



28 September 2022

**Smart Factory Summit 2022**

# Der Digitale Zwilling in der Smart Factory

Die Schlüsselkomponente für eine adaptive, ressourceneffiziente und nutzerfreundliche Industrie 4.0

28. September 2022, Anja Moldehn

Smart Factory Summit 2022

# Der Digitale Zwilling in der Smart Factory

- Industrie 4.0
- Der digitale Zwilling
- Vorteile für die industrielle Produktion
- Fragen / Diskussion

Smart Factory Summit 2022

# Vorstellung Centrum Industrial IT (CIIT)

- Gebündelte Expertise in den Bereichen industrielle Automation & Digitalisierung
- Ideenschmiede für gemeinsame Innovationen
- Anwendungsorientierte Demofabrik



Smart Factory Summit 2022

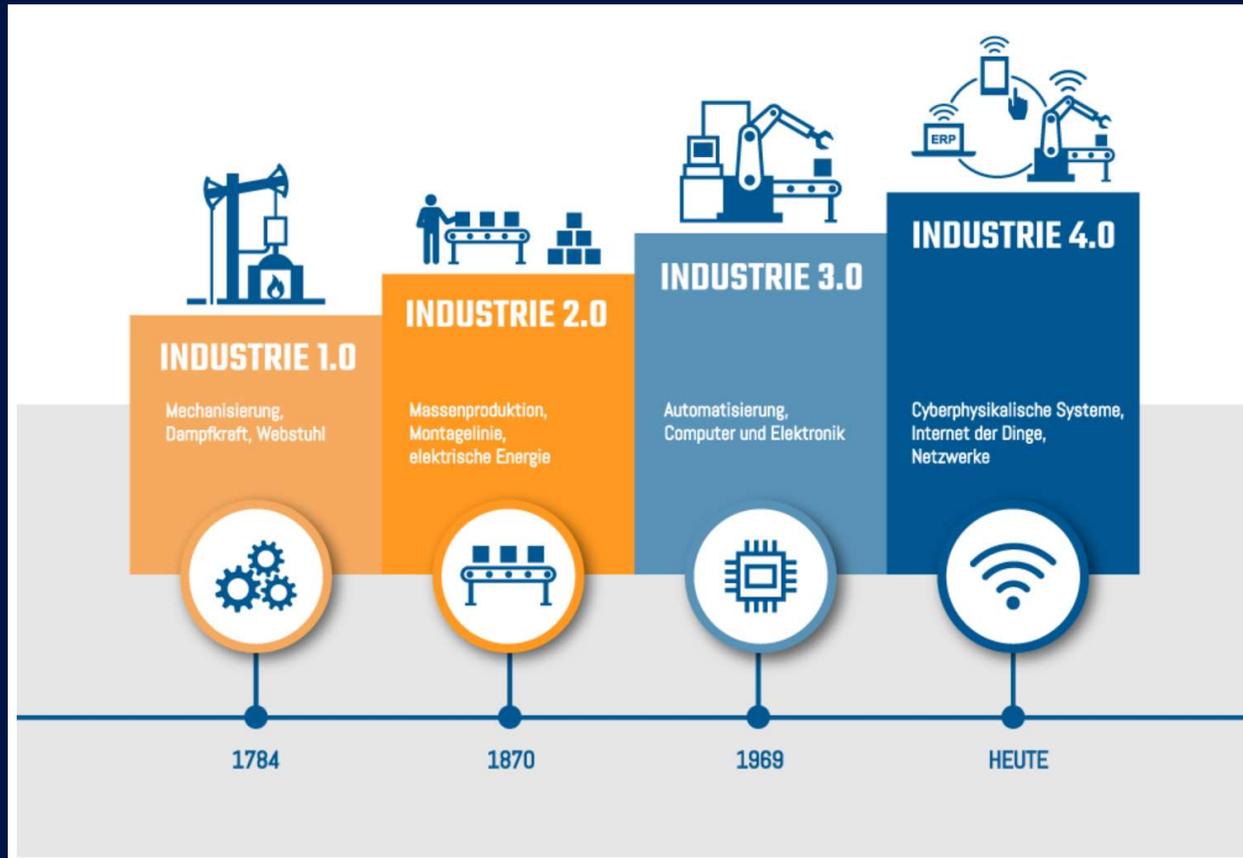
# Vorstellung Centrum Industrial IT (CIIT)



