

AAS Teilmodell „SimulationModel“

Kickoff IDTA

9.12.2021 / “PI4.0 SG AAS Teilmodell Simulation“ Markus Kiele-Dunsche




AAS submodel „SimulationModels“

Interoperabilität für Simulationsmodelle

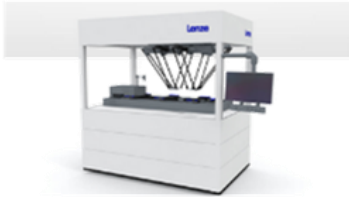
1. Simulation für komplexe Systeme sind heute kaum beherrschbar
2. Die AAS von Systemen ermöglicht die Zuordnung von Simulationsteilmodellen auf Komponentenebene
3. Das AAS-Teilmodell für Simulationsmodelle unterstützt die zielgerichtete Auswahl und Anfrage der benötigten Modelle
4. Die Realisierung einer Simulationslösung (für das Engineering) wird damit radikal vereinfacht / automatisierbar


Window title

File Home Insert View Format

 What would you like to simulate?

Scope of simulation solution





Requirements to simulation solution

simulation purpose	preferred tool	integration method
<input type="checkbox"/> material flow logistic	any	<input type="checkbox"/> FMU co-simulation
<input checked="" type="checkbox"/> virtual commissioning	MODELICA	<input checked="" type="checkbox"/> FMU model exchange
<input type="checkbox"/> dynamic behavior	SimulationX	<input type="checkbox"/> co-simulation network
<input type="checkbox"/> kinematic behavior	ISG Virtuos	<input type="checkbox"/> asWebService1
<input checked="" type="checkbox"/> power consumption	...	<input checked="" type="checkbox"/> SimulationX model

AAS submodel „SimulationModel“

Die Arbeitsgruppe

- Aktive Arbeitsgruppe seit August 2019
- Gehostet von der Plattform Industrie 4.0
- Verknüpfung mit ZVEI Standards und Modelle
- Erste Veröffentlichung „Zielstellung“ Ende 2020 (ATP und PI4.0 Homepage)
- 20 Teilnehmende von Herstellern, Toolanbietern, Hochschulen und Forschungsinstituten

