

# Plattform Industrie 4.0

---

Die Verwaltungsschale im Detail  
von der Idee zum implementierbaren Konzept

# Im Überblick

- ▶ Industrie 4.0  
*Hintergrund: Was ist neu?*
- ▶ Der zentrale Baustein  
*Industrie 4.0-Komponente mit Verwaltungsschale*
- ▶ Verwaltungsschale im Überblick  
*Aktuelle Arbeiten der Plattform Industrie 4.0*
- ▶ Verwaltungsschale im Detail  
*Die Basis für konkrete Implementierungen*
- ▶ Verwaltungsschale konkret  
*Teilmodelle selbst entwickeln*
- ▶ Informationen für KMU  
*Wo Sie Unterstützung für die digitale Transformation finden*

# Industrie 4.0

## vernetzt Geschäftsprozesse – über Unternehmensgrenzen hinweg

- ▶ Internet ist überall vorhanden, einfach & preiswert.
- ▶ Geräte werden immer intelligenter.
- ▶ Clever angewendet eröffnet sich eine neue Welt von Diensten & Funktionen.
- ▶ Industrie 4.0 verknüpft alle Beteiligten in Geschäftsprozessen in der Fertigungs- und Prozessindustrie.
- ▶ Informationen von Lieferanten, Kunden und im eigenen Unternehmen werden vernetzt.
- ▶ Werkstücke und Maschinen steuern selbstständig die Produktion – flexibel, effizient, ressourcenschonend.
- ▶ Es gibt Übergänge zwischen verschiedenen Unternehmen & Branchen.



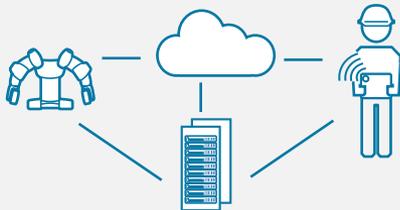
Grafik © Anna Salari, designed by freepik

# Industrie 4.0

## Was ist wirklich neu?

### Das können wir heute schon

- ▶ Die Cloud
- ▶ Das Netzwerk
- ▶ Automatisierungsgeräte mit Internetzugang
- ▶ Internetbasierte Dienste



### Industrie 4.0: Das ist neu

- ▶ **Wertschöpfung** aus dem **herstellerübergreifenden** Austausch von Informationen
- ▶ Vom **Intranet** zum **Internet**
- ▶ **Herstellerübergreifende** und **branchenneutrale Standards** für Kommunikation, Dienste und Semantik



Eine Vielzahl **neuer Anwendungen** und **Geschäftsmodelle** werden entstehen.

# Einheitliche Standards?!

## Voraussetzungen für die digitalisierte Produktion

- ▶ **Gemeinsame** Kommunikationsstrukturen: Netzwerk und Protokolle
- ▶ **Gemeinsame** Spielregeln für Cyber-Security und Datenschutz
- ▶ **Gemeinsame** Sprache mit Zeichen, Alphabet, Vokabular, Satzbau, Grammatik, Semantik, Pragmatik und Kultur



# Im Überblick

- ▶ Industrie 4.0  
*Hintergrund: Was ist neu?*
- ▶ Der zentrale Baustein  
*Industrie 4.0-Komponente mit Verwaltungsschale*
- ▶ Verwaltungsschale im Überblick  
*Aktuelle Arbeiten der Plattform Industrie 4.0*
- ▶ Verwaltungsschale im Detail  
*Die Basis für konkrete Implementierungen*
- ▶ Verwaltungsschale konkret  
*Teilmodelle selbst entwickeln*
- ▶ Informationen für KMU  
*Wo Sie Unterstützung für die digitale Transformation finden*

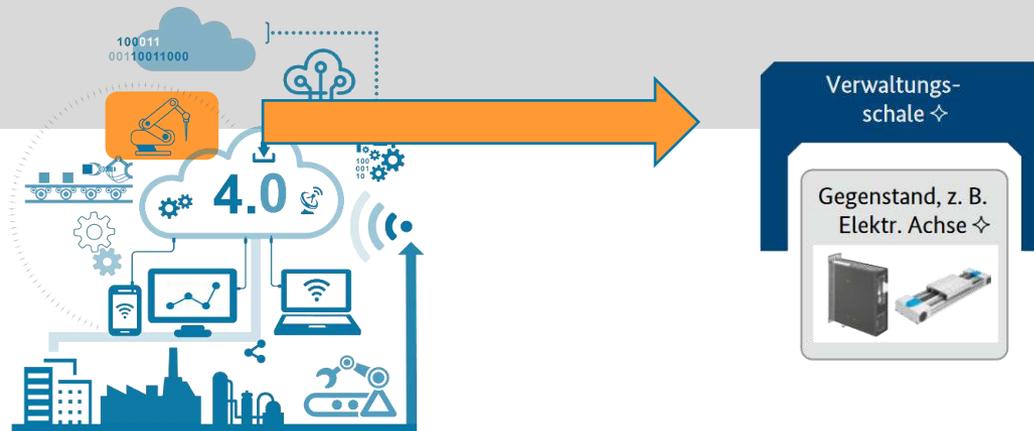
# Industrie 4.0-Komponente

## Gegenstände treten in der IT-Welt auf

Integration von *Gegenständen* in die Informations-Welt

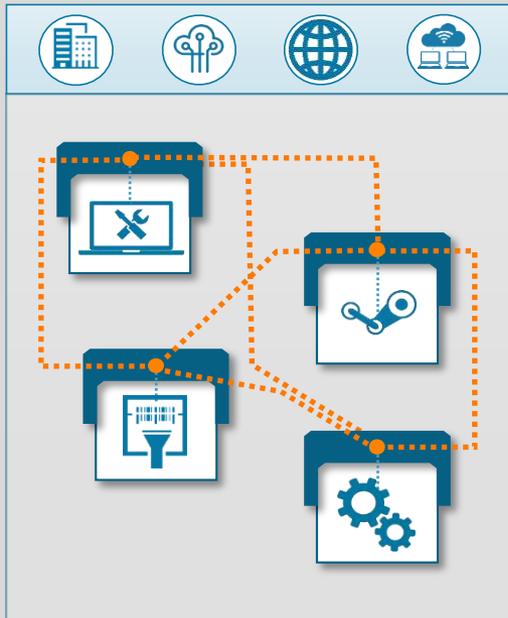
Gegenstand (Asset) = alles, was für eine Industrie 4.0-Lösung einen „Anschluss“ benötigt:

- ▶ Maschinen und ggf. ihre Komponenten
- ▶ Zuliefermaterial und Produkte
- ▶ Unterlagen, die ausgetauscht werden (Pläne, Aufträge)
- ▶ Verträge
- ▶ Bestellungen
- ▶ ...



# Industrie 4.0-Komponente

## Verwaltungsschale realisiert die digitale Integration



Die Verwaltungsschale...

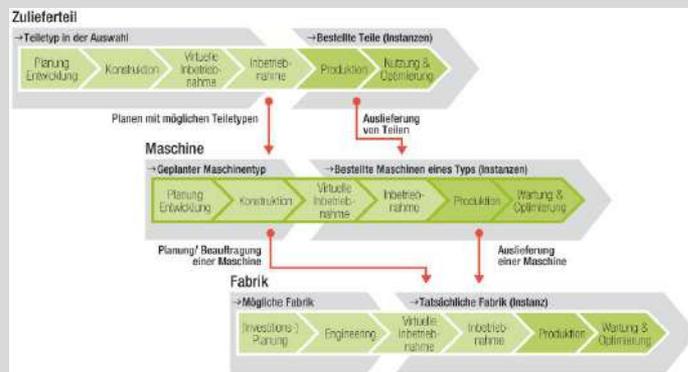
- ▶ bindet den *Gegenstand in die Industrie 4.0-Kommunikation* ein.
- ▶ erlaubt den kontrollierbaren *Zugriff auf alle Informationen* des Gegenstands.
- ▶ ist standardisierte und sichere *Kommunikationsschnittstelle*.
- ▶ bindet „*passive*“ *Assets* (ohne Kommunikationsschnittstelle) ein, z.B. über Bar- oder QR-Codes.
- ▶ ist im Netz *adressierbar* und *identifiziert das Asset* eindeutig.

Grafik © Anna Salari, designed by freepik, Modell Verwaltungsschale © ZVEI SG Modelle und Standards

**Verwaltungsschale =**  
**„Internet-Auftritt“**  
**einer Industrie 4.0-Komponente**

# Industrie 4.0-Komponente

## Verwaltungsschale deckt gesamten Lebenszyklus ab



- ▶ Bei der **Entwicklung** werden *Funktionalitäten* geplant, z.B. ein Motor mit einem bestimmten Drehmoment und einer bestimmten Wellenhöhe. Einige Eigenschaften des Motors werden in die Verwaltungsschale übernommen.
- ▶ Im nächsten Schritt wird ein bestimmter *Motortyp* eines Herstellers ausgewählt; weitere Informationen zu diesem Motortyp werden der Verwaltungsschale hinzugefügt.
- ▶ Der Motorenhersteller liefert eine Komponente, um den Motor zu **berechnen** und zu **simulieren**; die Auswahl kann simuliert und bestätigt werden.
- ▶ Bei der **Inbetriebnahme** wird dann der Motor bestellt, der *Motortyp* wird zu einer *Motorinstanz*, mit Seriennummer und spezifischen Daten für diesen einzelnen Motor. Die Verwaltungsschale wird erneut angereichert.
- ▶ Betriebsparameter (Temperatur, Vibrationen, ...) werden während des **Betriebs** des Motors gemessen. Das kann in der Verwaltungsschale aufgezeichnet werden.
- ▶ Die **Wartung** erfolgt am Motor und wird in der Verwaltungsschale erfasst.
- ▶ Nach **Ablauf der Lebensdauer** wird der Motor durch einen neuen **ersetzt**. Diese Änderung und alle Informationen über den neuen Motortyp und die neue Instanz werden gespeichert.
- ▶ Informationen in der Verwaltungsschale können zwischen allen **Partnern** der Wertschöpfungskette ausgetauscht werden: **Lieferanten, Entwicklungspartner, Systemintegratoren, Betreiber und Servicepartner.**

# Industrie 4.0-Komponente

## Verwaltungsschale = Internet-Auftritt

### Die Verwaltungsschale der elektrischen Achse...

...*kennt die Merkmale & Fähigkeiten* der elektr. Achse und macht sie nutzbar.

... *weiß, wo die Informationen* zur Achse zu finden sind und stellt sie bereit.

...hat eine konkrete *standardisierte Syntax & Semantik*.

...kann *unterschiedlich realisiert* sein:

- ▶ als einfache statische Informationsquelle („HTML-Datei“), z. B. für eine Schraube
- ▶ auf einem Feldgerät
- ▶ auf einem Gateway, das mehrere Geräte bedient
- ▶ als vernetzte IT-Lösung mit verteilten Informationsquellen („Cloud-Lösung“)



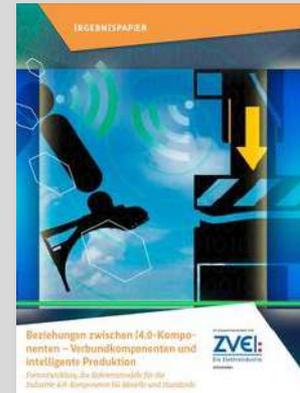
# Verwaltungsschale im Überblick

## Publikationen der Plattform Industrie 4.0



### Struktur der Verwaltungsschale

Das zentrale Ergebnispapier der AG Referenzarchitekturen, Standards und Normung beschreibt die inhaltliche Weiterentwicklung der RAMI-Architektur und die Definition der Verwaltungsschale.



### Beziehungen zwischen I4.0-Komponenten – Verbundkomponenten und intelligente Produktion

Fortentwicklung des Referenzmodells für die Industrie 4.0-Komponente SG Modelle und Standards



### Security der Verwaltungsschale

Dieses Dokument bündelt die technischen Diskussionen der Spiegelgruppe Sicherheit des ZVEI hinsichtlich der Security-Anforderungen und Umsetzungsmöglichkeiten der Verwaltungsschale.

