

# Der digitale Zwilling als Voraussetzung für digitales Engineering, Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit

Der digitale Zwilling | Innovation Round  
Table | 23. November 2022 | Dr. Heiko  
Stichweh | © Lenze



# Lenze

## A Financially Strong Partner

Employees  
Worldwide



~4,000

1/3

Application Specialists  
Development Engineers  
IT Specialists

Orders  
21/22\*



~1.100 Mio. €  
>50% Growth

Revenue  
21/22\*



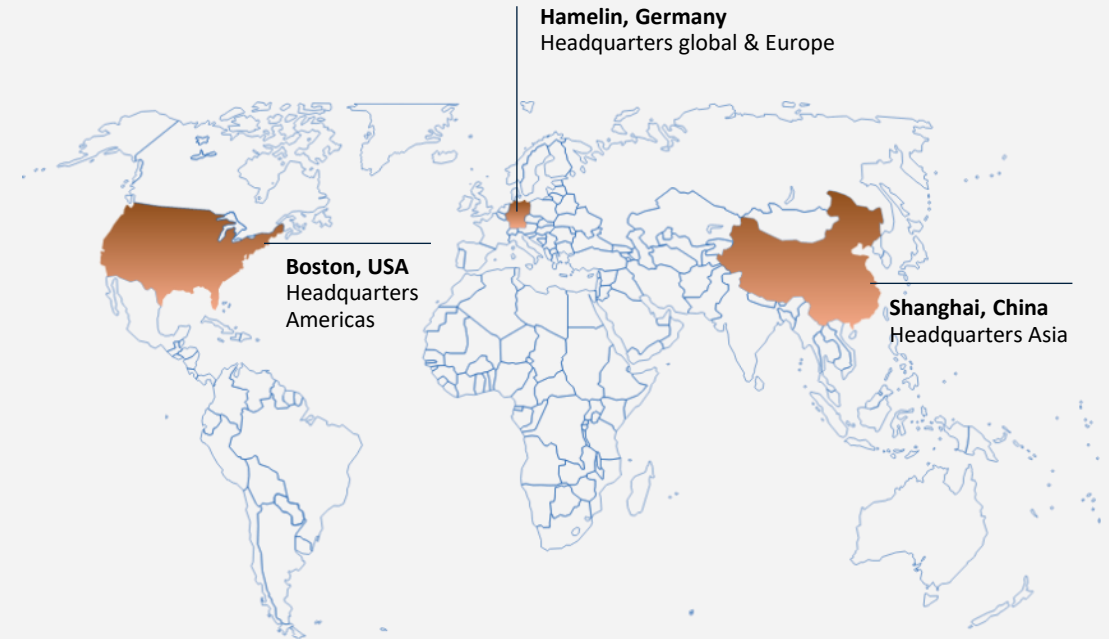
~832.6 Mio. €  
>21% Growth

Financial  
Stability\*



> 63.1 %

Equity  
Ratio

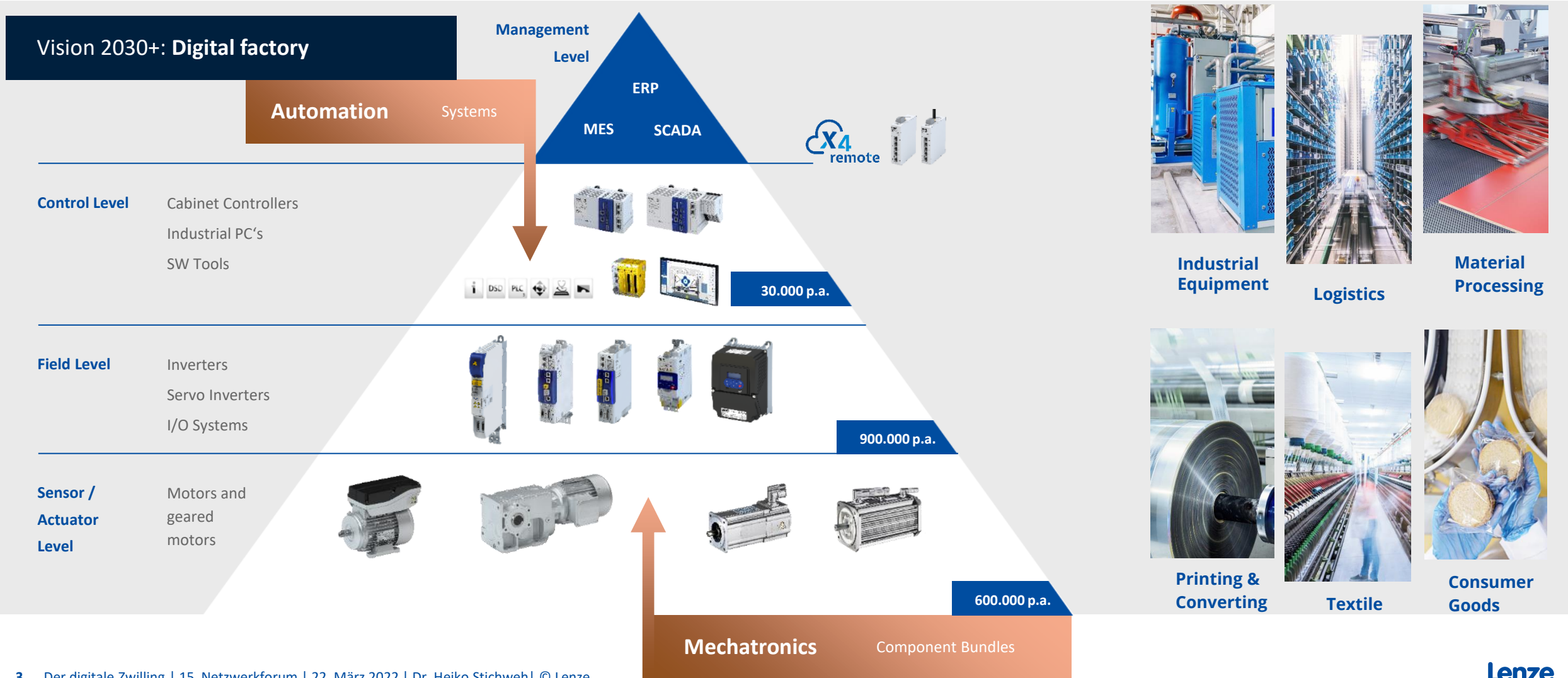


## 45 Countries

3 strong global hubs

# Portfolio & focus markets

## Modular, Cost Efficient & Scalable Offering





# Agenda

Herausforderung: nachhaltige Gesellschaft

Digitaler Zwilling – die Verwaltungsschale

Digitaler Zwilling – Basis für dig. Engineering

Beispiel: Product Carbon Footprint

Zusammenfassung / Key takeaways

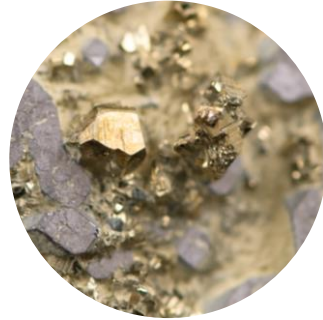


# European Green Deal

Antwort auf die zentralen Herausforderungen der Menschheit



CO<sub>2</sub>-Emissionen



Ressourcenknappheit



Biodiversität



Verschmutzung



Abfallaufkommen



## European Green Deal

Klimaneutralität  
1,5 °C Ziel

Nachhaltigkeit und  
Kreislaufwirtschaft

Null-Schadstoff-Ziel

Mobilisierung der  
Industrie

# European Green Deal

Antwort auf die zentralen Herausforderungen der Menschheit