AAS Teilmodell für Simulation

Motivation

Lösungsansatz, Vision

Konkrete Use Cases

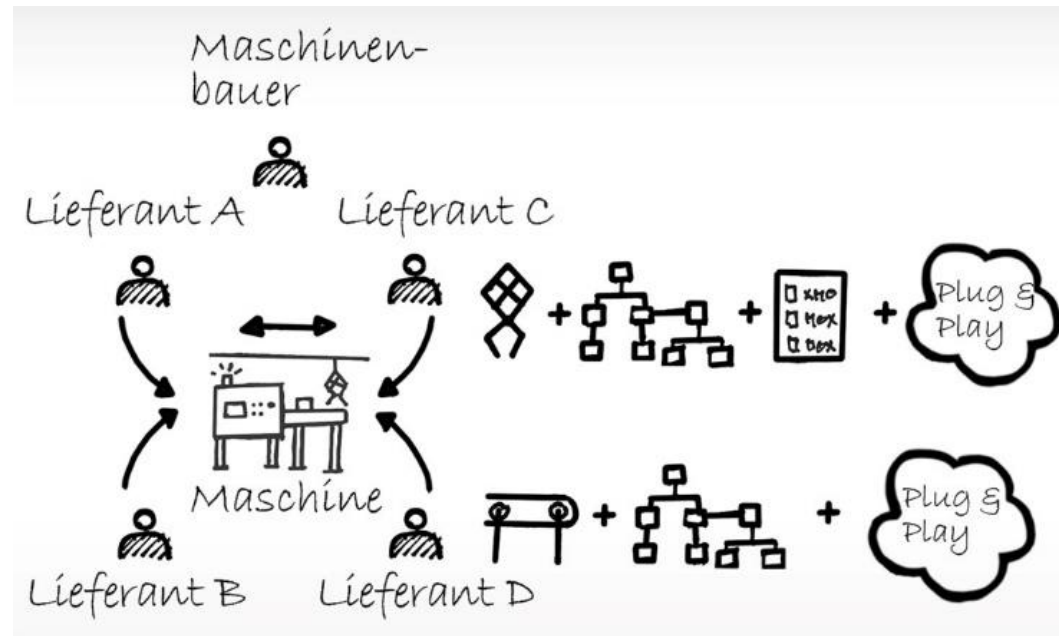
Status und erste Ergebnisse

Zusammenfassung und Ausblick

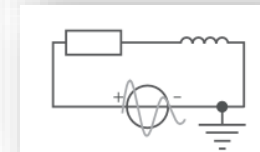
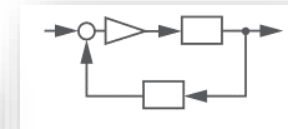
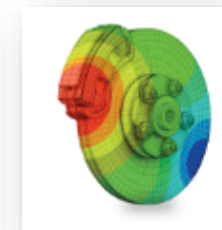
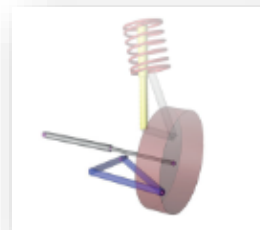
Motivation – Wertschöpfungsnetzwerk Simulation

Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetzwerk

- Komponenten werden bereit gestellt
 - ... werden individuell bewertet
 - ... werden in Lösungen integriert
 - ... werden verifiziert
- Lösungen werden bereit gestellt
 - ... werden individuell bewertet
 - ... werden in Lösungen integriert
 - ... werden verifiziert
- Es gibt verschiedene Modelarten zur Verifikation und Bewertung
 - ... diverse Simulationsumgebungen
 - ... verschiedene Anbieter