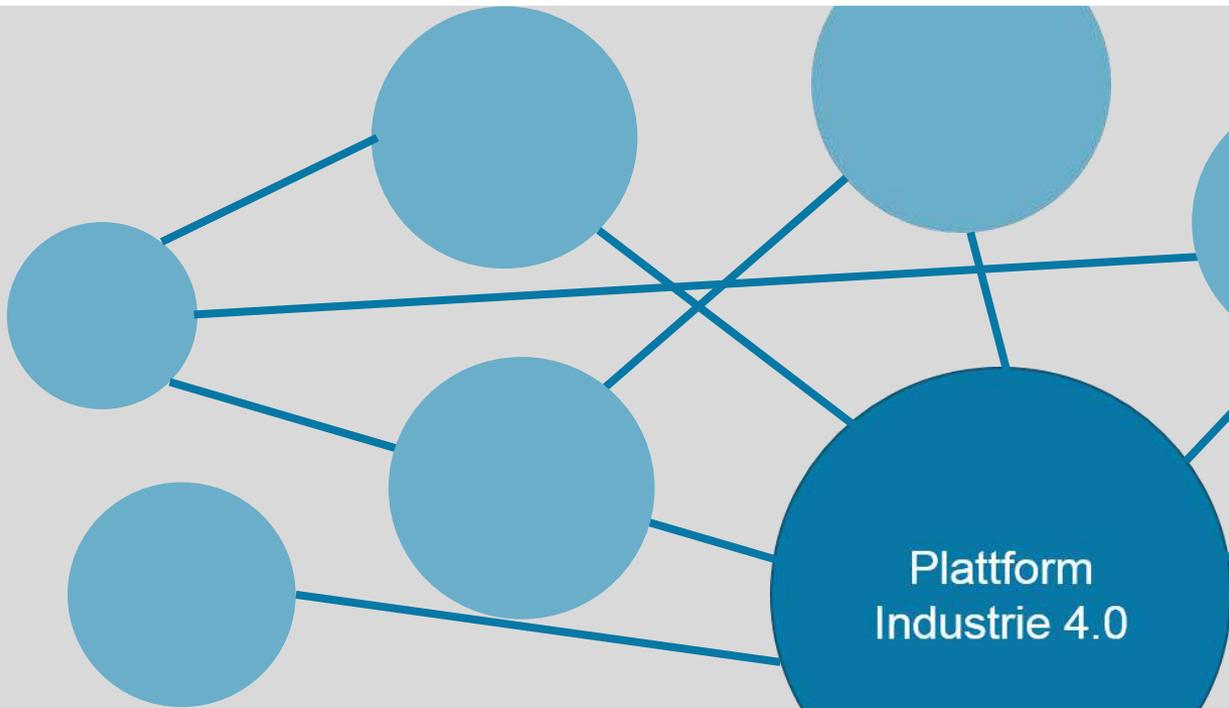


### Weiterentwicklung des Interaktionsmodells für Industrie 4.0-Komponenten

Das Diskussionspapier widmet sich den Interaktionen zwischen Verwaltungsschalen der Industrie 4.0-Komponenten, die das I4.0-System zur Umsetzung der Wertschöpfungsketten orchestrieren.

# Die Plattform Industrie 4.0

Die digitale Transformation klappt nur gemeinsam



- ▶ Industrie 4.0 ist gesamtgesellschaftliches Projekt
- ▶ Breites Themenfeld: Von Technologieinnovationen bis zu gesellschaftlicher Veränderung

Schulterschluss von:

- ▶ Wissenschaft
- ▶ Wirtschaft
- ▶ Politik
- ▶ Verbände
- ▶ Gewerkschaften

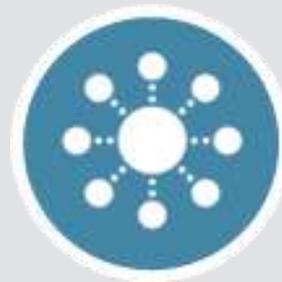


Plattform Industrie 4.0 = **zentraler Hub** eines digitalen Ökosystems zur Digitalisierung der Industrie.

# Die Plattform Industrie 4.0 bündelt Know-how



Fachexpertise



Mittelstands-  
unterstützung



Internationale  
Aktivitäten

Das Herz der Plattform Industrie 4.0: die **Arbeitsgruppen**

# Sechs Arbeitsgruppen

## Inhaltliche Impulsgeber der Plattform Industrie 4.0

Sechs Arbeitsgruppen zu ausgewählten Themen...

- ▶ verstehen sich als *Arbeitsforum* von Vertreter/innen aus Unternehmen, Betriebsräten und Gewerkschaften
- ▶ sind *offen* für alle interessierten und qualifizierten Unternehmen sowie Betriebsräte

Kriterien für die Teilnahme:

- ▶ fachliche *Expertise*
- ▶ *wirksames Mandat* der entsendenden Organisation
- ▶ regionale *Multiplikatorwirkung*



# Sechs Arbeitsgruppen Ihre Themen

## AG1

**Referenzarchitekturen,  
Standards und Normung**

**Leitung der AG:**

Kai Garrels,  
*ABB STOTZ-KONTAKT GmbH*

## AG2

**Technologie- und  
Anwendungsszenarien**

**Leitung der AG:**

Johannes Kalhoff,  
*Phoenix Contact*

## AG3

**Sicherheit vernetzter  
Systeme**

**Leitung der AG:**

Michael Jochem,  
*Robert Bosch GmbH*

**Rechtliche  
Rahmenbedingungen**

**Leitung der AG:**

Dr. Hans-Jürgen Schlinkert,  
*ThyssenKrupp*

**Arbeit, Aus- und  
Weiterbildung**

**Leitung der AG:**

Martin Kamp,  
*IG Metall*

**Digitale  
Geschäftsmodelle in der  
Industrie 4.0**

**Leitung der AG:**

Prof. Dr. Svenja Falk,  
*accenture*

## AG4

## AG5

## AG6

# Koordinierung der Aktivitäten Tag der Verwaltungsschale

Eine von vielen  
AG1-Aktivitäten:

Konzept der  
Verwaltungs-  
schale



## Rahmenbedingungen

- ▶ 20. Oktober 2017 im ZVEI, Frankfurt
- ▶ 10 Initiativen und über 70 Experten nahmen teil
- ▶ Öffentlich geförderte Projekte und industriebasierte Umsetzungen



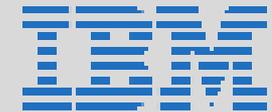
## Erkenntnisse und Diskussion

- ▶ **Logische Struktur** der Verwaltungsschale häufig abgebildet (Teilmodelle, Merkmale, Typen & Instanzen)
- ▶ Benötigt: **Interoperabilität & Infoaustausch** zwischen den Systemen
- ▶ Standardisierung der Informationen (**Teilmodelle**) ebenso benötigt



Quelle: Plattform Industrie 4.0

## Die beteiligten Industriepartner



**BOSCH**



**Rockwell  
Automation**

**SIEMENS**

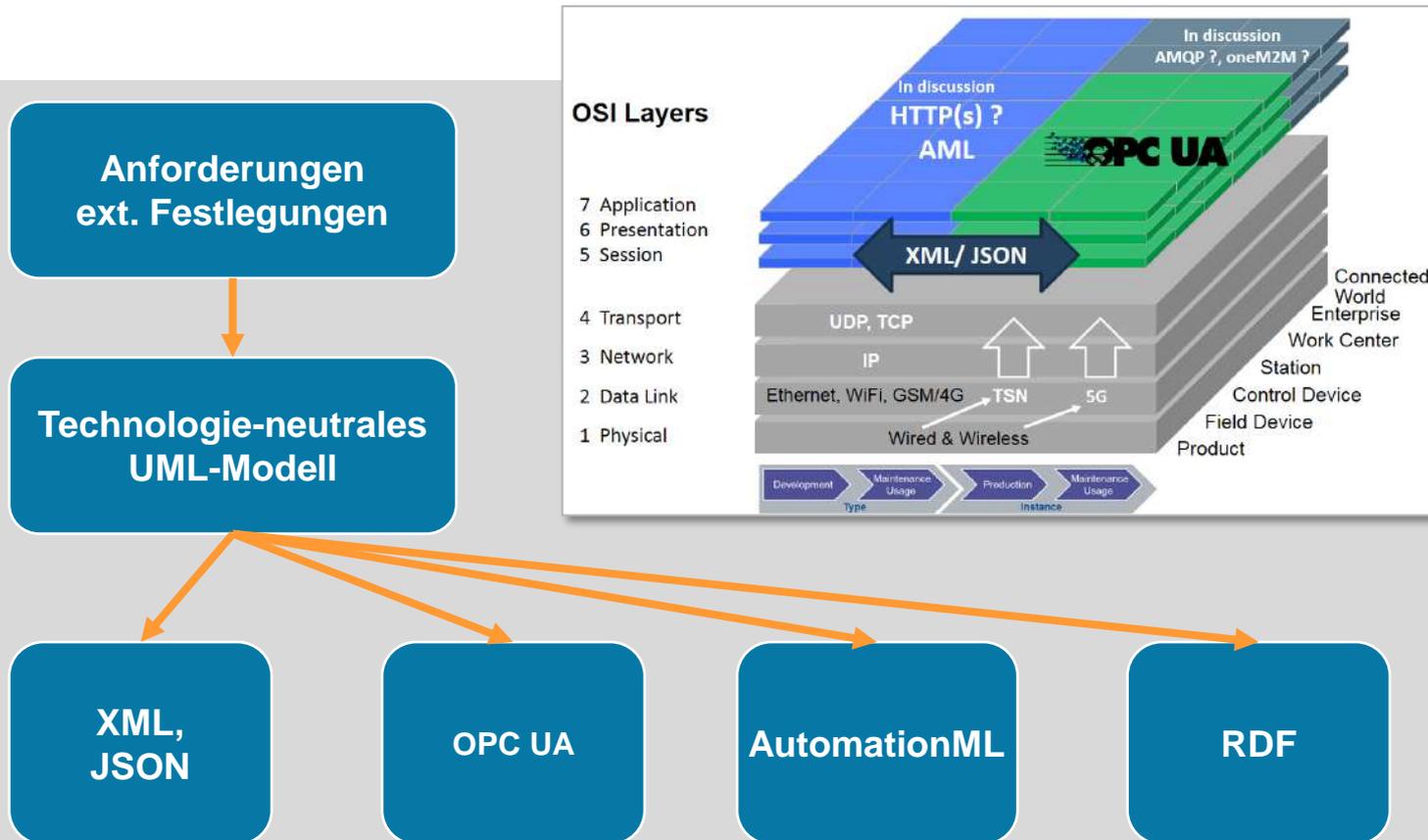
**FESTO**

**ABB**

**Schneider  
Electric**

# Verwaltungsschale im Überblick

## Derzeitiger Ansatz



Zentrale  
Bedingung:  
Cyber-Security

VWS im  
Detail //  
Teil 1  
Derzeitiger  
Ansatz

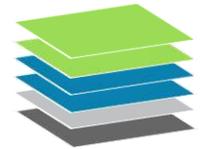
# Im Überblick

- ▶ Industrie 4.0  
*Hintergrund: Was ist neu?*
- ▶ Der zentrale Baustein  
*Industrie 4.0-Komponente mit Verwaltungsschale*
- ▶ Verwaltungsschale im Überblick  
*Aktuelle Arbeiten der Plattform Industrie 4.0*
- ▶ Verwaltungsschale im Detail  
*Die Basis für konkrete Implementierungen*
- ▶ Verwaltungsschale konkret  
*Teilmodelle selbst entwickeln*
- ▶ Informationen für KMU  
*Wo Sie Unterstützung für die digitale Transformation finden*

# Verwaltungsschale im Überblick

## Aktuelle Arbeiten der Plattform Industrie 4.0

Basis: RAMI 4.0



AG1 entwickelt **Schritt für Schritt** die Grundlagen der Verwaltungsschale. Die Beschreibung und Veröffentlichung erfolgt **in mehreren Teilen**.