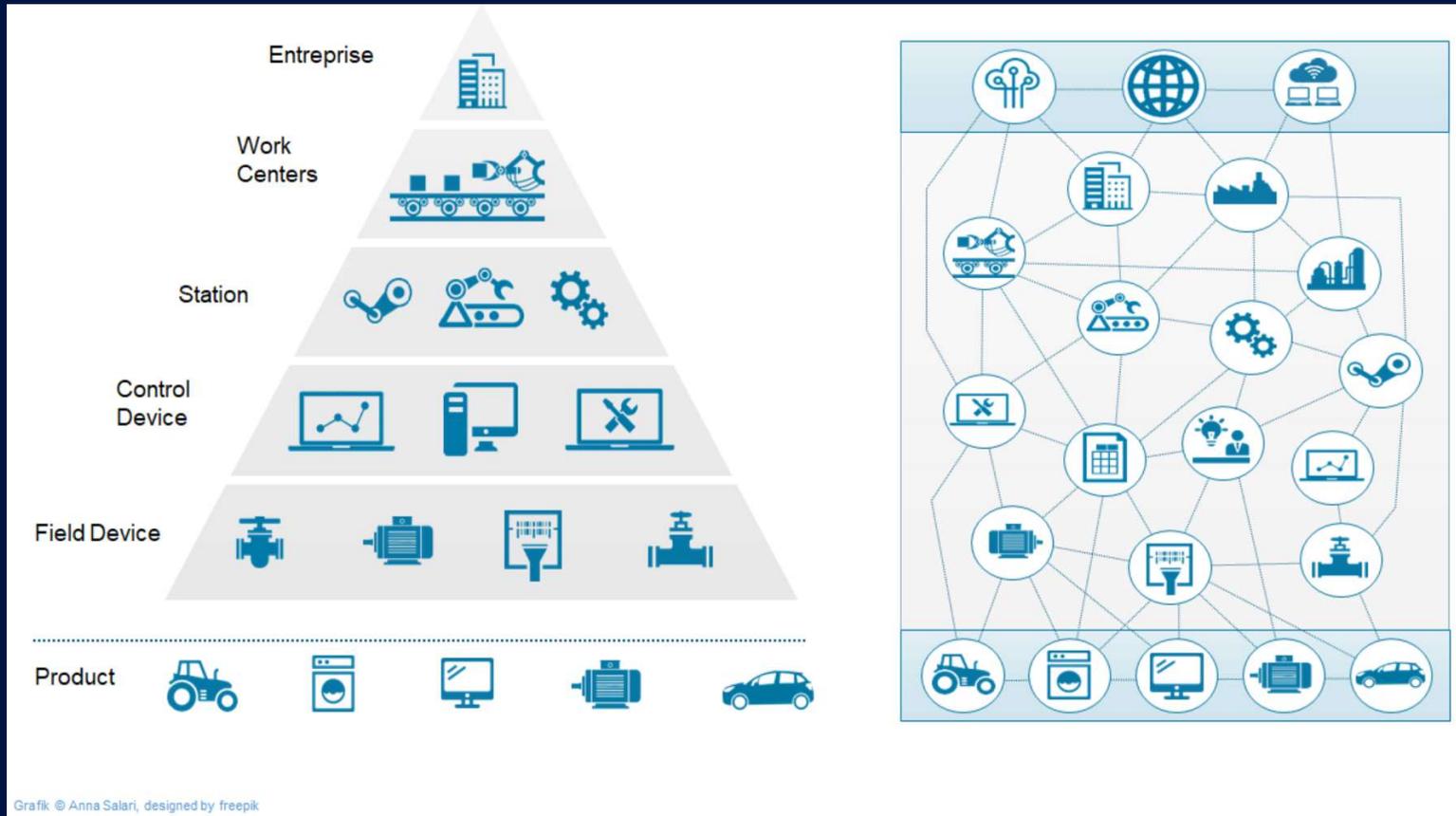
# 1 Industrie 4.0

Der digitale Zwilling

# Industrie 4.0



Der digitale Zwilling  
Industrie 4.0



Industrie 4.0

# Die Plattform Industrie 4.0

■ [www.plattform-i40.de](http://www.plattform-i40.de)

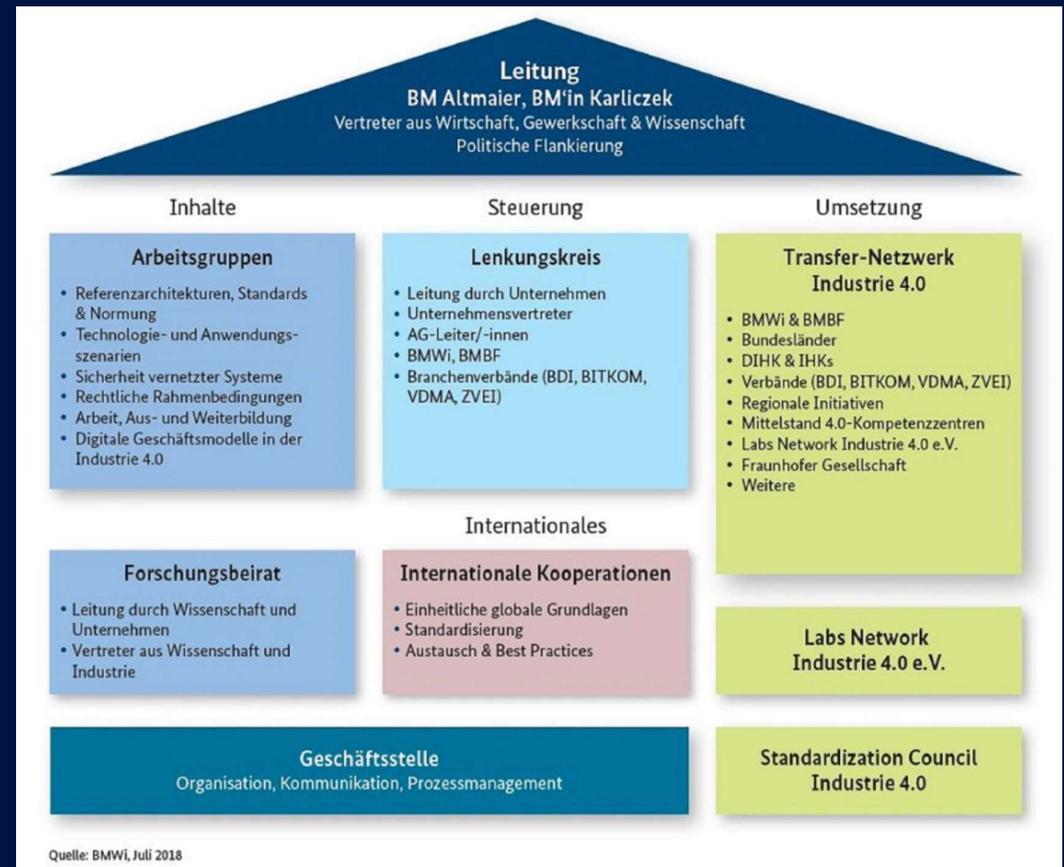
**Was ist die Plattform Industrie 4.0?**

Die Plattform Industrie 4.0 gestaltet die digitale Transformation in der Produktion. Als Netzwerk aus Deutschland machen wir den Wandel (be-)greifbar, schaffen fachliche Grundlagen und entfalten eine weltweite Wirkung. Genau Ihr Thema? Viel Spaß beim Finden!