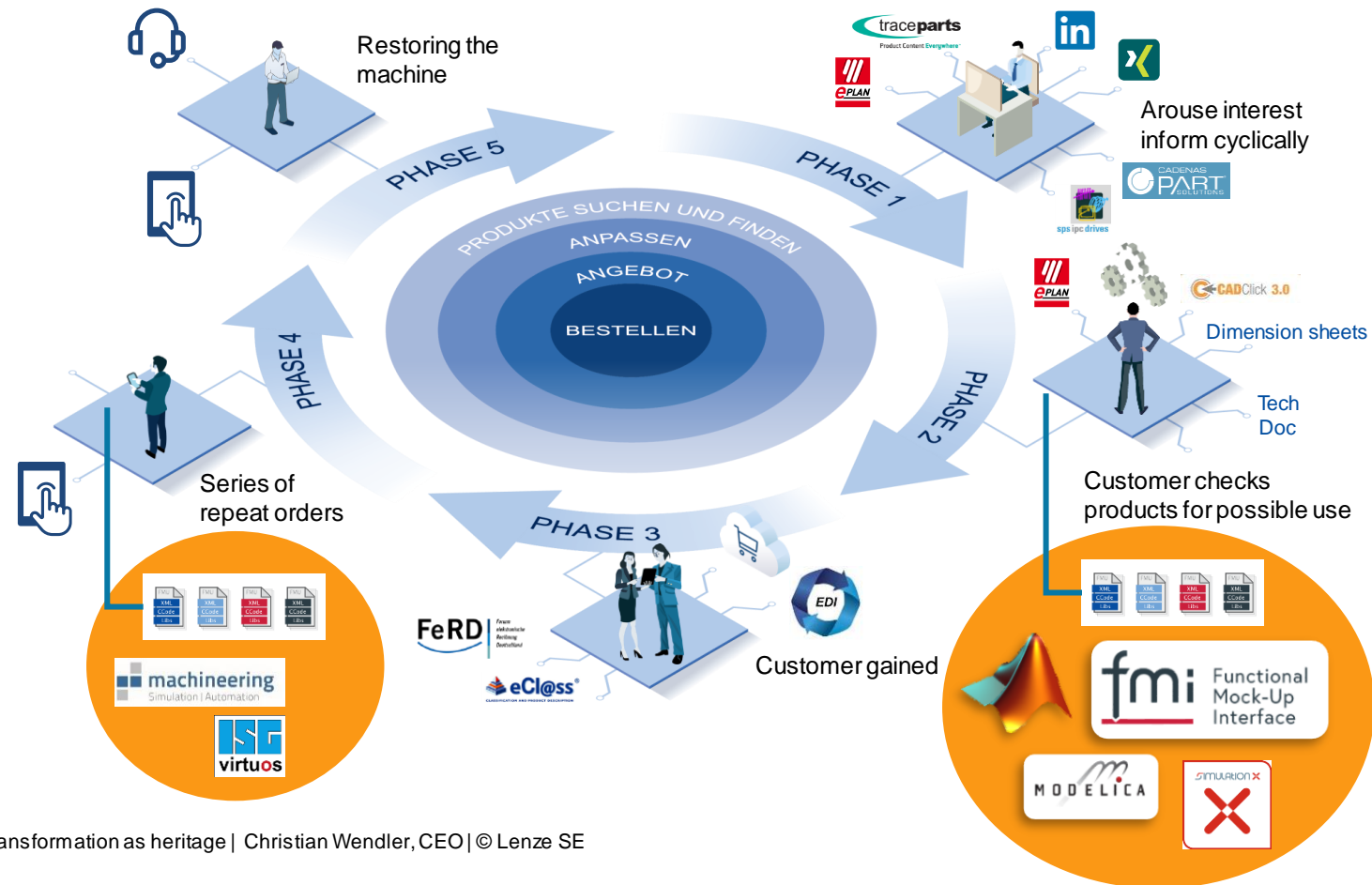


Tool Anbieter X, Y



Für die verschiedenen Phasen im Engineering werden Informationen und digitale Hilfsmittel (Modelle) zur Verfügung gestellt.

- Die Nutzung der Informationen und Hilfsmittel ist sehr individuell.
- Das „Beschaffen“ der Hilfsmittel sollte einfach sein.
- Das Integrieren der Hilfsmittel in die Kundenumgebung sollt möglichst automatisiert erfolgen können.
- Werkzeug-spezifische aber auch Standardformate von Simulationsmodellen (z.B. FMI) sollen unterstützt werden.



Industrie 4.0

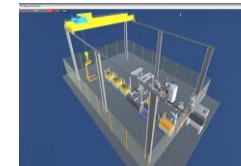
Anwendungsklassen der Simulation*

Es haben sich verschiedene Anwendungsklassen für Simulation etabliert:

Anwendungsklasse 4



Domain specific detailed model
(e.g. fluid, FEM, CAD, control,...)



Use Case

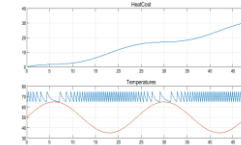
Optimization (internal)

usage for detailed optimization or increased robustness of control, mechanics, hydraulics and code generation /validation

Anwendungsklasse 3



Dynamic / thermal models w.
parameters



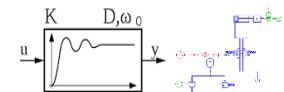
Engineering / Commissioning or Condition Monitoring