Verwaltungsschale  
*im Detail*



**Meta-Informationsmodell**



Verwaltungsschale  
*konkret*



**Inhalte von Teilmodellen**

**Basis:** Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0) und die Industrie 4.0-Komponente

# Verwaltungsschale im Überblick

## Aktuelle Projekte

### Meta-Informationsmodell

#### Verwaltungsschale *im Detail* (Form)

Zusammenführen der erarbeiteten inhaltlichen Elemente in *einer* Struktur, implementierbar

##### ▶ Inhaltliche Elemente:

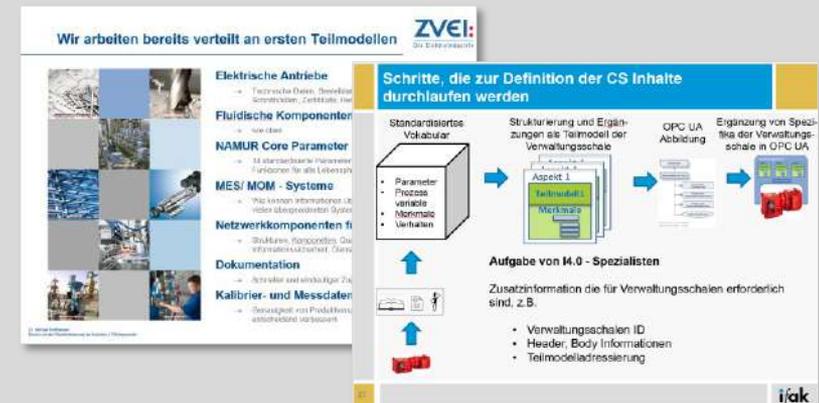
- ▶ Sammlung wesentlicher Anforderungen
- ▶ Struktur der Verwaltungsschale
- ▶ Identifikatoren
- ▶ Teilmodelle
- ▶ Merkmale (Fähigkeiten, PVS, Referenzen)
- ▶ Rechte- und Rollenkonzept
- ▶ Grundlegende UML-Repräsentation
- ▶ Serialisierung von Inhalten (XML, JSON, ...)
- ▶ Abbildung auf OPC UA und AutomationML
- ▶ Verbundkomponenten
- ▶ Interaktion zwischen Industrie 4.0-Komponenten
- ▶ Die Verwaltungsschale in ihrer „Infrastruktur“
- ▶ Dienstschnittstelle für die Verwaltungsschale und ihre Komponenten

### Inhalte von Teilmodellen

#### Verwaltungsschale *konkret* (Inhalt)

Beispielhafte Umsetzung eines Szenarios im Demonstrator und konkrete Templates

- ▶ Arbeiten in ZVEI, VDMA, GMA: elektrische Antriebe, Fluidik, Dokumentation
- ▶ „beliebte Teilmodelle“, z. B. NAMUR-Core-Parameter
- ▶ OPC UA Companion Standards, praktische Anleitung „How to write a companion standard“



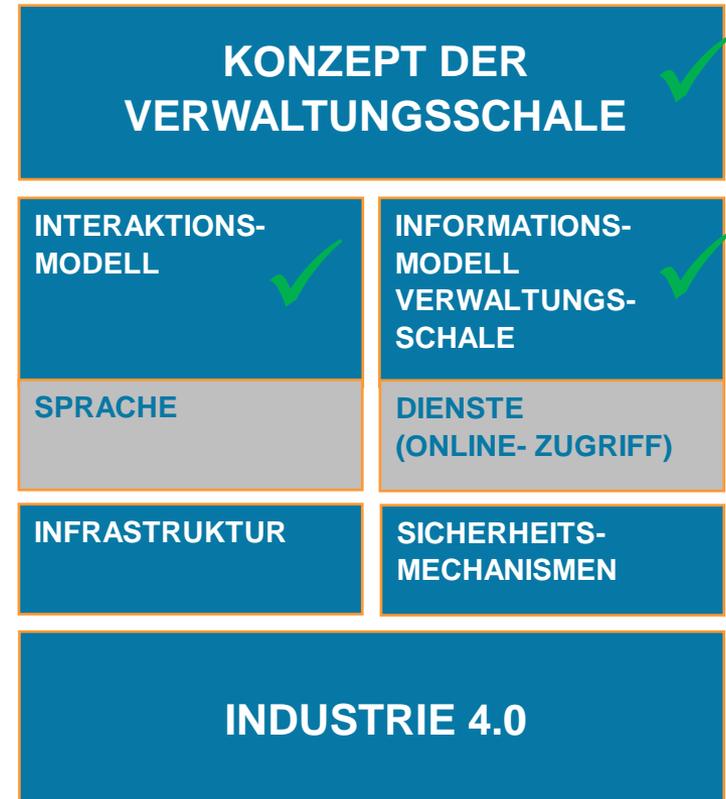
# Verwaltungsschale im Überblick

Aktuelle Publikationen: Verwaltungsschale im Detail



## Verwaltungsschale *im Detail*

*In „Teil 1 - Austausch von Informationen zwischen Wertschöpfungspartnern“ beschreibt die AG1, wie Informationen in der Verwaltungsschale aufbereitet und strukturiert sein müssen, um alle enthaltenen Informationen als Paket (Dateiverbund) von einem Partner zum nächsten weiterzugeben.*



# Verwaltungsschale im Überblick

## Aktuelle Publikationen: Verwaltungsschale im Detail



### Verwaltungsschale *im Detail* – TEIL 1...

- ▶ beschreibt **Informationsinhalte** und **Serialisierungsformate** einer Verwaltungsschale.
- ▶ enthält dafür ein **UML-Diagramm** sowie ein **XML- und JSON-Schema** (Abbildung für OPC UA und AutomationML ist in Vorbereitung).
- ▶ zeigt, wie Inhaltspakete **signiert und verschlüsselt** werden, um Integrität und Vertraulichkeit sicherzustellen.
- ▶ legt ein **minimales Rollenkonzept** verpflichtend fest, mit dem jedem Informationselement Zugriffsrechte zugeordnet werden können.

Ab Herbst 2018  
nachzulesen in der  
Online-Bibliothek der  
Plattform Industrie 4.0



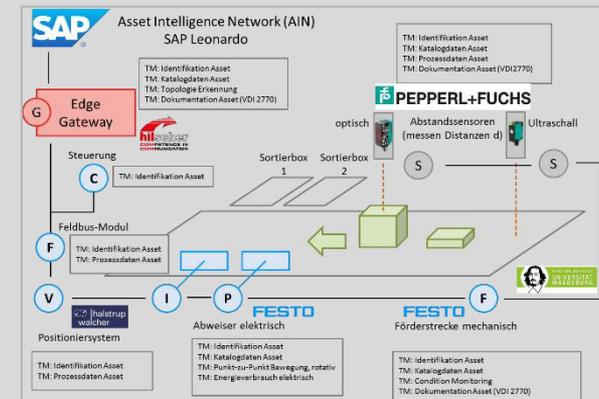
# Verwaltungsschale im Überblick

## Aktuelle Publikationen: Verwaltungsschale konkret



### Verwaltungsschale *konkret* ...

- ▶ erklärt, wie Anwender **Teilmodelle selbst entwickeln** können.
- ▶ definiert **übergreifende Basis-Teilmodelle**, die für viele Gegenstände in der Industrie 4.0-Welt gelten (z. B. Katalogdaten).
- ▶ stellt **Templates für Teilmodelle** zur Verfügung. Dazu zählen Identifikation und Dokumentation.
- ▶ beschreibt ein **zweistufiges Industrie 4.0-Szenario**, das die Verwaltungsschale umsetzt und verwendet.



Ab Herbst 2018  
nachzulesen in der  
Online-Bibliothek der  
Plattform Industrie 4.0

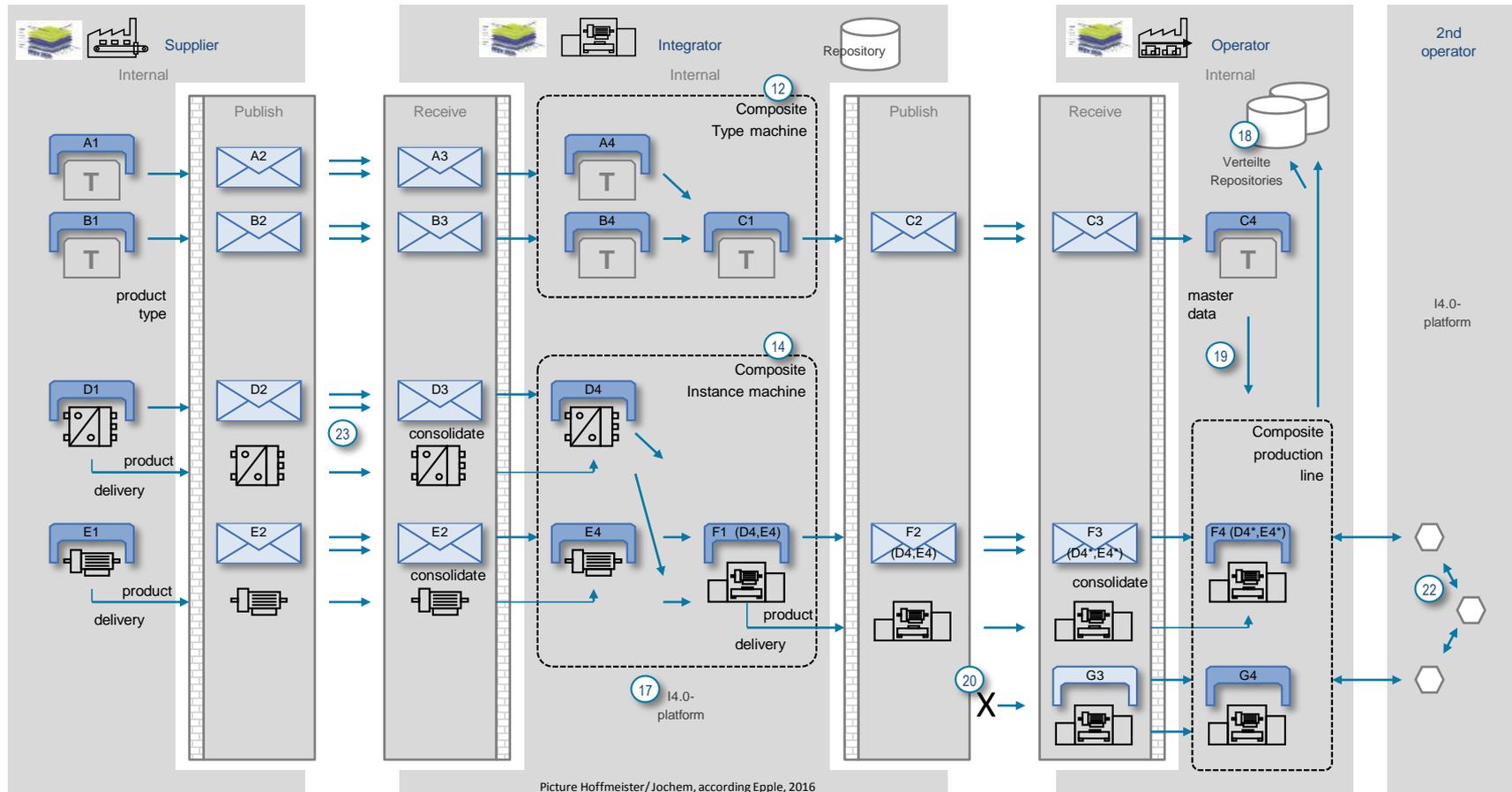


# Im Überblick

- ▶ Industrie 4.0  
*Hintergrund: Was ist neu?*
- ▶ Der zentrale Baustein  
*Industrie 4.0-Komponente mit Verwaltungsschale*
- ▶ Verwaltungsschale im Überblick  
*Aktuelle Arbeiten der Plattform Industrie 4.0*
- ▶ Verwaltungsschale im Detail  
*Die Basis für konkrete Implementierungen*
- ▶ Verwaltungsschale konkret  
*Teilmodelle selbst entwickeln*
- ▶ Informationen für KMU  
*Wo Sie Unterstützung für die digitale Transformation finden*