<b>2019:</b> European Green Deal	<b>2020:</b> New Circular Action plan ( <u>CEAP</u> )	<b>03 / 2022:</b> Proposal for Ecodesign for Sustainable Products Regulation ( <u>ESPR</u> )	<b>2024:</b> <u>ESPR</u> will come into force	<b>2025:</b> First delegated acts for products ( <u>ESPR</u> )	<b>2027:</b> First Digital Product Passport ( <u>DPP</u> ) expected	<b>2030:</b> 55% GHG savings	<b>2050:</b> Climate neutrality
-------------------------------------	--	---	--	---	--	---------------------------------	------------------------------------

Neue Regulierungen und Meilensteine der europäischen Union

**European Green Deal:** Rahmenwerk für den Weg zur klimaneutralen, nachhaltigen, fairen und wohlhabenden Gesellschaft

**ESPR** verbessert die Kreislaufwirtschaft, die Energieeffizienz und andere Nachhaltigkeitsaspekte von Produkten (B2C & B2B) in der EU.

# Ecodesign for sustainable Products Regulation (ESPR)

## Relevante Ökodesign-Produktanforderungen gemäß ESPR

- **Haltbarkeit, Wiederverwendbarkeit, Aufrüstbarkeit** von Produkten



- **Reparierbarkeit und Wartung** von Produkten



- Vorhandensein von Stoffen, die die Kreislaufwirtschaft behindern



- Energienutzung und **Energieeffizienz**



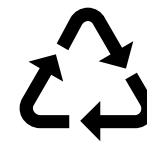
- Ressourcenverbrauch und **Ressourceneffizienz**



- **recycelter Anteil** in Produkten



- Möglichkeit der Wiederaufbereitung und des **Recyclings**



- Möglichkeit der **Rückgewinnung von Materialien**



- Umweltauswirkungen, einschließlich **Kohlenstoff- und Umweltfußabdruck**



- erwartete **Erzeugung von Abfallstoffen**

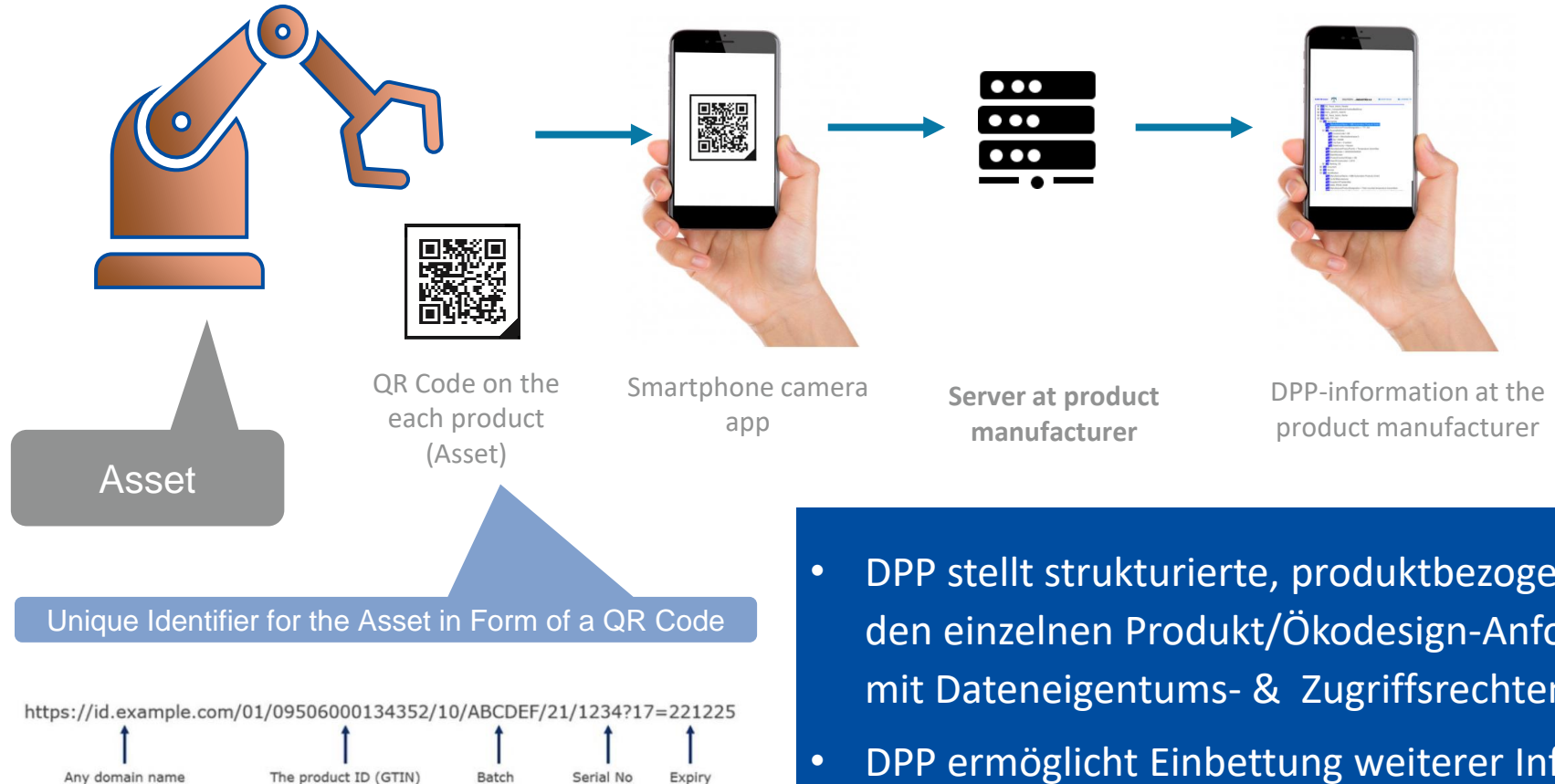
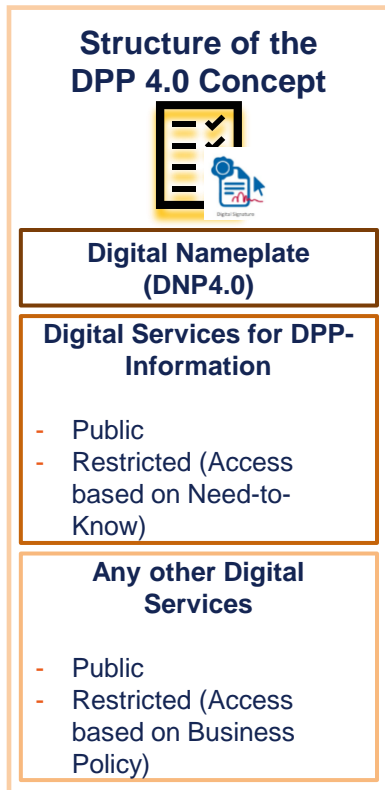