[MEHR ERFAHREN →](#)

**Steigen Sie direkt ein!**

- Industrie 4.0 Interessierte**  
Haben Sie ein allgemeines Interesse an Industrie 4.0 und der Plattform? Hier finden Sie Hintergründe, wie sie mitmachen können, ein FAQ, Downloads und mehr.
- Industrie 4.0 Fachcommunity**  
Sie sind Teil der Industrie 4.0 Fachcommunity? Hier ist Ihr Einstieg zum Leitbild 2030, den Arbeitsgruppen, internationalen Kooperationen, dem Technologiekatalog und mehr.
- Industrie 4.0 Mittelstand**  
Kleine und mittelständische Unternehmen finden hier alle wichtigen Informationen: Das Transfer-Netzwerk, Fallstudien, Anwendungsbeispiele und viele weitere Unterstützungsangebote.

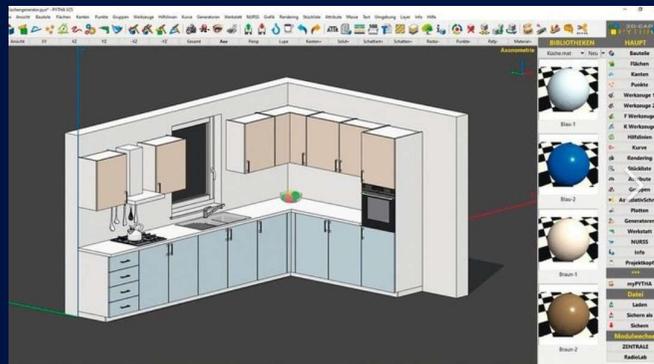
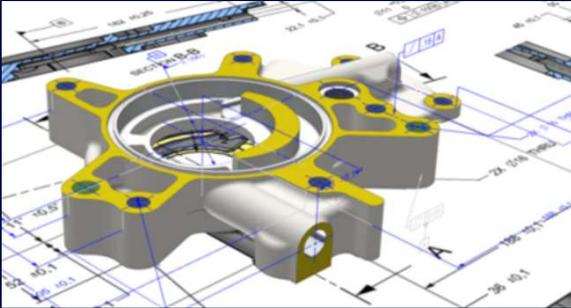