# Verwaltungsschale im Detail

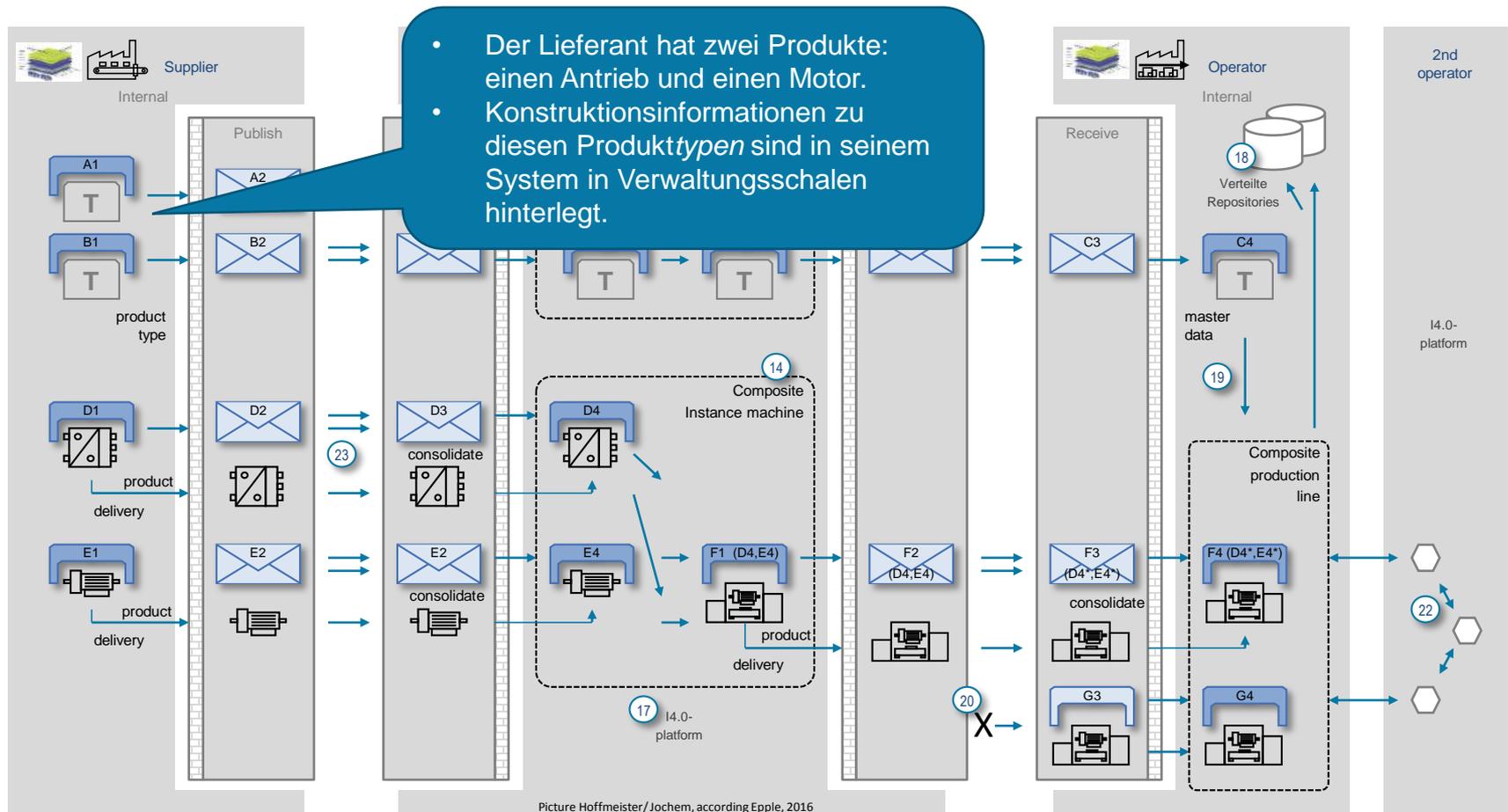
## Betrachteter Use-Case / Leading Picture



Picture Hoffmeister/Jochem, according Epple, 2016

# Verwaltungsschale im Detail

## Use Case: Informationen über Produkte ("Types/Typen")

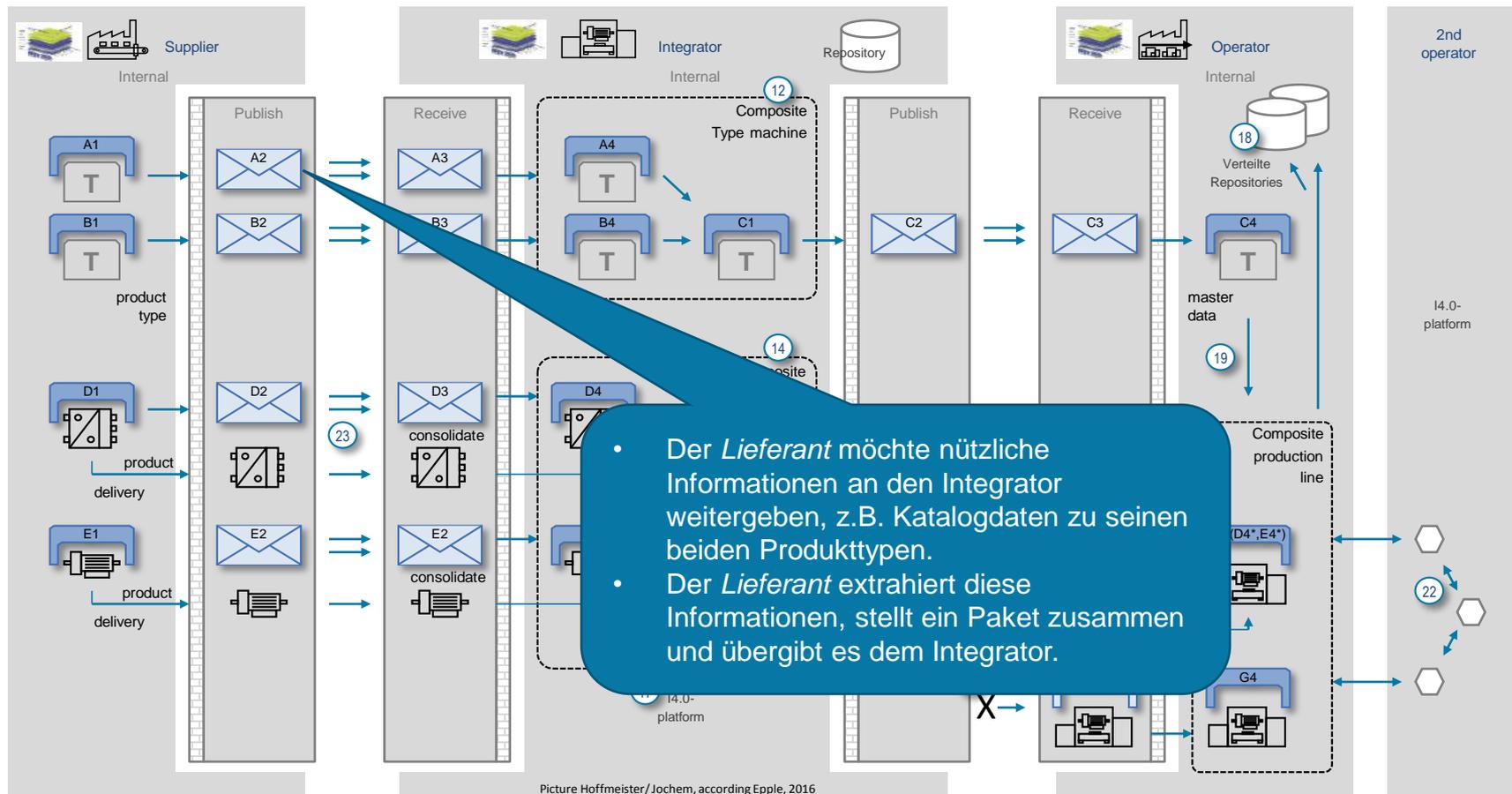


- Der Lieferant hat zwei Produkte: einen Antrieb und einen Motor.
- Konstruktionsinformationen zu diesen Produkttypen sind in seinem System in Verwaltungsschalen hinterlegt.

Picture Hoffmeister/Jochem, according Epple, 2016

# Verwaltungsschale im Detail

## Use Case: Informationen über Produkte ("Types/Typen")

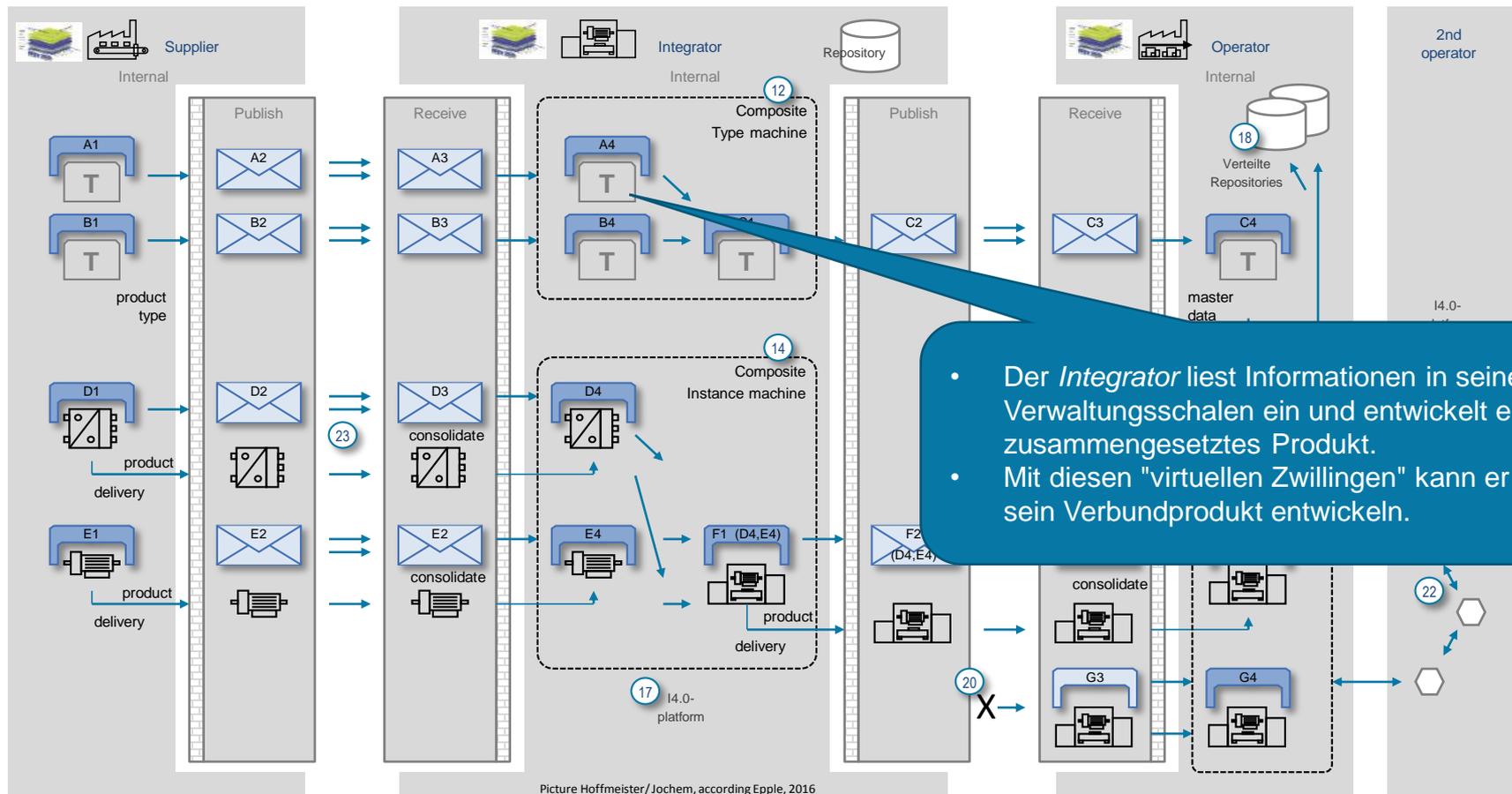


- Der *Lieferant* möchte nützliche Informationen an den Integrator weitergeben, z.B. Katalogdaten zu seinen beiden Produkttypen.
- Der *Lieferant* extrahiert diese Informationen, stellt ein Paket zusammen und übergibt es dem Integrator.

Picture Hoffmeister/Jochem, according Epple, 2016

# Verwaltungsschale im Detail

## Use Case: Entwicklung mit Produkttypen



• Der *Integrator* liest Informationen in seine Verwaltungsschalen ein und entwickelt ein zusammengesetztes Produkt.  
• Mit diesen "virtuellen Zwillingen" kann er sein Verbundprodukt entwickeln.