- Informationsanforderungen, einschließlich eines **digitalen Produktpasses (DPP)**



# Digital Product Passport (DPP) für jedes Produkt

## DPP: digitaler Zwilling und Enabler für digitale Dienste



- DPP stellt strukturierte, produktbezogene Inform. zu den einzelnen Produkt/Ökodesign-Anforderungen mit Dateneigentums- & Zugriffsrechten bereit
- DPP ermöglicht Einbettung weiterer Informationen & Dienste z.B. für B2B Transaktionen / Dienste
- Zugang zu relevanten und überprüften Inform. für Konsumenten, Marktaufsichts- und Zollbehörden

\* Quelle ZVEI-Show-Case PCF@Control Cabinet



# Agenda

## Präsentationsparts

Herausforderung: nachhaltige Gesellschaft

Digitaler Zwilling – die Verwaltungsschale

Digitaler Zwilling – Basis für dig. Engineering

Beispiel: Product Carbon Footprint

Zusammenfassung / Key takeaways



# Der Digitale Zwilling

## Definition

Ein Digitaler Zwilling ist eine digitale Repräsentanz eines materiellen oder immateriellen Objekts aus der realen Welt.

Digitale Zwillinge ermöglichen einen übergreifenden Datenaustausch. Sie sind aber mehr als reine Daten und können auch Algorithmen enthalten, die ihr Gegenstück aus der realen Welt und dessen Eigenschaften und Verhalten beschreiben.\*

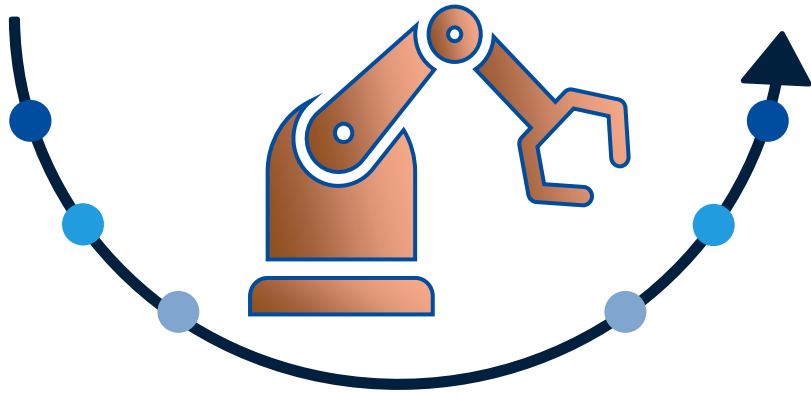
**Quelle:** Gesellschaft für Informatik (GI): [Digitaler Zwilling](#). 15. Februar 2018, abgerufen am 17. Februar 2018.

Der digitale Zwilling ermöglicht eine **Optimierung interdisziplinärer, verketteter Prozesse in Wertschöpfungsnetzwerken.**

Er stellt unterschiedlichen Rollen bedarfsgerecht Informationen zur Verfügung und **beschleunigt Prozesse über den gesamten Engineering-Lifecycle.**

# Herausforderung: Datenmanagement

... im Wertschöpfungsnetzwerk und über den Produkt-Lebenszyklus



**Planung und  
Entwicklung**

**Konstruktion**

**(Virtuelle)  
Inbetriebnahme**

**Intelligente  
Produktion**

**Wartung &  
Optimierung**

**Recycling**

## Engineering



- Datenblätter: Merkmale & Eigenschaften (ecl@ss)
- Stammdaten (Zulieferer- und Komponentendaten)
- 2D/ 3D- CAD (mech /el.), Zeichnungen, Entwürfe, Auslegungen
- Software: IT, Automatisierung, Tools, Konfigurationen, Programme
- Simulationen und Ergebnisse
- Fertigungsanweisungen

## Dokumentation



- Konformitätserklärung
- Installationsanweisungen
- Betriebsanleitung
- Wartungspläne, Serviceanleitungen
- Nachweise und Zertifikate

## Betrieb



- Auftragsdaten
- Asset-Informationen
- Betriebs- oder Messdaten
- Zustände (z.B. über OPC UA)
- Service- & Reparatur-Informationen
- Recycling

# Verwaltungsschale (VWS) bzw. Asset Administration Shell (AAS)

## Die Umsetzung des digitalen Zwillings für Industrie 4.0

### Industrie 4.0 Komponente

#### Verwaltungsschale mit:

- virtueller Repräsentation
- fachlicher Funktionalität

#### Assets



#### Die Verwaltungsschale ...

- ist der digitale „**Internetauftritt**“ von Assets/Gegenständen (= Maschinen, Komponenten, Software, Services ...)
- ist die Umsetzung des digitalen Zwillings für Industrie 4.0
- ist die technologieneutrale, dig. Repräsentanz eines Assets
- schafft herstellerübergreifende Interoperabilität durch Verwendung von Semantik / semantische Identifier
- bildet strukturiert Daten für den gesamten Lebenszyklus ab
- Ist die mögliche **technische Implementierung des digitalen Produkt-Passports (DPP)**

# IDTA: Industrial Digital Twin Association

## Die Nutzerorganisation zur Umsetzung des digitalen Zwillings

### Nutzerorganisation (2020)

Die IDTA organisiert die Standardisierung und stellt diese in Form von Spezifikationen und Open Source bereit.