## 2 Der digitale Zwilling der Plattform Industrie 4.0

Der digitale Zwilling

# Was genau ist das?

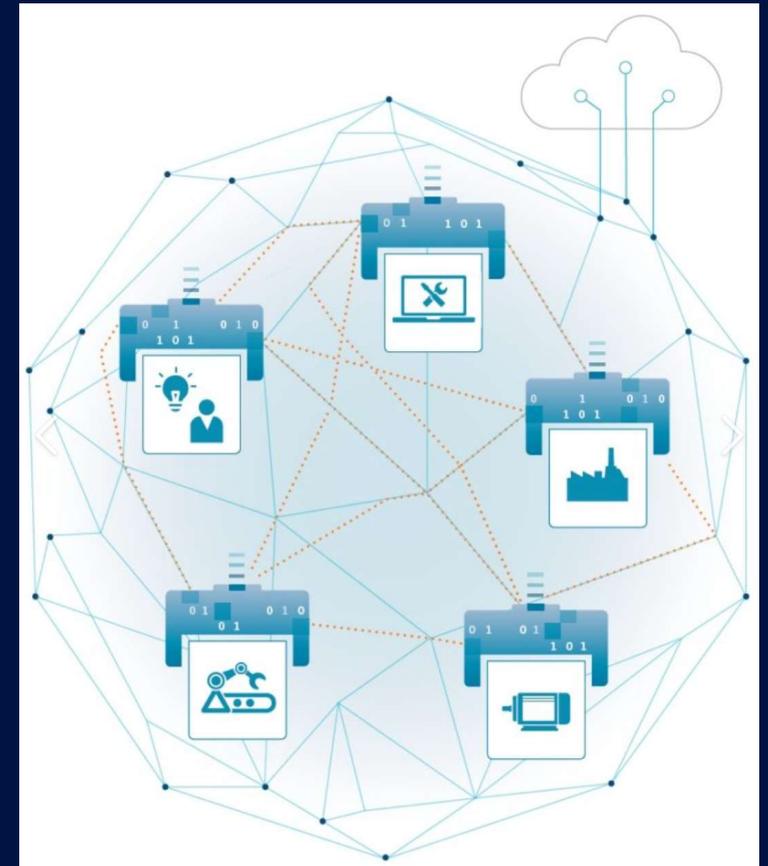
- Virtuelles Abbild der Realität



Der digitale Zwilling

# Die Verwaltungsschale

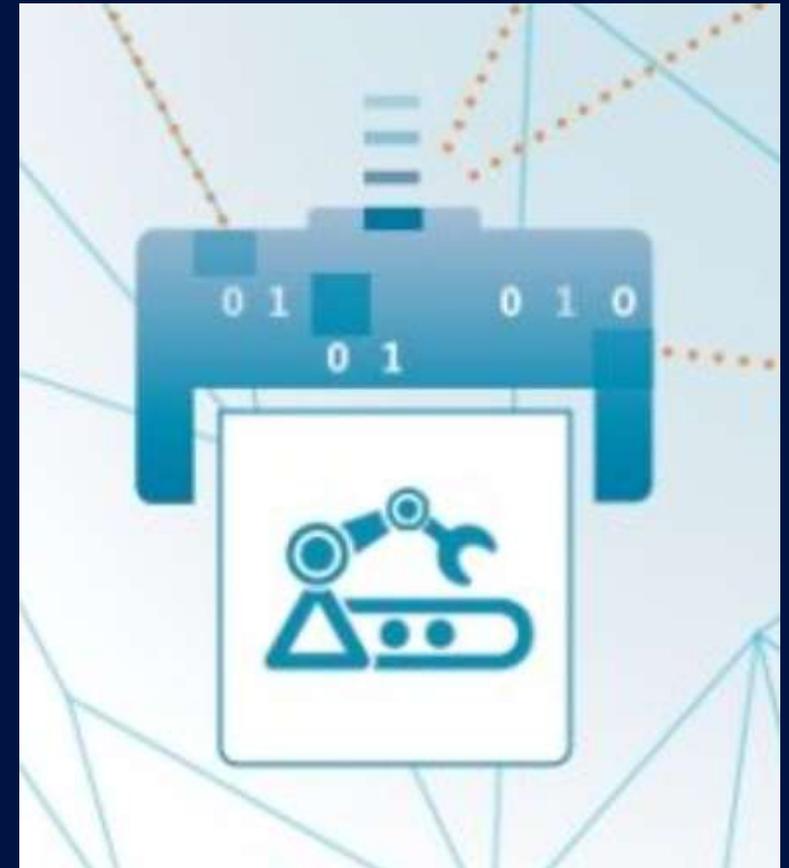
- Digitaler Zwilling für Industrie 4.0
- Internet der Dinge: Produkte, Maschinen, Prozesse sind digital beschrieben und intelligent vernetzt.



Der digitale Zwilling

# Das Tagebuch der Dinge

- „Tagebuch“ entsteht über die Verwaltungsschale mit einer eindeutigen Zuordnung zum realen Gegenstand.
- gesamter Lebenszyklus inklusive statischer und dynamischer Daten
- Informationen wie „Zwiebelschalen“.