Picture Hoffmeister/Jochem, according Epple, 2016

# Verwaltungsschale im Detail

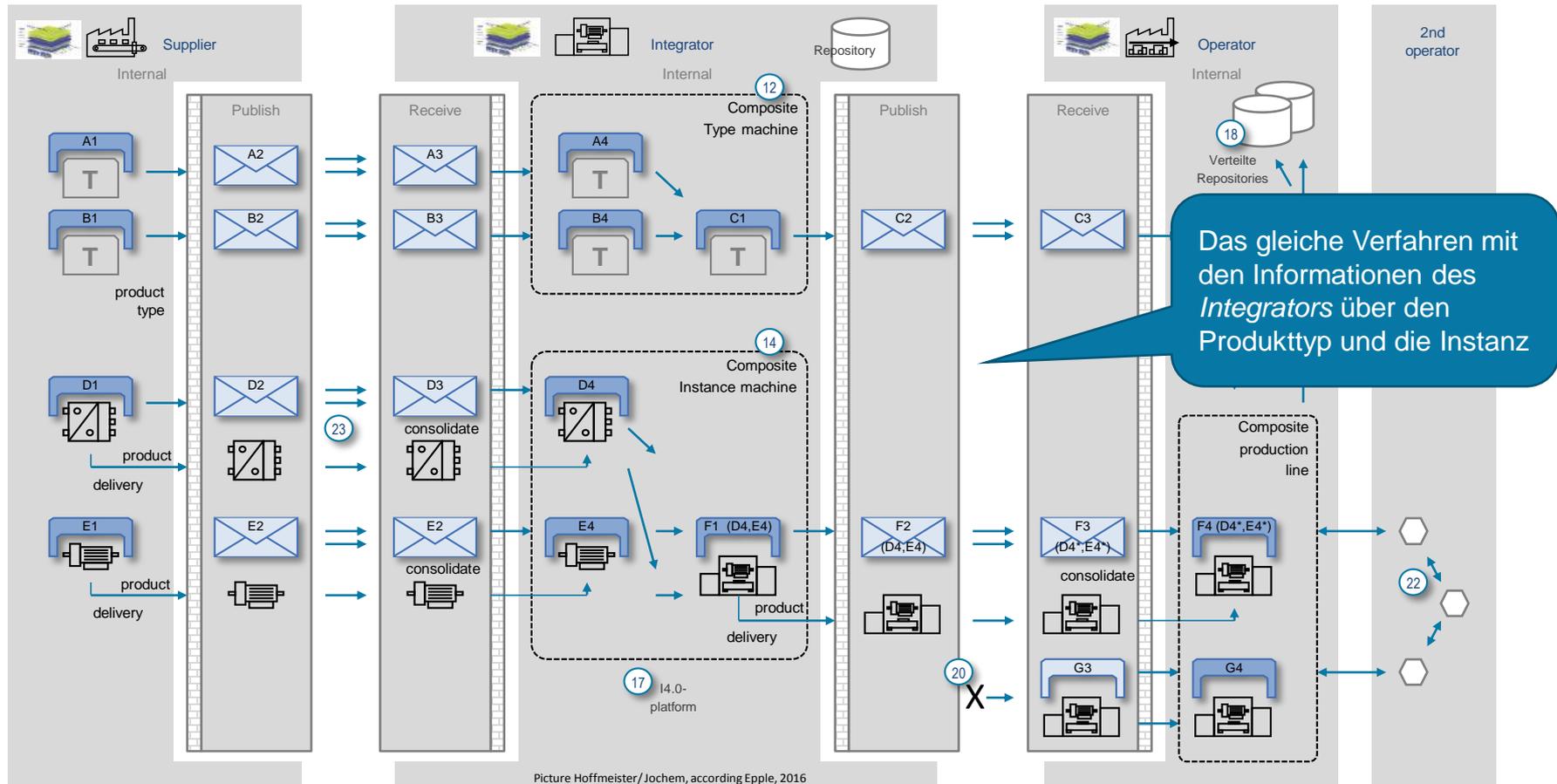
## Vom Design zur Realität: „Typen“ werden zu „Instanzen“



Picture Hoffmeister/Jochem, according Epple, 2016

# Verwaltungsschale im Detail

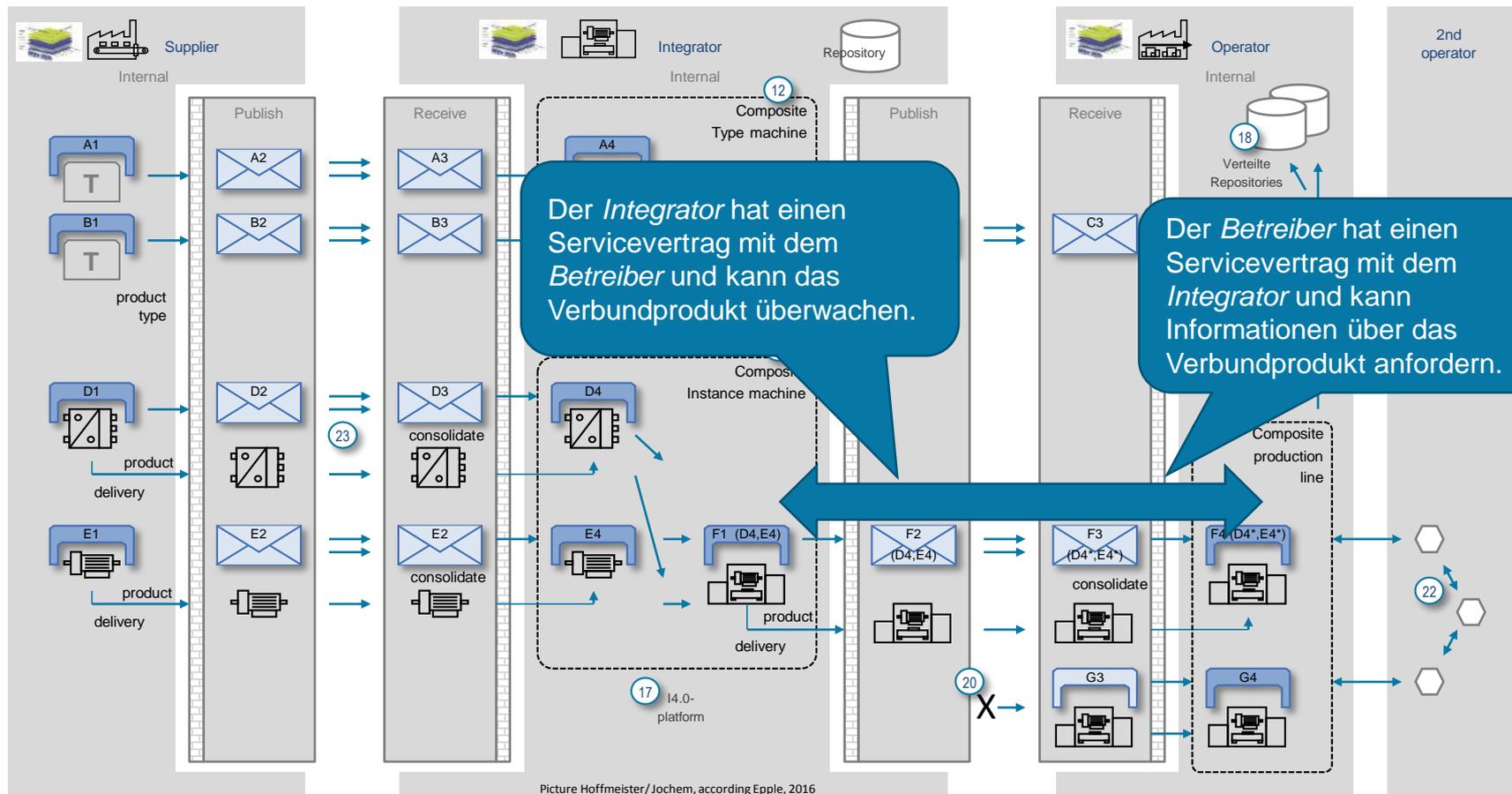
## Leading picture für Use Cases: eine dreistufige Wertschöpfungskette



Picture Hoffmeister/Jochem, according Epple, 2016

# Verwaltungsschale im Detail

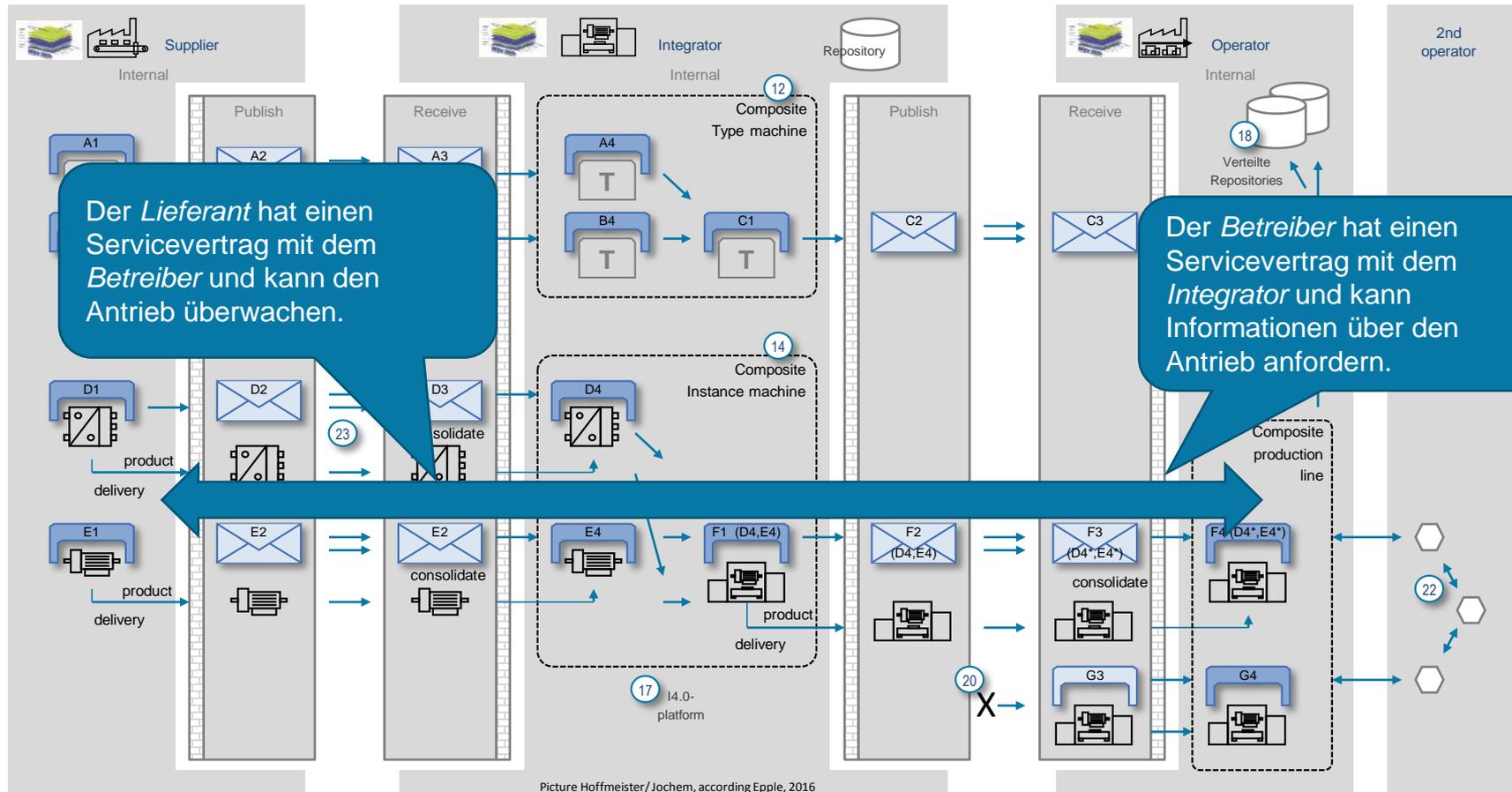
## Use Case: Fernüberwachung & Asset "Gesundheit"