### Output: registrierte Teilmodelle

Teilmodelle beschreiben inhaltliche oder funktionale Aspekte eines Assets. Sie strukturieren die Informationen in einer AAS.



### 31 registrierte Teilmodelle

- › Dig. Typenschild
- › Kontakt-Inform.
- › Technische Daten
- › Dokumentation
- › Topologie (BoM)
- › 3D CAD
- › Simulation
- › Software Typenschild
- › Carbon Footprint
- › Module Type Package

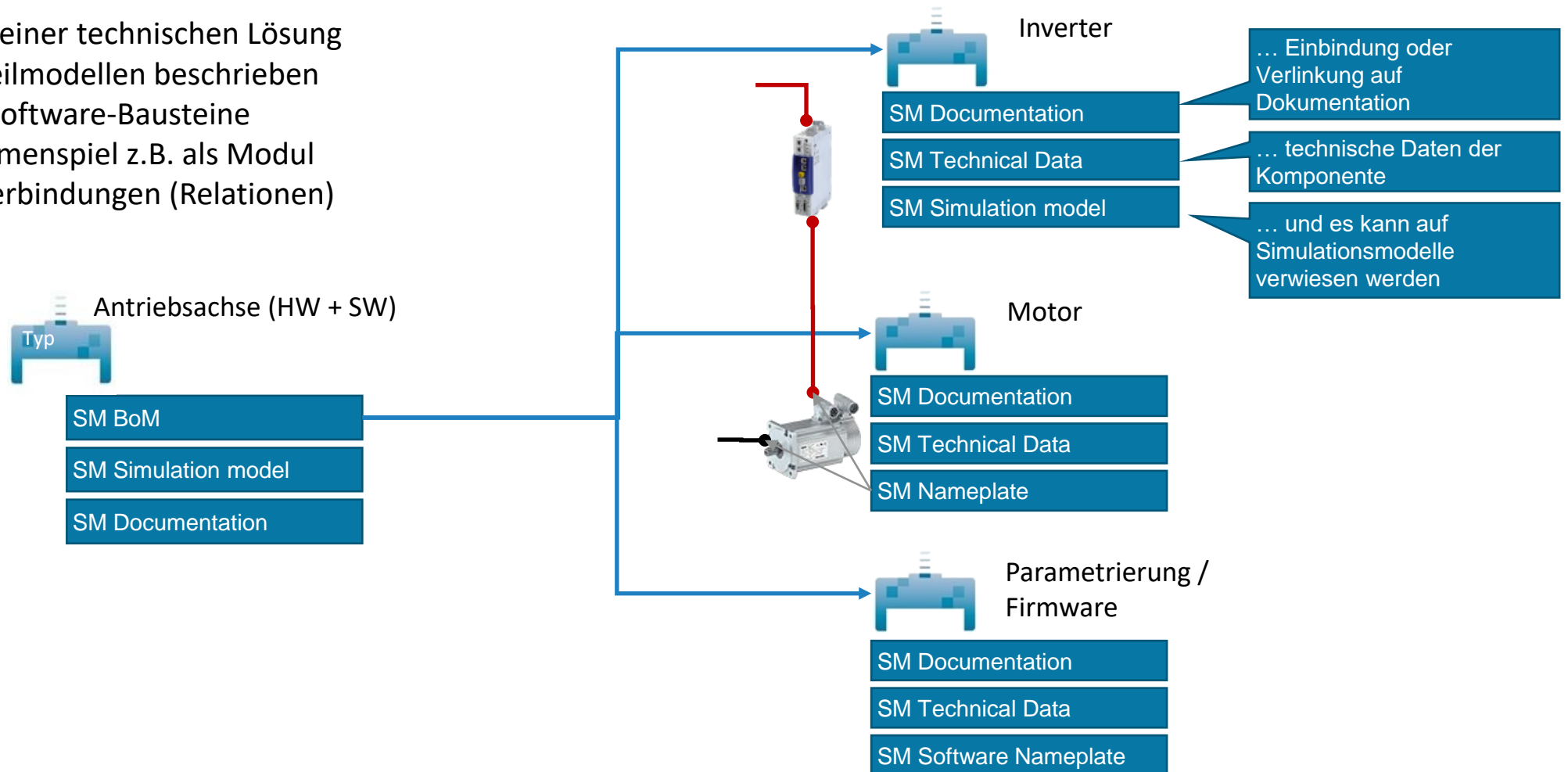


# Verwaltungsschale

## Strukturierung in der Verwaltungsschale in Teilmodelle

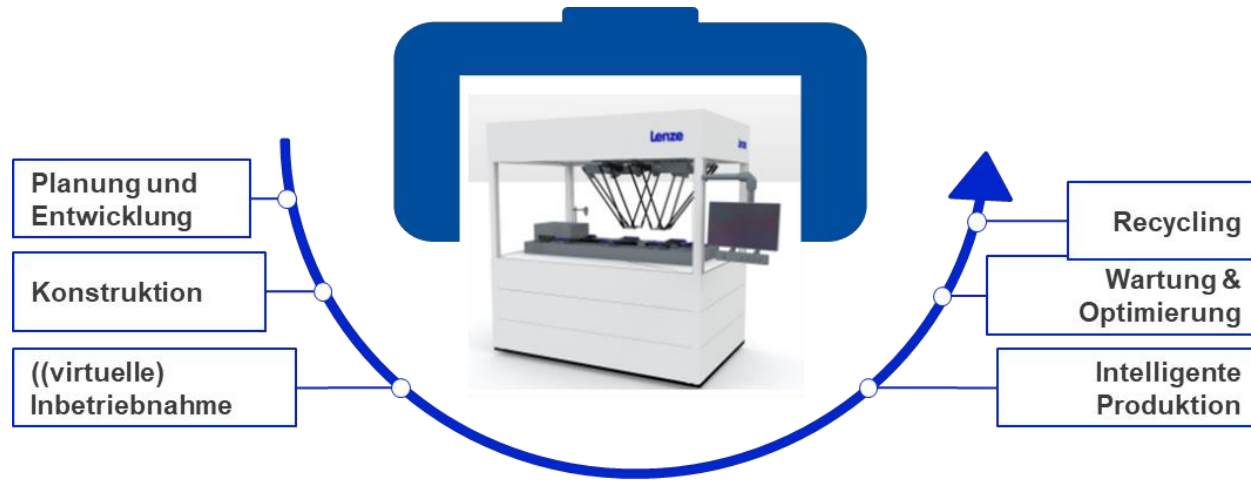
Die Komponenten einer technischen Lösung

