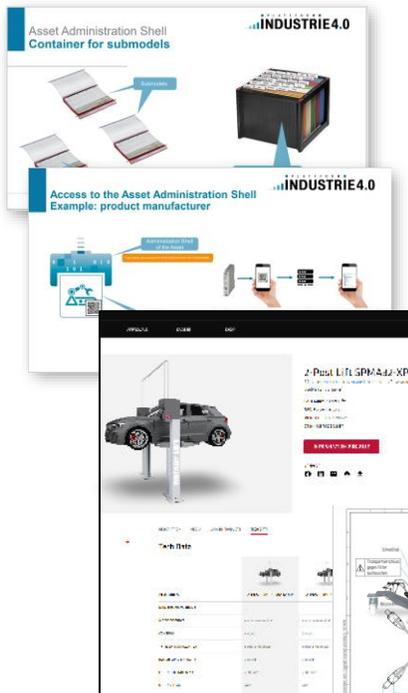
Common Understanding. Common Data. Common Data Dictionary. Common Data Management.



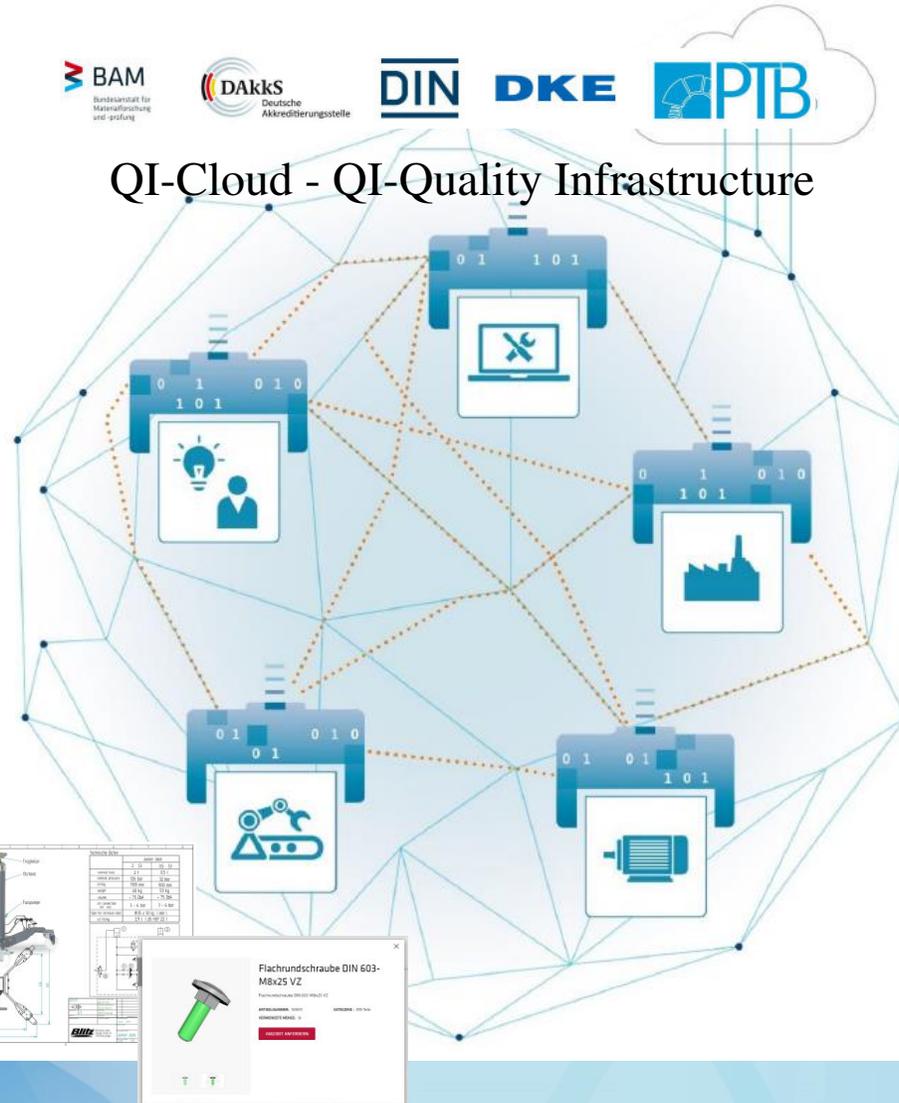
Industrie
Produkte
Produktdaten
Dokumente



Industrie 4.0
Digital Twin
Produktdaten
Dokumente



QI-Cloud - QI-Quality Infrastructure



235
Seiten



Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Neuer regulatorischer Rahmen

- Sustainable Products Initiative (SPI) löst EU Ökodesign-RL ab
- Ausweitung des Anwendungsbereichs mit (u.a.) Textilien und Möbeln als Pilot-Produktgruppen

Bewährte und erlernte Informationsinstrumente am Produkt bzw. am (digitalen) Point of Sale werden übernommen:

„As demonstrated by the EU Energy Label, mandatory provision of **key information at the moment of purchase** can be an effective way to inform about relevant aspects of the environmental performance of products, particularly when it allows **easy comparison** of products in a given category“

Handwerk | Werkzeug | Software | Diagnose | Reparatur | Over the Air

Original 3D Daten als Standard: Produkt als 1:1 Digital Twin. Vor kurzem undenkbar.