Picture Hoffmeister/Jochem, according Epple, 2016

# Verwaltungsschale im Detail

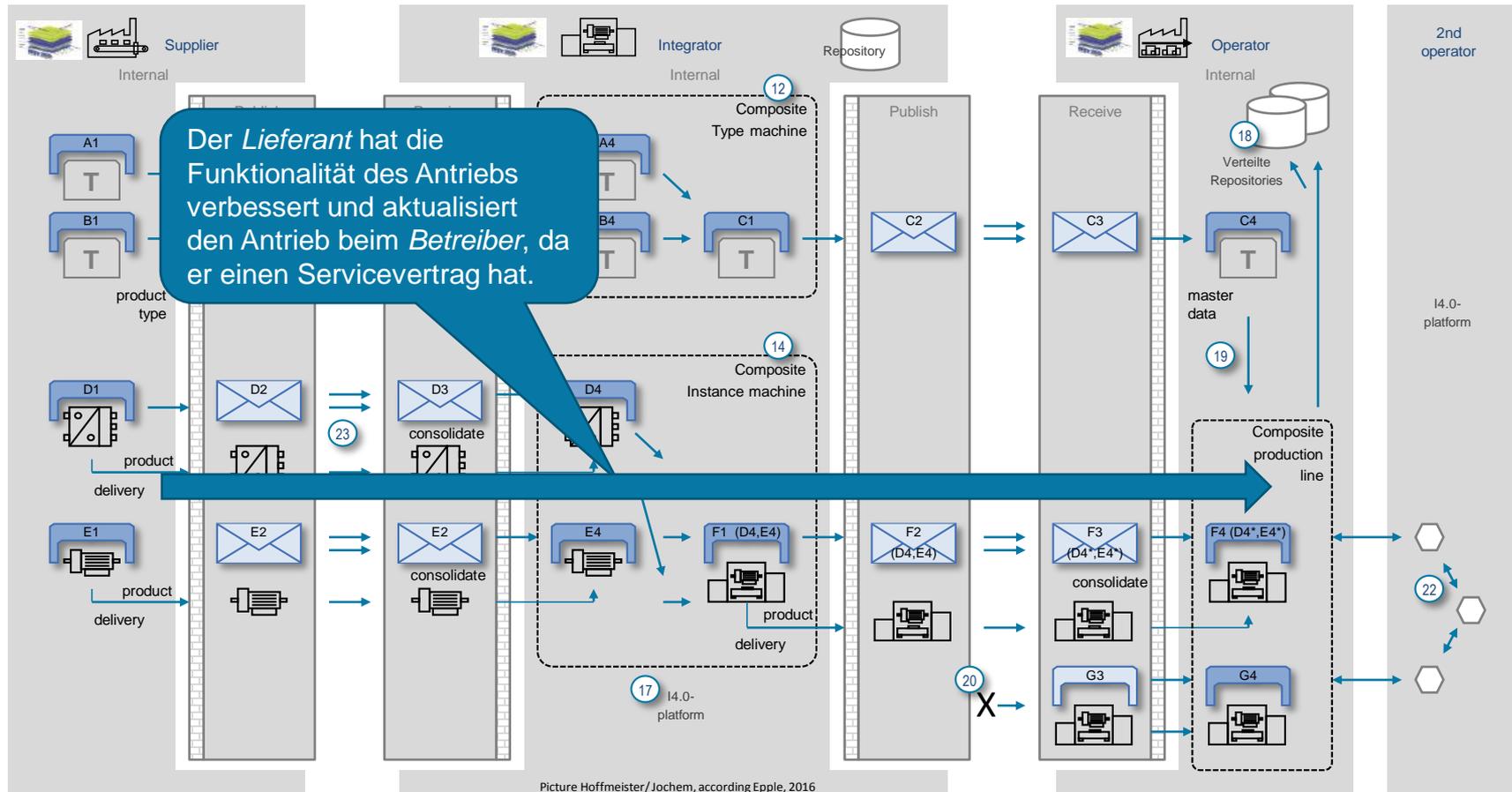
## Use Case: Fernüberwachung & Asset "Gesundheit"



Picture Hoffmeister/Jochem, according Epple, 2016

# Verwaltungsschale im Detail

## Use Case: Serviceverträge



# Verwaltungsschale im Detail

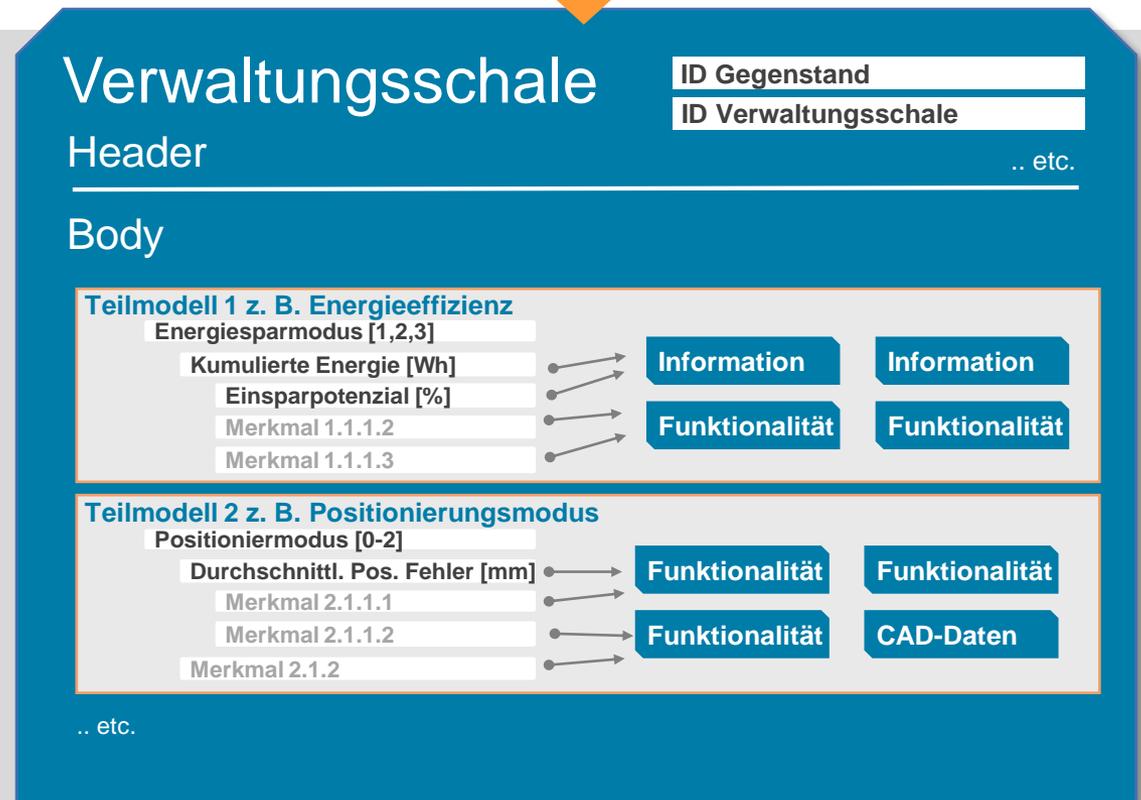
## Generische Struktur im Meta-Informationsmodell

Zugriff auf Informationen und Funktionen



**Verwaltungsschale** mit ihrem Identifikator (“Internet-Adresse”)

- ▶ Header mit Identifikator vom Asset
- ▶ Body mit Teilmodellen
- ▶ Teilmodelle mit Merkmalen



# Verwaltungsschale im Detail

## Teilmodelle



**Teilmodell** = fasst Informationen zusammen, die zusammengehören

- ▶ **Teilmodelle** fassen unterschiedliche funktionale Aspekte einer Industrie 4.0-Komponente zusammen
- ▶ **Basis-Teilmodelle** (standardisiert): gelten für viele Gegenstände in der Industrie 4.0-Welt (z.B. Katalogdaten von Produkten)
- ▶ **Freie Teilmodelle**: vereinbart zwischen Wertschöpfungspartnern für einen konkreten Anwendungsfall



Teilmodelle sollten immer mit einem **nutzbringendem Use-Case** verbunden sein.

Eine Verwaltungsschale kann viele Teilmodelle haben.

Ziel: **Pro Aspekt wird ein Teilmodell erstellt.**

# Verwaltungsschale im Detail

## Merkmale / Properties



### Teilmodelle enthalten Merkmale

(Merkmale werden hier in einem erweiterten Sinn verstanden.)

- ▶ **Produktmerkmale** im Sinne von IEC61360-1 oder ecl@ss
- ▶ **Prozessvariablen** und -parameter, Telemetrie-Daten
- ▶ **Referenzen** zu externen Datenquellen oder Dateien
- ▶ **Referenzen** zu anderen Verwaltungsschalen oder ihren Teilen  
(Teilmodelle, Merkmale), auch bei anderen Wertschöpfungspartnern
- ▶ **Fähigkeiten** des Gegenstands, Beschreibung von Methodenaufrufen
- ▶ **Sammlungen** von Merkmalen, z.B. Listen oder Tabellen

### Beispiel

**Teilmodell „Energieeffizienz“ enthält z. B. die Merkmale**

- ▶ Energiesparmodus [1,2,3]
- ▶ Kumulierte Energie [Wh]
- ▶ Einsparpotenzial [%]

**Teilmodell „Positionierungsmodus“ enthält z. B. die Merkmale**

- ▶ Positioniermodus [0-2]
- ▶ Durchschnittl. Pos. Fehler [mm]

# Verwaltungsschale im Detail

## Roboter mit Rollen: Ein Beispiel



### Rolle Inbetriebnehmer

- ▶ darf mit dem Roboter alles machen: Programme laden, bewegen, löschen, etc.

### Rolle Operator

- ▶ darf Programme starten und stoppen

- ▶ darf Programme *nicht* löschen oder laden

### Rolle Wartungspersonal

- ▶ darf Programme stoppen und Roboter in bestimmte Wartepositionen bewegen

- ▶ darf Programme *nicht* starten

# Verwaltungsschale im Detail

## Weitergabe von Rollen und Rechten

Rolle Inbetriebnehmer

Rolle Operator

Rolle Wartungspersonal

### Die Verwaltungsschale hat ein *rollenbasiertes Zugriffskonzept*

- ▶ Jedem Informationselement (Verwaltungsschale, Teilmodell, Merkmal) können rollenbasierte Zugriffsrechte zugeordnet werden.
- ▶ Jeder Partner stellt Rollen & Rechte in seiner eigenen Security-Domäne sicher.
- ▶ Hersteller können Vorschläge übermitteln, welche Rollen und damit verbundenen Zugriffsrechte die einzelnen Elemente enthalten sollen.

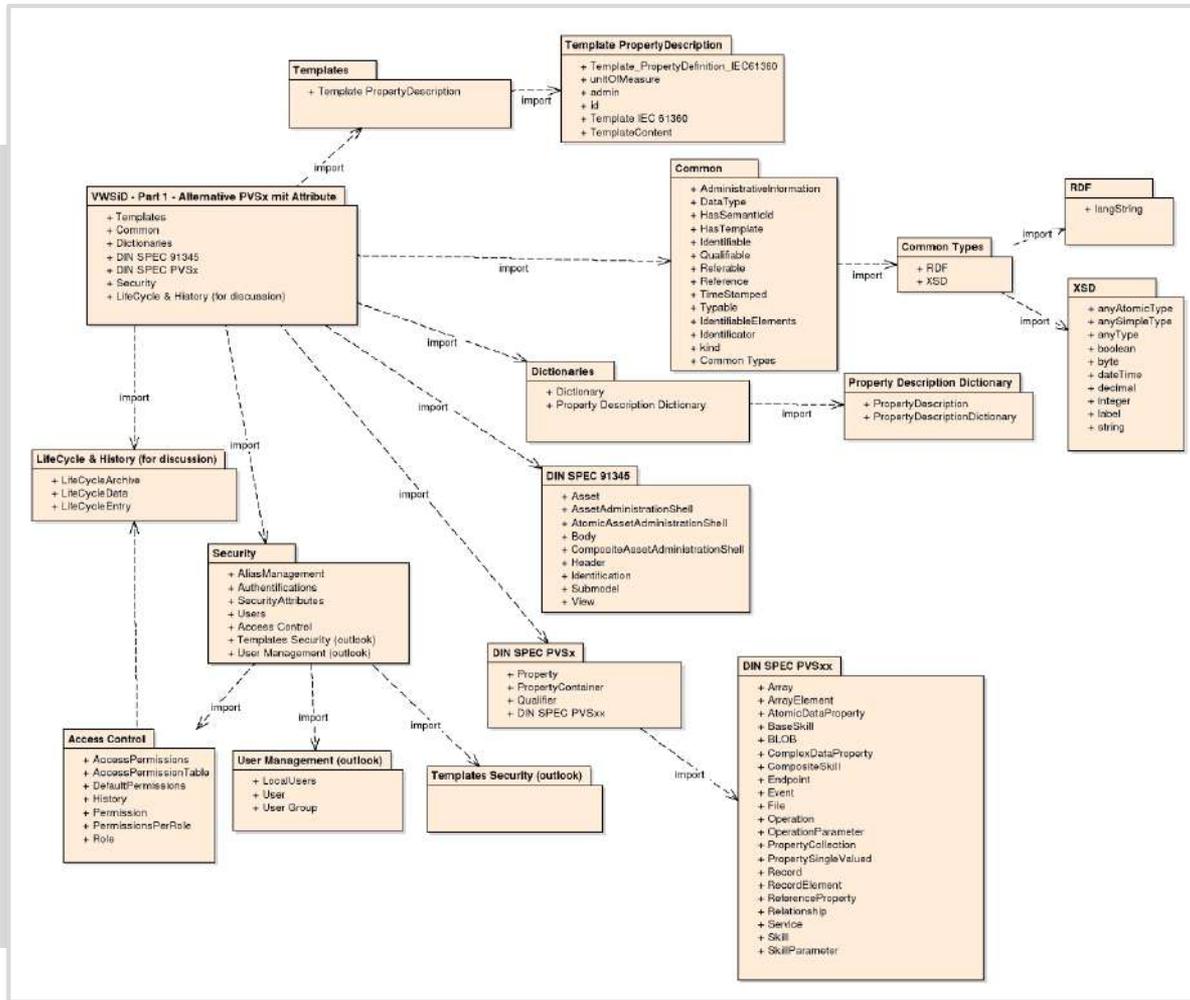
### Realisierung:

- ▶ Rollendefinitionen: als Teilmodell in der Verwaltungsschale definiert
- ▶ Zugriffsrechte: je Rolle an jedem Element definierbar
- ▶ Vererbung der Rechte „nach unten“
- ▶ minimales Rollenkonzept als Pflichtanforderung

*Orientierung am Rollenkonzept aus OPC UA*

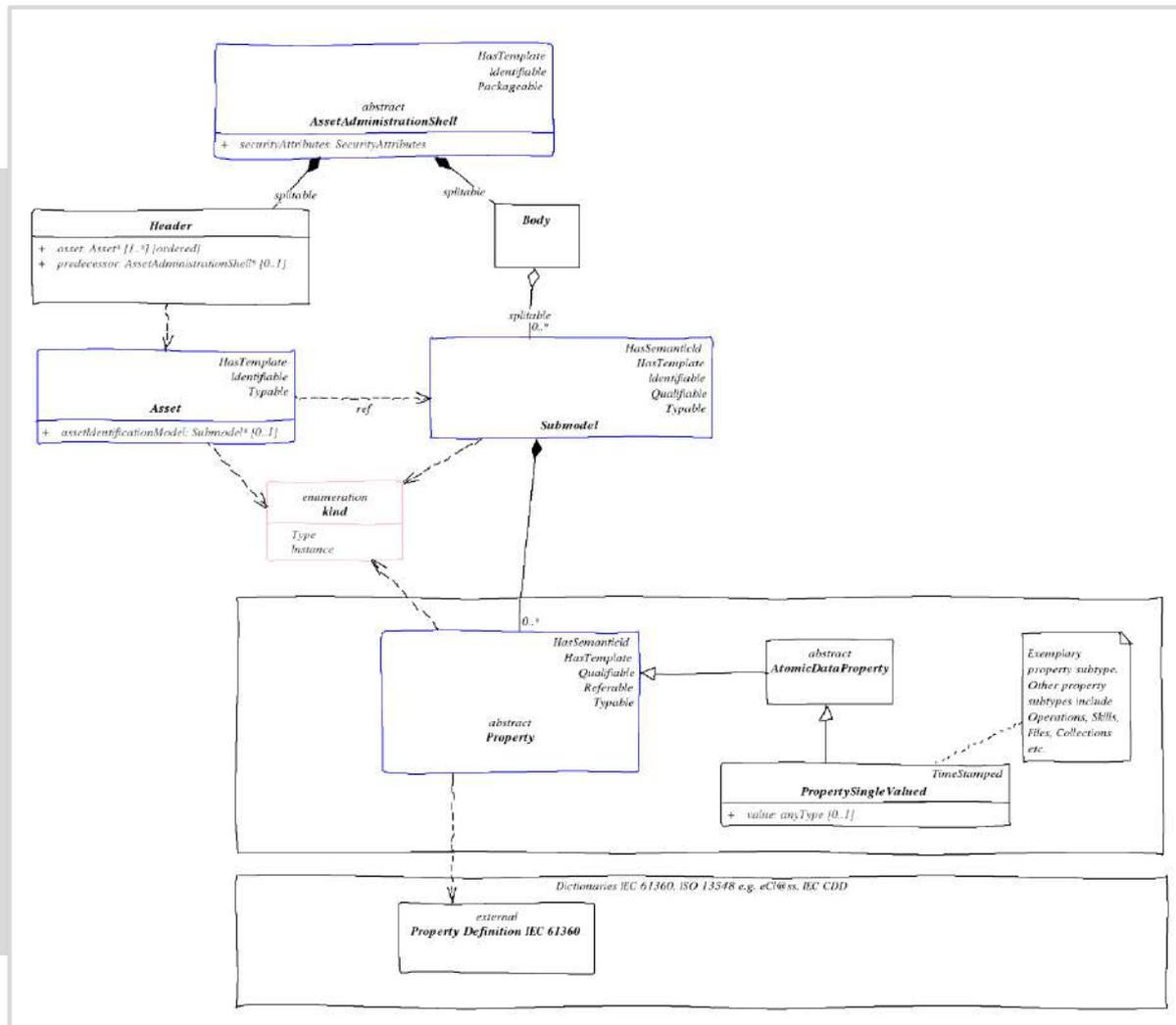
# Verwaltungsschale im Detail

## UML-Modell in der Übersicht



# Verwaltungsschale im Detail

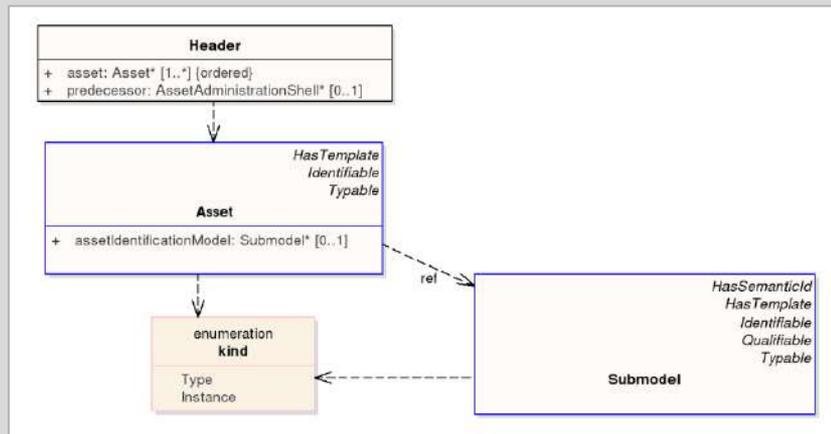
## Core-Modell



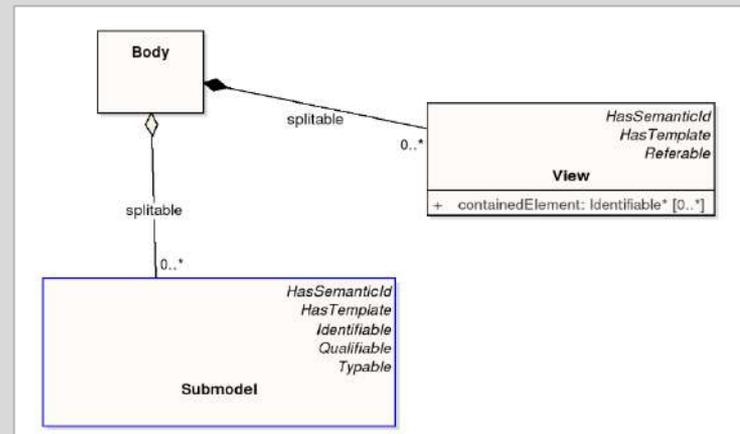
# Verwaltungsschale im Detail

## UML-Modell: Verwaltungsschale Header & Body

### Header mit Asset-Identifikator



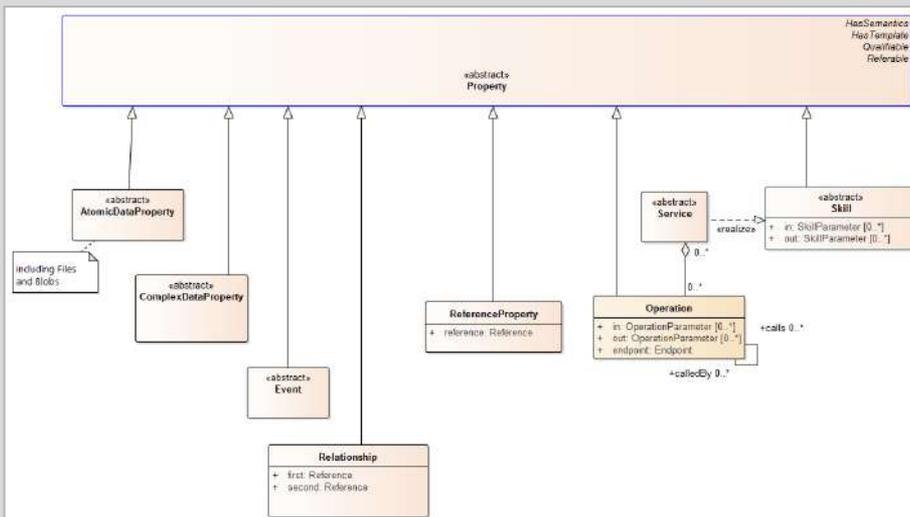
### Body mit Teilmodellen & Views



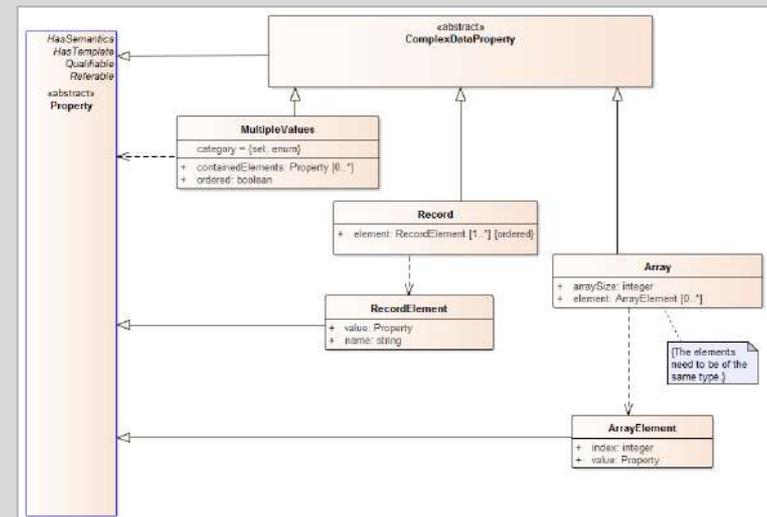
# Verwaltungsschale im Detail

## UML-Modell: Beispiele

### Merkmale (Properties)



### Sammlungen (Collections)

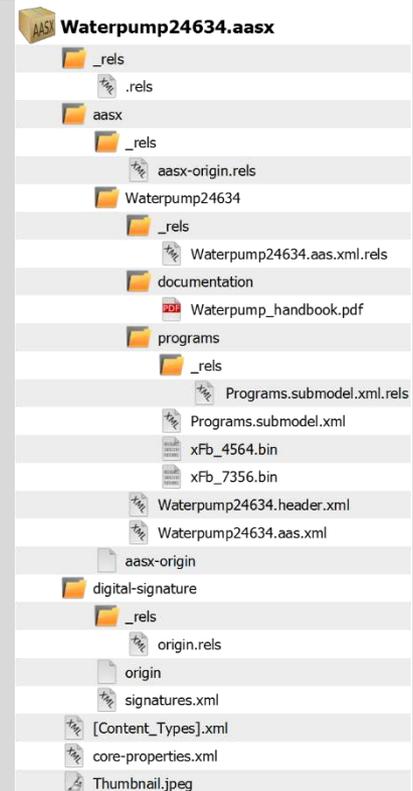


# Verwaltungsschale im Detail

## Paketformat zur Weitergabe der Inhalte

### *Inhaltspaket als Dateiverbund* (ähnlich einer ZIP-Datei, Open Office XML File Formats/Open Packaging Conventions ISO/IEC 29500-2)

- ▶ Header und Body mit Teilmodellen, Merkmale und den Werten ihrer Attribute sind zusammengepackt.
- ▶ Mehrere Verwaltungsschalen können in ein Paket verpackt werden.
- ▶ Teilmodelle und Merkmale sind als einzelne Dateien abbildbar.
- ▶ Jede Datei kann signiert und verschlüsselt werden.



# Verwaltungsschale im Detail

## Ausblick: Weitere Teile von Verwaltungsschale im Detail

### Teil 1

**Informationsmodell der Verwaltungsschale:** Aufbereitung und Struktur der Verwaltungsschale, um enthaltene Informationen als Paket (Dateiverbund) von einem Partner zum nächsten weiterzugeben

Herbst/Winter 2018

### Weitere Teile

- ▶ **Dienste für Online-Zugriff** auf Inhalte der Verwaltungsschale, Anlegen und löschen von Teilmodellen und Merkmalen (CRUD)
- ▶ **Interaktionen** zwischen Verwaltungsschalen
- ▶ **Sicherheitsmechanismen** für die Verwaltungsschale in ihrer Infrastruktur, Logging von Zugriffen u. a.
- ▶ Vorschläge für die **innere Architektur** der Verwaltungsschale

in Planung

# Die Verwaltungsschale

## Vorteile – Zusammenfassung

### *Die Verwaltungsschale*

- ▶ ist eine generische Möglichkeit, Informationen für I4.0-Use Cases zusammenzustellen.
- ▶ überbrückt Unternehmens- und Branchengrenzen.
- ▶ ist skalierbar und erweiterbar.
- ▶ erstreckt sich über alle Phasen von Asset-Lebenszyklen – vom Design über den Betrieb bis hin zur Instandhaltung.