- sind mit AAS-Teilmodellen beschrieben
- alle, z.B. auch Software-Bausteine
- und das Zusammenspiel z.B. als Modul
- inklusive der Verbindungen (Relationen)

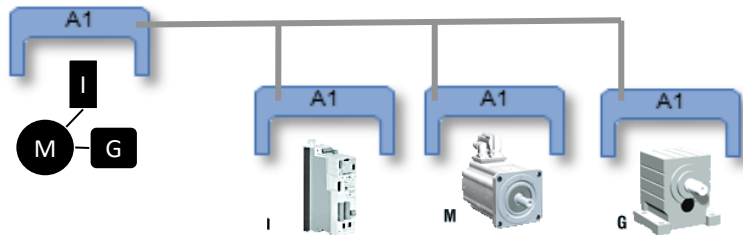


# Verwaltungsschale

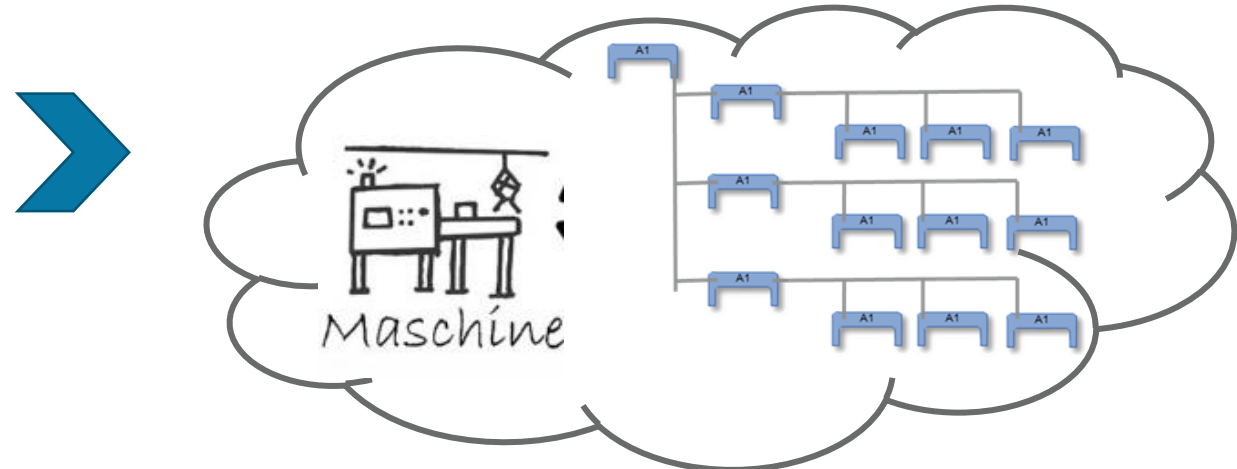
Informationsmodell für Komponenten, Lösungen, Maschinen, Linien, ...



**Digitaler Zwilling der Lösungen und Komponenten**



**Digitaler Zwilling der Maschinen-Entwicklung**



# Agenda

Herausforderung: nachhaltige Gesellschaft

Digitaler Zwilling – die Verwaltungsschale

Digitaler Zwilling – Basis für dig. Engineering

Beispiel: Product Carbon Footprint

Zusammenfassung / Key takeaways

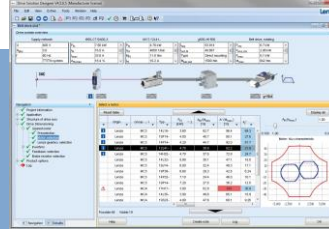


# Digitaler Zwilling bei Lenze: durchgängiges Engineering

## Bereitstellung von smarten Daten



Erstellen einer ersten Maschinenstruktur mit **EASY System Designer**.

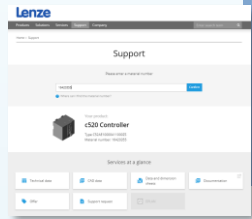


**Optimierte** Antriebskonstruktion

Basierend auf der ersten **Struktur** Anlegen einer Anlagenverwaltung.



Bereitstellung von Webdiensten für Datentypen



Bereitstellung von Bestands- und Live-Daten **FAST asset management**



OPC UA Geräte, Submodelle

# Lenze Product Information Hub: Bereitstellung von Daten

## Dienste zur Bereitstellung VWS mit Submodellen, Merkmalen und Daten

The screenshot shows the Lenze Product Information Hub interface. At the top, there is a navigation bar with 'Produkte', 'Lösungen', 'Service', 'Support', and 'Unternehmen'. A search bar is present. Below the navigation, the main content area displays search results for a product. The product name is 'i950 Servomotor'. The type is 'Typ I95AE175F1AV10603T' and the material number is 'Materialnummer: 16602454'. There are several service tiles available, including 'Technische Daten', 'CAD-Daten', 'Daten- und Maßblätter', 'Dokumentationen', 'EPLAN', 'Angebot', 'Supportanfrage', 'Reklamation', 'Reparatur', and 'QR-Code erstellen'. A QR code is also visible on the product page.

Dienste zur Bereitstellung von Typ-Daten

Datenbereitstellung über QR-Code



Type data



- SM Digital Nameplate
- SM TechnicalData
- SM Handover Documentation
- SM 3D CAD
- SM Contact Information





# Easy System Designer : Auslegung von Automatisierungssystemen

## Bereitstellung von VWS für Automatisierungssysteme aus dem ESD



Projektname: 2020 V1.1  
Kunde: Lenze  
Projektbeschreibung: Engineering of a sorting cell with double delta robots for the Lenze booth at the SPS 2019 in Nuremberg. The machine...

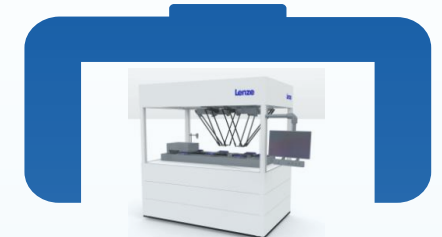
Maschinenname: Sorting Cell TD4  
Maschinennummer: 1  
Maschinenbeschreibung: General description: The sorting cell with double delta robot represents a highly dynamic machine module - the solution...