MPN: ROT.SP32X.198549
GTIN: 4057612898620



QR-Code zur GTIN



APPROVALS CAREER SHOP



2-Post Lift SPMA32-XP

3.1 t, electromechanical, rotated columns at 45°, asymm. double control panel

CATEGORY: 2-Post Lifts
TAG: Passenger cars
MPN: ROT.SP32X.198549
GTIN: 4057612898620

[INFORMATION REQUEST](#)

Share on

DESCRIPTION MEDIA LINKED PRODUCTS **TECH DATA**

Tech Data

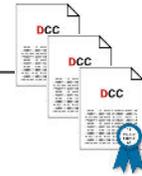
	2-POST LIFT SPMA32-XP	2-POST LIFT SPMA32-X	2-POST LIFT SPMA36-X
FEATURES			
NUMBER OF COLUMNS	2	2	2
MODE OF DRIVE	electromechanical	electromechanical	electromechanical
CONTROL	electric	Electric	electric
TYPE OF INSTALLATION	surface mounted	surface mounted	surface mounted
RATED LOAD CAPACITY	3200kg	3200kg	5500kg
LIFTING HEIGHT MAX.	1000mm	2000mm	2000mm
LIFTING TIME	42s	42s	42s



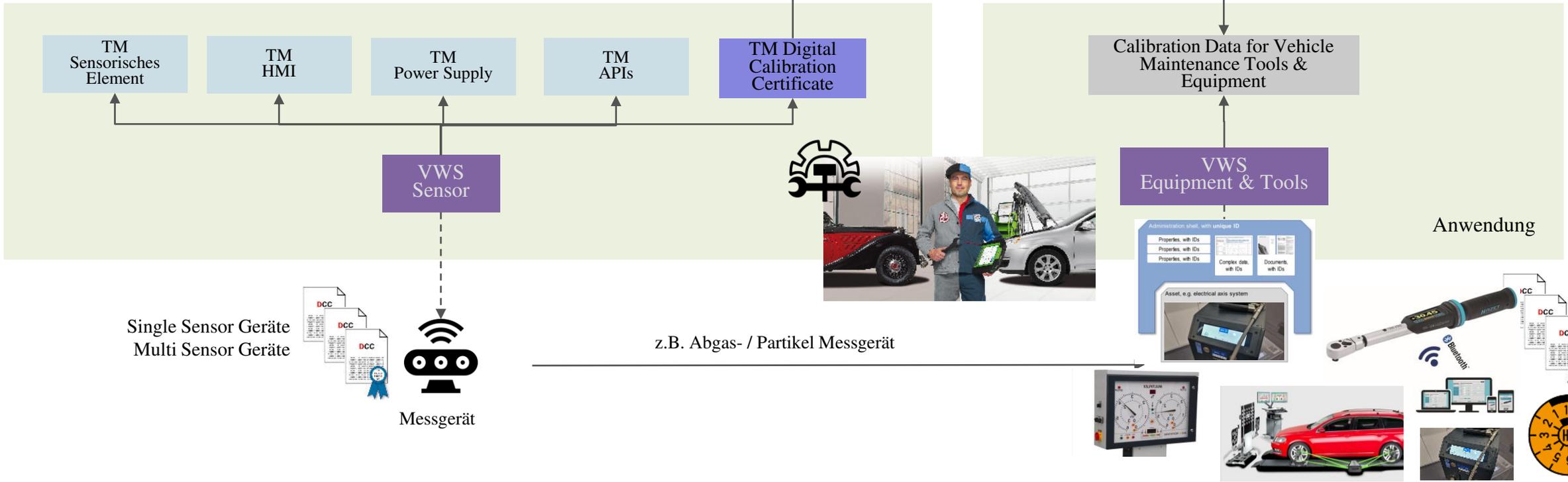
InterOpera Teilmodelle und Verwaltungsschalen

PLANUNG: Kalibrierter Sensor im Auto Werkstatt Service

- Beispiele „Tools“ (Recherche):
- Oil Change Tools.
 - Spark Plug & Ignition Tools.
 - Wheel & Tire Service Tools.
 - Battery Chargers & Jump Starters.
 - Engine Service Tools.
 - Brake Service Tools.
 - Suspension & Steering Service Tools.
 - Fuel System Service.