# Im Überblick

- ▶ Industrie 4.0  
*Hintergrund: Was ist neu?*
- ▶ Der zentrale Baustein  
*Industrie 4.0-Komponente mit Verwaltungsschale*
- ▶ Verwaltungsschale im Überblick  
*Aktuelle Arbeiten der Plattform Industrie 4.0*
- ▶ Verwaltungsschale im Detail  
*Die Basis für konkrete Implementierungen*
- ▶ Verwaltungsschale konkret  
*Teilmodelle selbst entwickeln*
- ▶ Informationen für KMU  
*Wo Sie Unterstützung für die digitale Transformation finden*

# Verwaltungsschale konkret

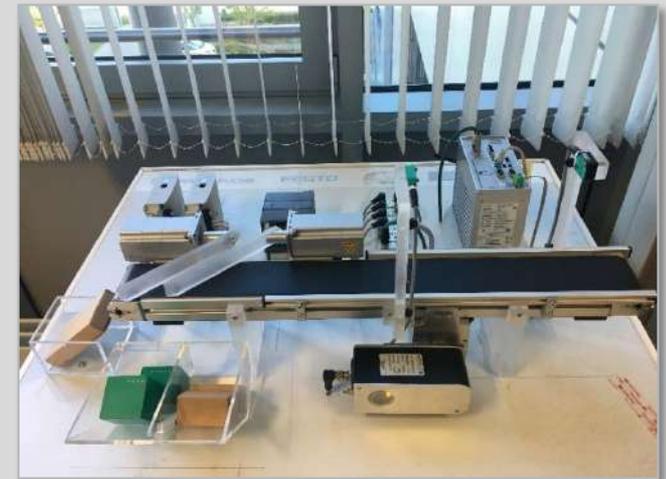
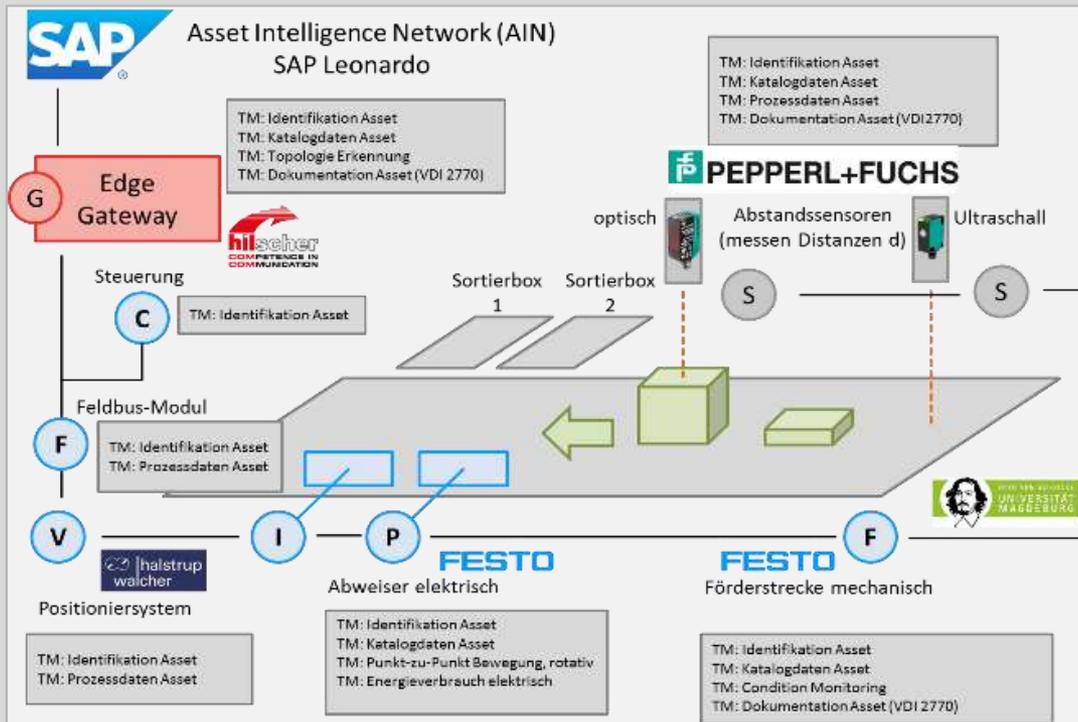
## Ziel & Inhalte der Arbeit

- ▶ *Konkrete Umsetzung* von Verwaltungsschalen und Teilmodellen  
*Startpunkt:* konkreter Anwendungsfall mit klarem Nutzen
- ▶ *Ausprägung* des Headers, Metadaten der Verwaltungsschale und der Teilmodelle über Merkmale
- ▶ *Anleitung* zur Definition von Teilmodellen
- ▶ *Definition von Basis-Teilmodellen*, standardisiert
- ▶ *Ausprägung freier Teilmodelle*, vereinbart zwischen zwei Partnern
- ▶ *Umsetzung* in einem Demonstrator

# Verwaltungsschale konkret

## Wie die Verwaltungsschale in der Praxis funktioniert

### Demonstration:



# Verwaltungsschale konkret

## Teilmodelle im Dokument und für das Szenario HMI 2018

Komponente	Konkretes Teilmodell	Teilmodell Klasse
Förderstrecke mechanisch (Festo)	TM: Identifikation Asset	Basis Teilmodell Optional
	TM: Katalogdaten Asset	Basis Teilmodell Optional
	TM: Condition Monitoring (Auf Basis von Motordaten und Sensordaten)	Freies Teilmodell
	TM: Dokumentation nach VDI 2770	Basis Teilmodell Optional
Positioniersystem (Halstrup & Walcher)	TM: Identifikation Asset	Basis Teilmodell Optional
	TM: Prozessdaten	Freies Teilmodell
Distanzsensor (Pepperl & Fuchs)	TM: Identifikation Asset	Basis Teilmodell Optional
	TM: Prozessdaten	Freies Teilmodell
	TM: Katalogdaten Asset	Basis Teilmodell Optional
	TM: Dokumentation nach VDI 2770	Basis Teilmodell Optional
Abweiser elektrisch (Festo)	TM: Identifikation Asset	Basis Teilmodell Optional
	TM: Katalogdaten Asset	Basis Teilmodell Optional
	TM: Punkt-zu-Punkt Bewegung, rotativ	Freies Teilmodell
	TM: Energieverbrauch elektrisch	Freies Teilmodell
Net lot Edge Gateway (Hilscher)	TM: Identifikation Asset	Basis Teilmodell Optional
	TM: Katalogdaten Asset	Basis Teilmodell Optional
	TM: Topologie Erkennung	Freies Teilmodell
	TM: Dokumentation nach VDI 2770	Basis Teilmodell Optional

# Verwaltungsschale konkret

## Ausblick: Schritt für Schritt zur Verwaltungsschale

### PHASE 1

Umsetzung der **Struktur der Verwaltungsschale** – bestehend aus Header, Body und Teilmodellen.

April 2018

### PHASE 2

**Interaktion von Verwaltungsschalen:** Ein Analytics Provider wertet die Daten der Anlage aus und zieht Rückschlüsse auf eine mögliche Wartung. Ist diese nötig, wartet ein Maintenance Provider die Anlage und meldet den ausgeführten Auftragsstatus zurück. Das Exponat demonstriert die Industrie 4.0-Kommunikation, in der **Komponenten autark** agieren.

Viertes Quartal 2018

Umsetzung der beschriebenen  
 Verwaltungsschalen und  
 Teilmodelle

Kommunikation  
 zwischen  
 Verwaltungsschalen

autark agierende Industrie 4.0-  
 Komponenten ohne zentrale  
 Steuerung

# Im Überblick

- ▶ Industrie 4.0  
*Hintergrund: Was ist neu?*
- ▶ Der zentrale Baustein  
*Industrie 4.0-Komponente mit Verwaltungsschale*
- ▶ Verwaltungsschale im Überblick  
*Aktuelle Arbeiten der Plattform Industrie 4.0*
- ▶ Verwaltungsschale im Detail  
*Die Basis für konkrete Implementierungen*
- ▶ Verwaltungsschale konkret  
*Teilmodelle selbst entwickeln*
- ▶ Informationen für KMU  
*Wo Sie Unterstützung für die digitale Transformation finden*

# Info- und Unterstützungsangebote ONLINE

## Hilfe finden zur digitalen Transformation



### INSPIRATIONEN

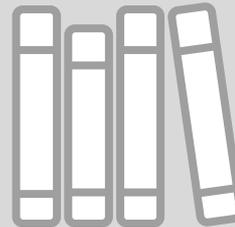
#### Landkarte



Über **340 Anwendungsbeispiele** aus **großen und kleinen** Unternehmen verschiedenster Industriebranchen.

### EINSTIEG

#### Bibliothek



Über **50 Publikationen** der Plattform Industrie 4.0 & Partner:

- ▶ Ergebnispapiere
- ▶ Handbücher
- ▶ Leitfäden
- ▶ Diskussionspapiere

### UNTERSTÜTZUNG

#### Kompass

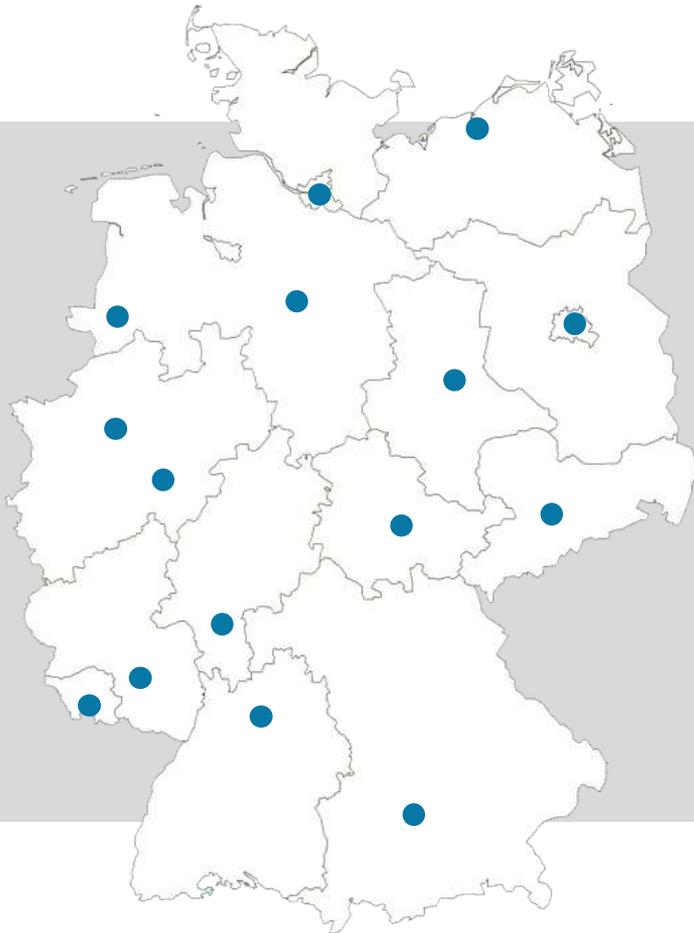


Unterstützungsangebote im Überblick:

- ▶ Workshops
- ▶ Veranstaltungen
- ▶ Kontakte zu Testzentren – in ganz Deutschland
- ▶ Kompetenzzentren
- ▶ u.v.m.

# Kompetenzzentren für den Mittelstand

## Ihre konkreten Unterstützer vor Ort



- ▶ **1 Kompetenzzentrum Digitales Handwerk**
- ▶ **1 Kompetenzzentrum eStandards**
- ▶ **4 Mittelstand 4.0-Agenturen:** Cloud, Handel, Prozesse, Kommunikation
- ▶ **15 Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren**
- ▶ **Schon gestartet:** Augsburg, Berlin, Chemnitz, Darmstadt, Dortmund, Hamburg, Hannover, Ilmenau, Kaiserslautern, Lingen, Magdeburg, Rostock, Saarbrücken, Siegen, Stuttgart
- ▶ **In Planung:** Cottbus, Kiel, Bremen



[www.plattform-i40.de/I40/Kompass](http://www.plattform-i40.de/I40/Kompass)

# Plattform Industrie 4.0

Die Geschäftsstelle – Ihr Ansprechpartner

**Plattform Industrie 4.0**

Geschäftsstelle

Bertolt-Brecht-Platz 3

10117 Berlin

Tel.: +49 30 2759 5066-50

[geschaeftsstelle@plattform-i40.de](mailto:geschaeftsstelle@plattform-i40.de)

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