Status: Statusmeldung  
TM Track Pick & Place ist nur auf Anfrage verfügbar.  
Bitte beachten Sie: Falls Sie eine FAST UI Runtime für eine Webvisualisierung benötigen, stellen Sie bitte die richtige Konfiguration der Steuerung "Steuerung c550"...

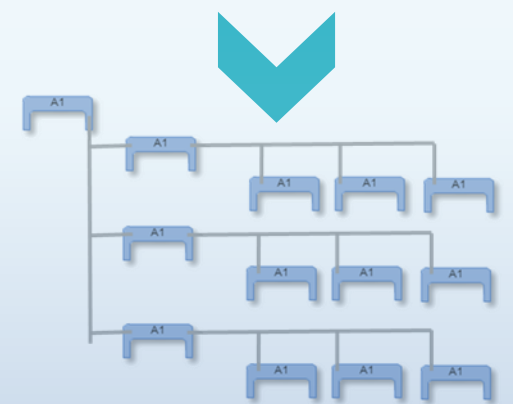
Machine Design

Sorter TD4 Picker Cell

Create your first machine structure EASY System Designer



- Type data
- SM Digital Nameplate
  - SM TechnicalData
  - SM Documentation
  - SM BoM



# Asset Management: Transparenz und optimierte Serviceprozesse

## Übersicht, Maschinenstatus / Fehlermanagement, Ticket Management



Basierend auf der ersten Struktur Anlegen einer Anlagenverwaltung.



The screenshot shows the X4 web application interface. At the top, there are navigation tabs: 'All Applications', 'My Applications', 'English', and a user profile 'Markus Kiele...'. Below this are sub-tabs: 'Dashboard', 'Assets', 'Documentation', 'Register Assets', 'Service', and 'X4Remote'. The main content area displays the details for an asset named 'i700E70', which is an 'Inverter'. It includes a product image, a 'Parent' dropdown, and a 'Child' dropdown. There are buttons for 'Contact Service', 'Edit', and 'Delete'. Below the image, there are status indicators: 'Installment Position' (green dot), 'State' (radio buttons), 'HARMLESS', and 'Product lifecycle information Available' (radio buttons). On the right side, there are tabs for 'Meta Data', 'Technical Data', 'Documentation', 'Operational Data', 'Analytics Results', 'Service-Log', and 'Product Info for Lenze Devices'. The 'Documentation' tab is active, showing 'Document 2 / 5' with titles 'Lenze i700 Flyer | Lenze i700 flyer' and a date of '01.01.2019'. Navigation buttons for 'Previous document' and 'Next document' are present. At the bottom right, there is a 'Details' table.

Class ID	Class Name	Title	Summary	Date	Status	Organization Name	Languages	Version	Download
02-01	Technische Spezifikation	Lenze i700 Flyer	Lenze i700 Flyer	01.01.2019	Released	Lenze	de	01	Download
02-01	Technische Spezifikation	Lenze i700 flyer	Lenze i700 flyer	01.01.2019	Released	Lenze	en	02	Download
02-01	Technische Spezifikation	Lenze i700 flyer	Lenze i700 flyer	01.01.2019	Released	Lenze	fr	03	Download