Der digitale Zwilling

# Informationen wie Zwiebelschalen

- Wertschöpfung aus dem herstellerübergreifenden Austausch von Informationen

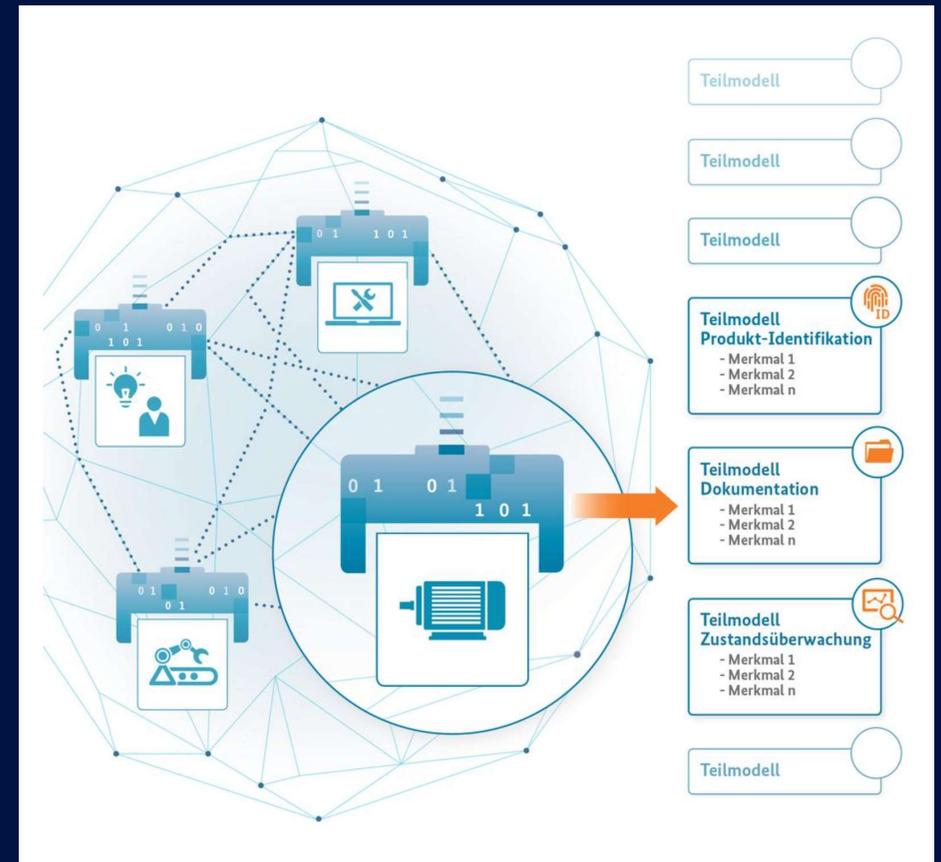


## 3 Vorteile für die industrielle Produktion

Vorteile für die industrielle Produktion

# Teilmodelle

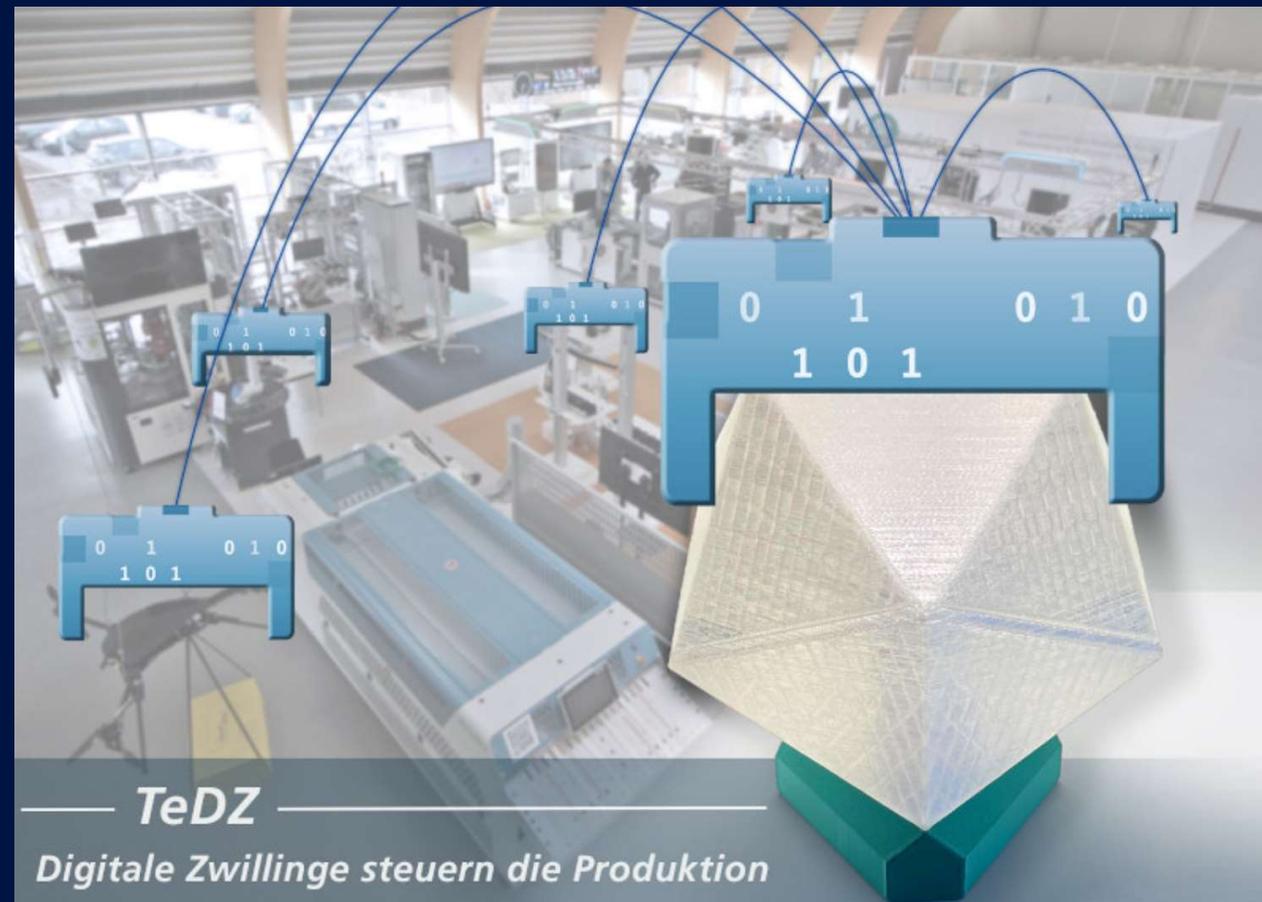
- Teilmodelle für bestimmte Aufgaben, z.B. das digitale Typenschild oder der CO2-Fussabdruck



Vorteile für die industrielle Produktion

## Technische Infrastruktur für digitale Zwillinge

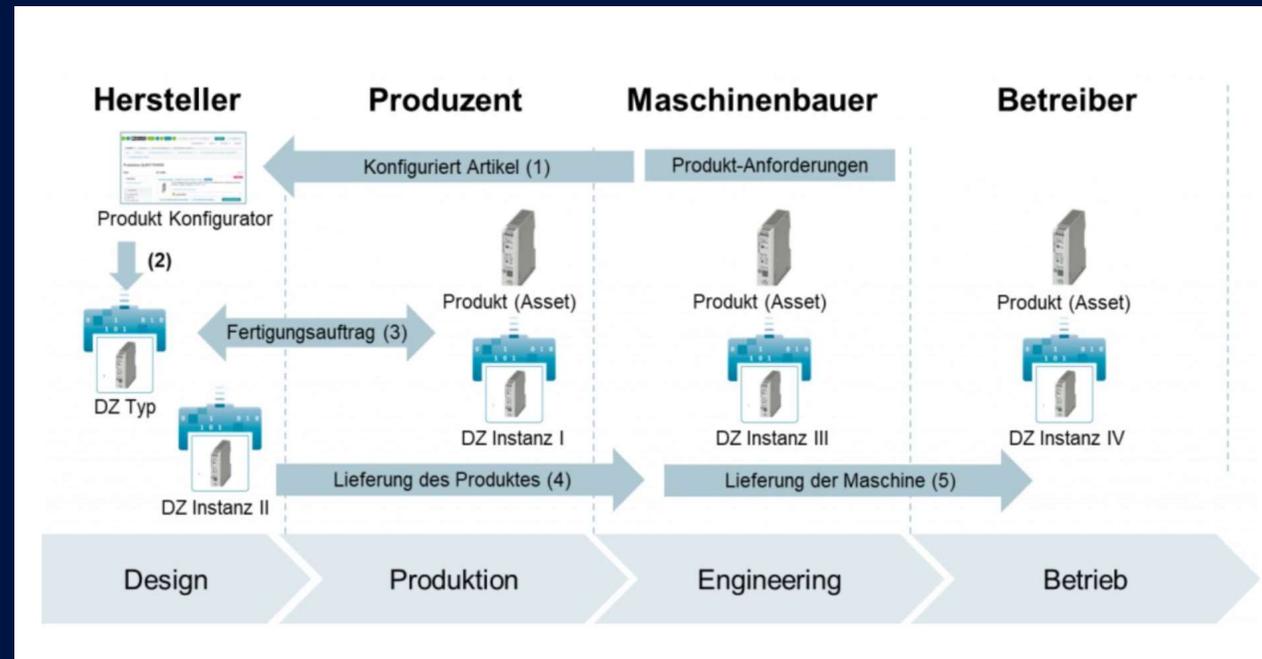
- Digitale Zwillinge steuern die Produktion
- SmartFactoryOWL: Kollaboration in einem Wertschöpfungsnetzwerk bestehend aus Produktentwicklung, Verkauf, Produktion und Kundschaft.