AUTO WERKSTATT 4.0



Single Sensor Geräte
Multi Sensor Geräte

Messgerät

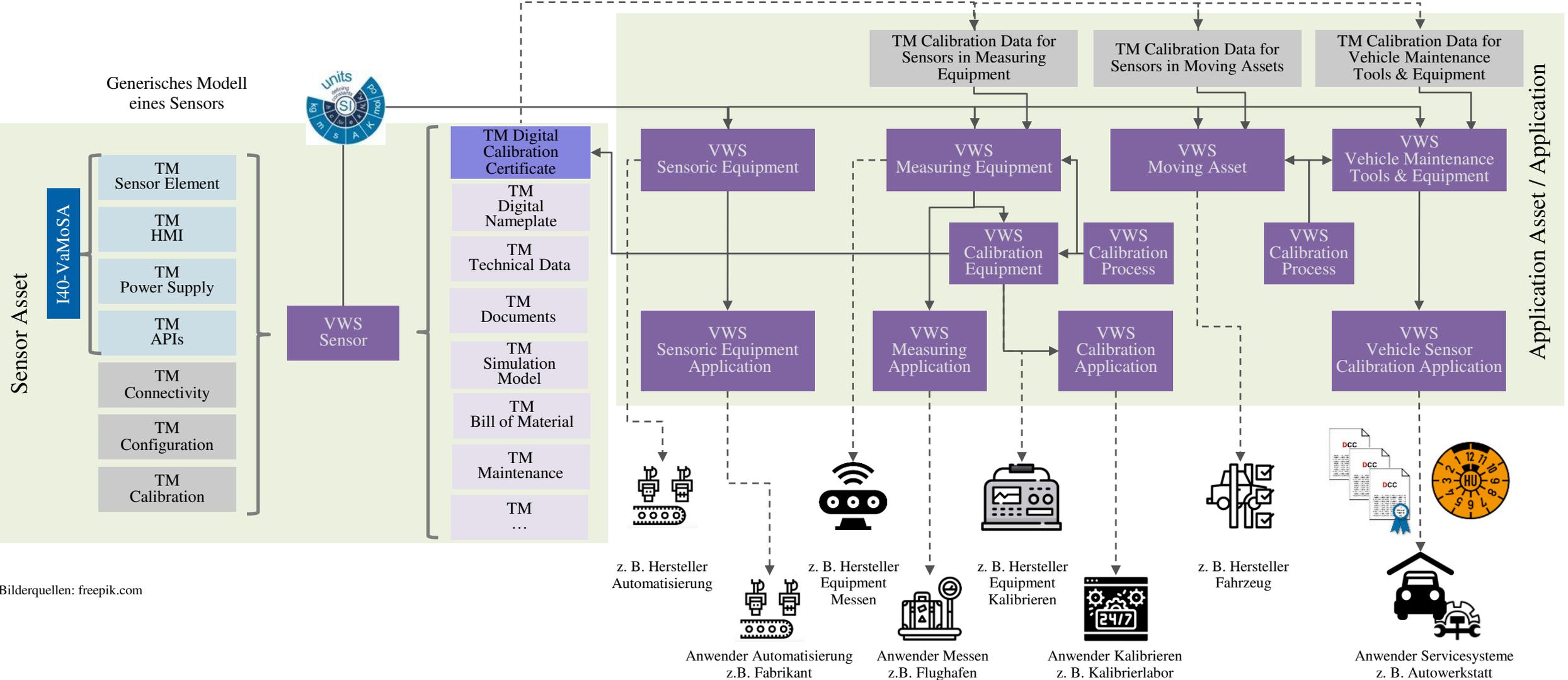
z.B. Abgas- / Partikel Messgerät

Anwendung

Bilderquellen: freepik.com

InterOpera Teilmodelle und Verwaltungsschalen

VISION: Sensoren in unterschiedlichen industriellen Anwendungen



Bilderquellen: freepik.com

InterOpera Teilmodelle und Verwaltungsschalen

Berücksichtigung der Kalibrierung in Verwaltungsschalen von Sensoren



cdmm GmbH

Michael Hofmann
Geschäftsführer
Common Data Management
m.hofmann@cdmm.de
People.Products.Properties
[Properties|Values|Units]

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit 😊

InterOpera Teilmodelle und Verwaltungsschalen

Linkliste



BMWK – Industrie 4.0	Industrie 4.0 - Details of the Asset Administration Shell - 2022-05-30 The exchange of information between partners in the value chain of Industrie 4.0 (Version 3.0RC02)
BMWK - Industrie 4.0	Industrie 4.0 - AAS SPECIFICATION Plattform Industrie 4.0 - SPECIFICATION Details of the Asset Administration Shell
DKE - Digital nameplate: Foundation for „Industrie 4.0“	https://www.dke.de/en/areas-of-work/industry/news/digital-nameplate-foundation-for-industrie-40
3D / VR / Digital Twin	https://modelviewer.dev/examples/augmentedreality/
Garage Equipment meets Medical Equipment?	Home Page - OPC Foundation LADS - Laboratory and Analytical Device Standard - OPC Foundation Networked laboratory equipment SPECTARIS LADS – LABORATORY AND ANALYTICAL DEVICE STANDARD

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und Ihre Kritik 😊

Michael Hofmann | m.hofmann@cdmm.de

People.Products.Properties