# Agenda

Herausforderung: nachhaltige Gesellschaft

Digitaler Zwilling – die Verwaltungsschale

Digitaler Zwilling – Basis für dig. Engineering

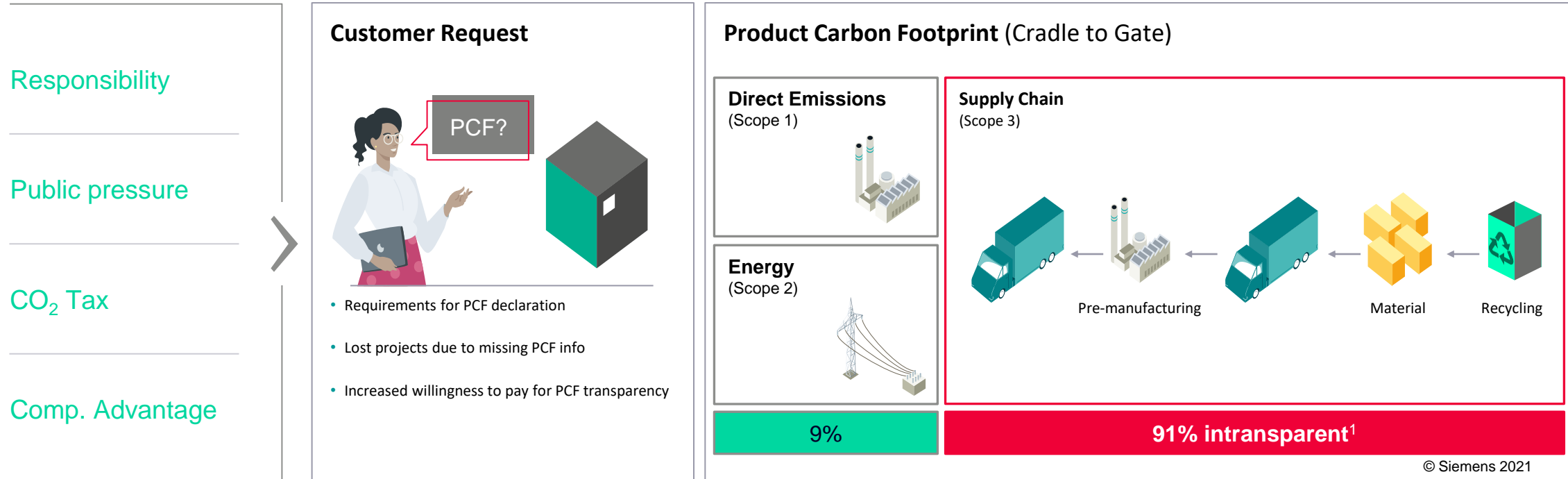
Beispiel: Product Carbon Footprint

Zusammenfassung / Key takeaways

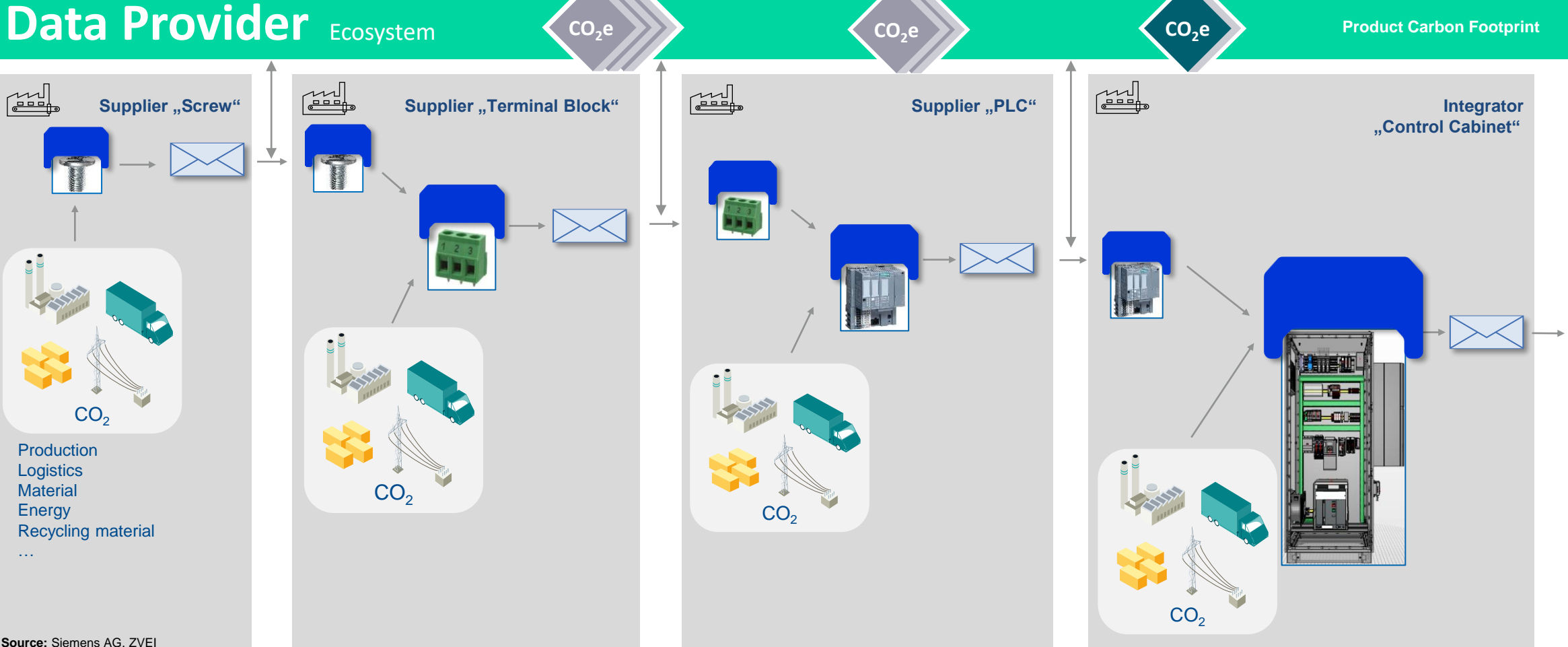


# Use Case: Product Carbon Footprint (PCF) des ZVEI

## Zunehmende Anforderungen an die Rechenschaftspflicht für PCF



# Use Case: Product Carbon Footprint (PCF) des ZVEI

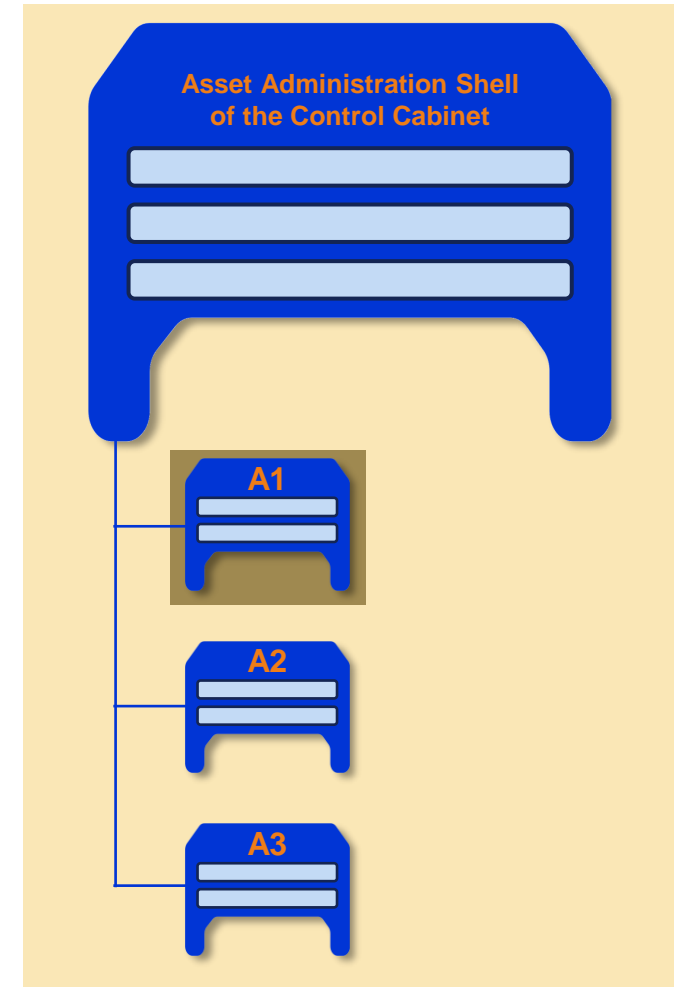
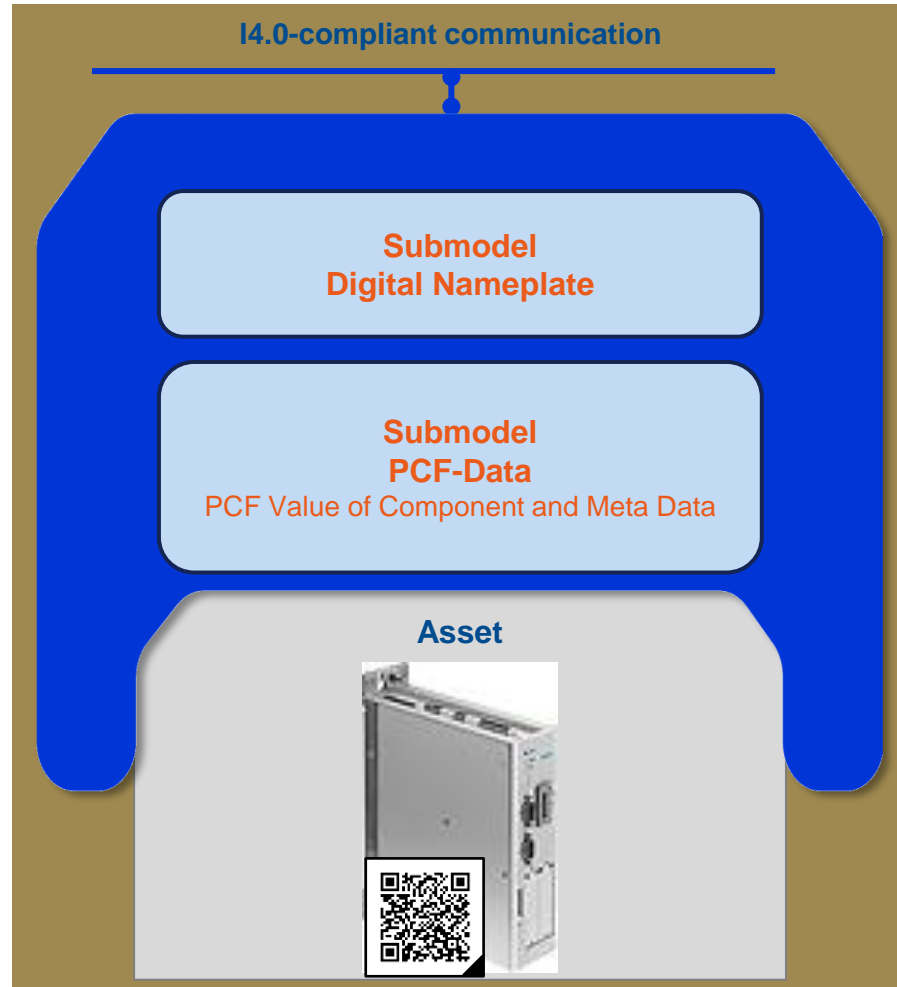
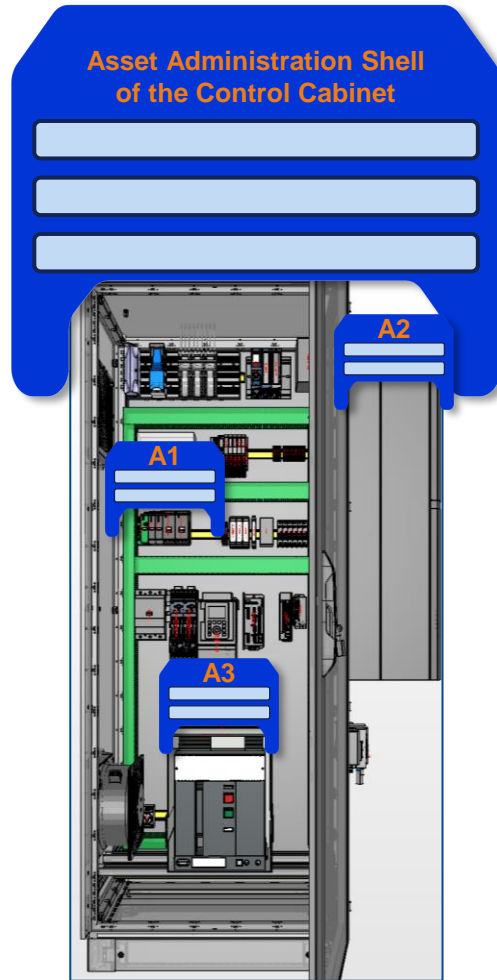