Vorteile für die industrielle Produktion

# Wie die Dinge im IoT sicher miteinander sprechen

- Teilprojekt „AssetLife“: Kollaborations-Netzwerk, basierend auf offenen Technologien wie Blockchain
- Digitaler Zwilling ist immer verfügbar, nachvollziehbar, vertraulich.



Vorteile für die industrielle Produktion

# Energetische Transparenz und Bewertung

- Teilprojekt „Digitaler energetischer Zwilling“: Konzept zur Bereitstellung von Simulationsmodellen
- Standardisierte Informationsmodelle für jede Simulationssoftware im smart warehouse

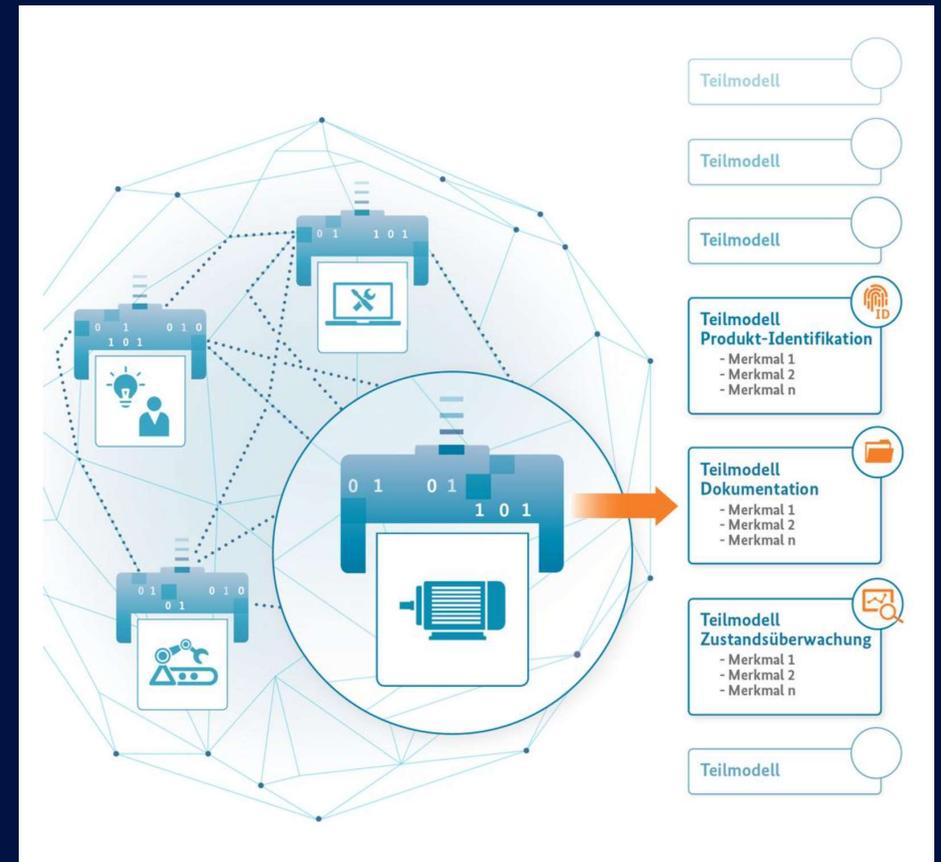


Der SmartWarehouse Demonstrator in der SmartFactoryOWL.

Vorteile für die industrielle Produktion

# Digitales Typenschild

- Teilprojekt „Digitales Typenschild“
- Teilmodell in der Verwaltungsschale als Standard: löst das Typenschild an der Maschine ab



Vorteile für die industrielle Produktio

# Teilmodelle der Verwaltungsschale

- <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Home/home.html>
- <https://interopera.de/>
- <https://industrialdigitaltwin.org/en/content-hub/submodels>

The screenshot shows the IDTA website's 'Content Hub' page for 'Submodels'. The page features a navigation bar with 'Home', 'About IDTA', 'Use Cases', 'Technology', 'Content Hub', and 'News & Dates'. A search bar is located in the top right corner. The main content area is titled 'AAS Submodel Templates' and includes a brief description: 'Submodels constitute the content of the Asset Administration Shell. They describe content-related or functional aspects of an asset. Find the overview of the official IDTA submodel templates here.' Below this, there is a section titled 'IDTA SUBMODELS' and 'Registered AAS Submodel Templates'. A call to action asks if the user wants to develop their own submodel templates or collaborate, with a link to find the process. A statistic box shows 'Number of our submodels: 30'. At the bottom, a table lists submodel templates.

Submodel Template	IDTA Number	Version	Status	View on GitHub
Inclusion of Module Type Package (MTP) Data into Asset Administration Shell	2001	1.0	Published	<a href="#">GitHub</a>

Vorteile für die industrielle Produktion

## Transparenz über Unternehmensgrenzen hinweg

- Exaktes Abbild einer Maschine inklusive aller verbauten Komponenten
- Aus der verbauten Hard- und Software sowie aus zusätzlichen Informationen der gesamten Maschine entsteht ein Gesamtbild.



Lasergravurmaschine. © Phoenix Contact

Vorteile für die industrielle Produktion

# Transparenz über Unternehmensgrenzen hinweg

- Digital Twin mit dem Package Explorer erstellen
- Phoenix Contact, Lenze, Festo, Bosch Rexroth, Pepperl&Fuchs
- GitHub - admin-shell-io/aasx-package-explorer: C# based viewer / editor for the Asset Administration Shell



www.company.com/ids/aas/3363\_0112\_1191\_5314

**Submodel**

Submodel element

Submodel element

www.company.com/ids/asset/9063\_0112\_1191\_9427

Prop	"Sensor" = +1-W-B2 # SIES-EM-PO-24V-K0.3-MBD-OEFFNER.1.1
Prop	"festo Profibefestigungsatz"
Prop	"Analog Laser Sensor" = +1-B1 # LASERSENSOR_VDM18-100_32_105_122
Prop	"Motormanagement" = +1-B1 # LASERSENSOR_VDM18-100_32_105_122
Prop	"Konfigurierte Anschlussleitung" = +1-B1 # LASERSENSOR_VDM18-100_32_105_122
Prop	"Tragschienen-Busverbinder" = +1-B1 # LASERSENSOR_VDM18-100_32_105_122
Prop	"Datenschnittstelle Profinet" = +1-B1 # LASERSENSOR_VDM18-100_32_105_122
Prop	"Trio Netzteil 230V/24V-20A" = -G1 # TRIO-PS-2G/1AC/24DC/20
Prop	"USV 24V / 20A" = -G2 # QUINT-UPS/24DC/24DC/20
Prop	"Modbus RTU - Überwachung USV" = # IFS-R5232-DATACABLE
Prop	"Akku 3,4 Ah für USV" = -G3 # UPS-BAT/VRLA/24DC/3.4AH
Prop	"Netzteil 230V/24V-20A" = -G4 # QUINT4-PS/1AC/24DC/20
Prop	"Netzteil 230V/24V-20A" = -G5 # QUINT4-PS/1AC/24DC/20
Prop	"Netzteil 230V/48V - 10A" = -G6 # QUINT-PS/1AC/48DC/10
Prop	"8 elektronische Sicherung einstellbar 24VDC 4A" = -FB # CBM EB 24DC/0.5-10A NO-R
Prop	"Buskoppler" = -FB # CBM EB 24DC/0.5-10A NO-R
Prop	"Busanschlussstecker" = -FB # CBM EB 24DC/0.5-10A NO-R
Prop	"Safety Bridge 4/8 Out mit Logik" = -FB # CBM EB 24DC/0.5-10A NO-R
Prop	"Safety Bridge 4/8 Out" = -FB # CBM EB 24DC/0.5-10A NO-R
Prop	"16x Input / 16x Output" = -FB # CBM EB 24DC/0.5-10A NO-R
Prop	"Analog Input 8x In" = -FB # CBM EB 24DC/0.5-10A NO-R
Prop	"IO-Link Master" = -FB # CBM EB 24DC/0.5-10A NO-R
Prop	"WLAN Access Point und Client" = -A10 # FL WLAN 1100
Prop	"Managed Switch 8 Port" = -A23.1 # FL SWITCH 2016
Prop	"Managed Switch 5 Port" = -A25 # FL SWITCH 2005

**Submodel Element**

Referable members:

idShort: Trio Netzteil 230V/24V-20A

Kind:

Semantic ID

Qualifier

Property

valueType: string

value: -G1 # TRIO-PS-2G/1AC/24DC/20

Vorteile für die industrielle Produktion

# Digitale Kreislaufwirtschaft mit Industrie 4.0

- Standardisierte Infrastruktur der Verwaltungsschale kann die Anforderungen der Kreislaufwirtschaft bedienen
- Statische und dynamische Daten, z.B. für Kaufentscheidung, Recycling, Energieverbrauch, CO<sub>2</sub>-Fussabdruck
- <https://www.ciit-owl.de/nachhaltige-kreislaufwirtschaft/>

Hauptbeitrag

Peer-Review: 31.07.2021

## Digitally enabled circular economy with Industry 4.0

Requirement analysis and implementation vision

Sten Grüner, Thomas Gamer, Ralf Gitzel, Marco Ulrich, ABB Corporate Research Center Germany

*Implementing digital circular economy use cases puts high requirements to lifecycle information of assets, e.g. devices, and to the infrastructure storing and serving this information. We review the requirements from circular economy and compare them with current developments of Industry 4.0. We observe that most gaps regarding circular economy requirements relate to the infrastructure. To close these gaps, we present a vision called Long-Term Storage Digital Twin (LTS Digital Twin) and sketch its use for disassembly data and carbon footprint estimation use cases.*

#Digital Circular Economy #Industry 4.0 #cyber physical system #CPS #digital twin

### Digitale Kreislaufwirtschaft mit Industrie 4.0

Anforderungsanalyse und Vision der Umsetzung

*Die Implementierung von digitalen Anwendungsfällen der Kreislaufwirtschaft stellt hohe Anforderungen an die Lebenszyklusinformationen der Assets, z. B. Geräte, und an die Infrastruktur, die diese Information speichert und bereitstellt. In diesem Beitrag werden die Anforderungen der Kreislaufwirtschaft diskutiert und mit den aktuellen Entwicklungen im Bereich Industrie 4.0 abgeglichen. Wir stellen fest, dass die meisten aufgezeigten Lücken die Infrastruktur betreffen. Um diese Lücken zu schließen, wird eine Vision des Long Term Storage Digitalen Zwillinges (oder LTS Digitalen Zwillinges) vorgestellt und dessen Nutzung anhand von Use-Cases der Demontagedaten und der Ermittlung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks skizziert.*

#Digitale Kreislaufwirtschaft #Industrie 4.0 #Cyber-physisches System #CPS #Digitaler Zwilling