\* Quelle ZVEI-Show-Case PCF@Control Cabinet



# ZVEI-Show-Case PCF@Control Cabinet

## Digitaler Zwilling des Schaltschranks und der inkl. Komponenten



# ZVEI-Show-Case PCF@Control Cabinet Demonstration

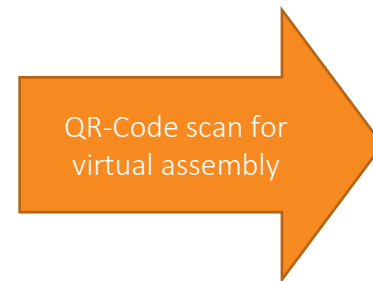


zvei Product Carbon Footprint Showcase

**1642.5 kg CO<sub>2</sub>e**

zvei Combination - Control Cabinet PCF Demo

- zvei Control Cabinet PCF Demo
- Knick > Knick\_P42000\_2357292
- cyber® simco® drive 2
- PHENIX CONTACT ATP-ST 4
- PHENIX CONTACT US-EMLP (15X5)
- ABB Combination - SACE Emax 2
- ABB SACE Emax 2
- ABB SACE Emax 2 Fixed Part
- SIEMENS S7-1500, DQ 32x24VDC/0.5A HF



zvei Product Carbon Footprint Showcase

**1761.7 kg CO<sub>2</sub>e**

zvei Combination - Control Cabinet PCF Demo

- zvei Control Cabinet PCF Demo
- Wall-mounted cooling unit Blue e+
- Knick > Knick\_P42000\_2357292
- cyber® simco® drive 2
- PHENIX CONTACT ATP-ST 4
- PHENIX CONTACT US-EMLP (15X5)
- ABB Combination - SACE Emax 2
- ABB SACE Emax 2
- ABB SACE Emax 2 Fixed Part

# Zusammenfassung / Key takeaways

## Zweite Zeile

- Kernherausforderung duale Transformation: Wandlung in eine digitale und nachhaltige Gesellschaft sowie Beeinflussung des Konsumverhaltens
- Legislative Leitung des Prozesses durch europäische Regulationen (**ESPR**)
- Transparenz und Datenaustausch über die Wertschöpfungsnetzwerke sind Kernherausforderungen. Sie setzen eine Digitalisierung und standardisierten Datenaustausch voraus.
- Der digitale Produktpassort (**DPP**) und seine technische Implementierung (Verwaltungsschale) liefern Transparenz sowie Chancen für digitale Mehrwertdienste und Geschäftsmodelle.
- Wie kann man dieser Herausforderung begegnen?
  - Vernetzung (Verbände, Kunden- und Zulieferer): Wissens- und Erfahrungsaufbau, Austausch, Priorisierung
  - Fortführung & Ausbau der Digitalisierung relevanter Geschäftsprozesse / Aufbau von bezüglich über neuer Standards
  - Transparenz schaffen / konkrete Maßnahmen ableiten & priorisieren!





**Bereit für die Zukunft?  
Lenze und der Digitale  
Zwilling sind als starke  
Partner an Ihrer Seite.**

Der digitale Zwilling | 15. Netzwerkforum | 22.  
März 2022 | Dr. Heiko Stichweh | © Lenze

The Courage  
of Change

Years  
**75**