#### 1. Introduction

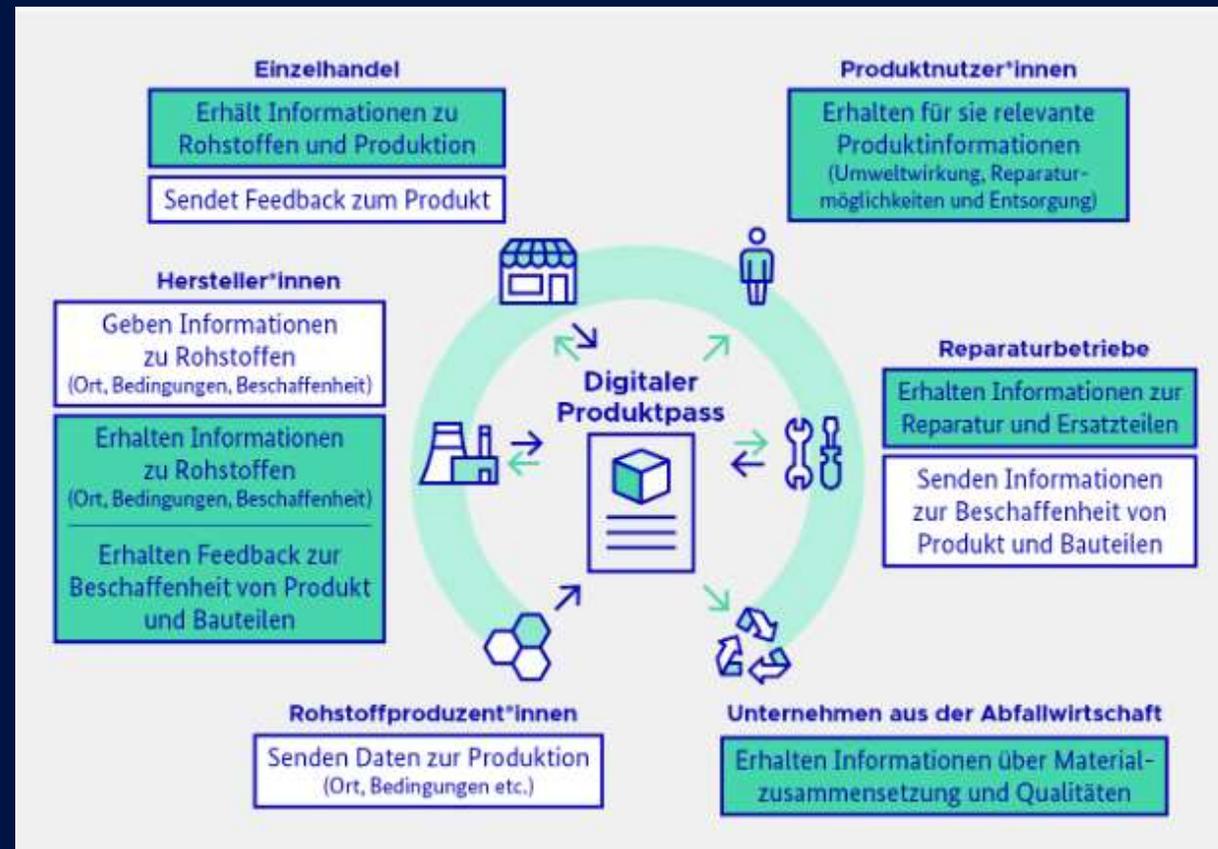
Our traditional economic model of cradle-to-grave products has reached its limits because it requires massive amounts of raw materials which are considered waste at the end of the product lifecycle. In order to achieve higher sustainability, the idea of the circular economy is to implement a closed loop system. Products are used as normal but when they are no longer

A common definition of Cyber-Physical Systems is “systems of collaborating computational entities which are in intensive connection with the surrounding physical world and its ongoing processes, providing and using, at the same time, data-accessing and data-processing services available on the Internet” [5]. Here, we focus on an industrial CPS, sometimes referred to as a *Cyber-Physical Production System*

Vorteile für die industrielle Produktion

# Der digitale Produktpass

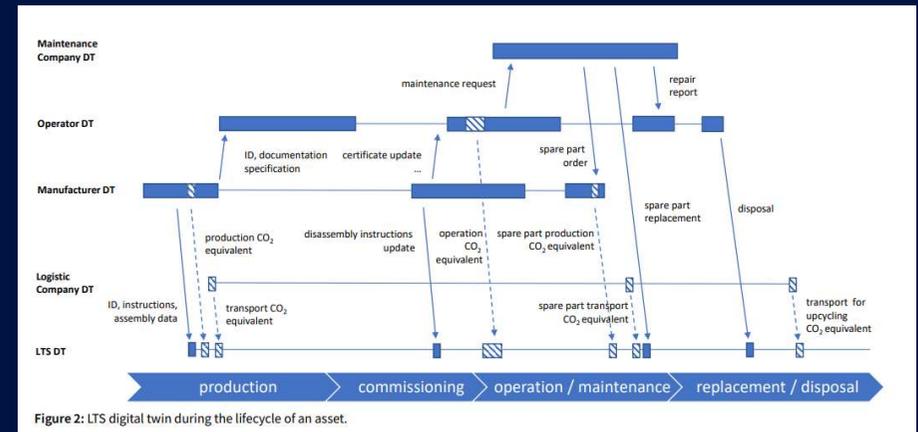
- Lückenloser Lebenslauf für längere Lebensdauer und optimales Recycling.
- Informationen zu Materialien, Komponenten, chemischen Substanzen... und was das Produkt in seiner Wertschöpfungs- und Lieferkette erlebt hat.
- <https://www.ciit-owl.de/der-digitale-produktpass-als-politik-konzept/>



Vorteile für die industrielle Produktion

# Beispiele

- Umfangreiche Prozessdaten, z.B. um Energieverbrauch oder Transportwege zu minimieren.
- Informationen über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts für aufgrund von Umweltgesetzen notwendige Dokumentationen oder Reparaturen, Up- oder Recycling.



Vorteile für die industrielle Produktion

## Warum der Aufwand?

- Flexible Fertigungsanlagen
- Fertigung individueller Produkte (Losgröße 1)
- Kosten reduzieren
- Qualität optimieren
- Daten über Lebenszyklus und Unternehmensgrenzen nutzen
- Neue Geschäftsmodelle generieren

HERZLICHEN DANK für Ihre Aufmerksamkeit