usage for system engineering or machine / program simulation

Anwendungsklasse 2



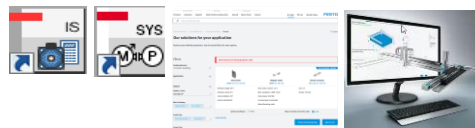
Dynamic models with
limitations



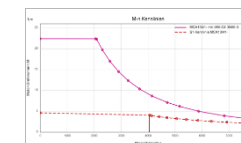
Basic Design / Conception

usage for system engineering & design

Anwendungsklasse 1



Static / Cinematic models



Sizing

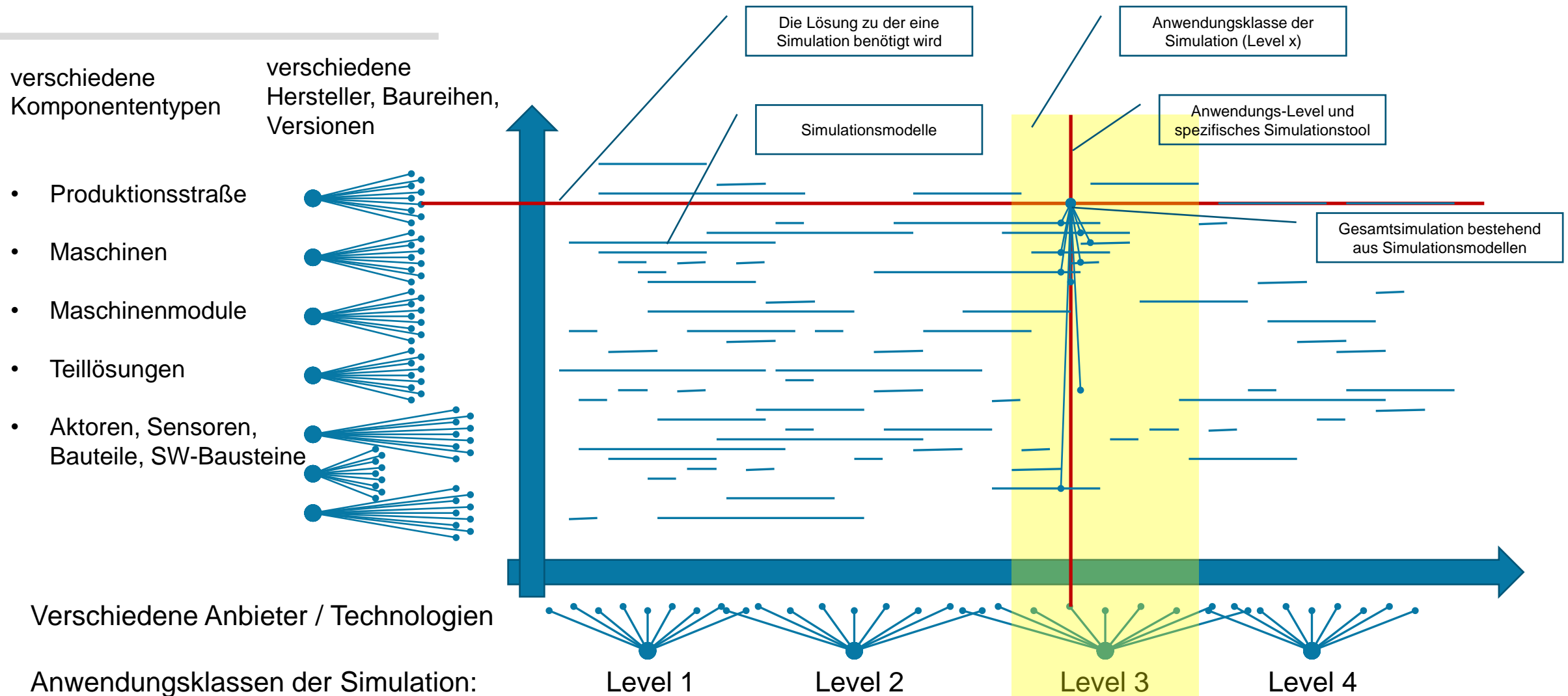
usage for selection and configuration

Type
Selection

Product Data Base

*: Pragmatische Definition
noch in Diskussion

Motivation – Interoperabilität hoch 2 ?



AAS Teilmodell für Simulation

Lösungsansatz

Digitale Zwillinge

Definition (eine von vielen)

Wikipedia, Stand 21.07.2021

Ein **digitaler Zwilling** (engl. *digital twin*) ist eine **digitale Repräsentanz** eines materiellen oder immateriellen **Objekts** oder Prozesses **aus der realen Welt in der digitalen Welt**. Es ist unerheblich, ob das Gegenstück in der realen Welt bereits existiert oder zukünftig erst existieren wird.

Digitale Zwillinge ermöglichen einen übergreifenden **Datenaustausch**. Sie sind **mehr** als reine **Daten** und bestehen aus **Modellen** des repräsentierten Objekts oder Prozesses und **können** daneben **Simulationen**, Algorithmen und Services **enthalten**, die Eigenschaften oder das **Verhalten** des repräsentierten Objekts oder Prozesses beschreiben, beeinflussen, oder Dienste darüber anbieten.

Die **Verwaltungsschale** (**Asset Administration Shell AAS**)  entspricht einer **technischen Realisierung** des digitalen Zwillings.

Darin sind sämtliche **Informationen** und **Funktionalitäten** in **Teilmodellen** beschrieben.

Industrie 4.0

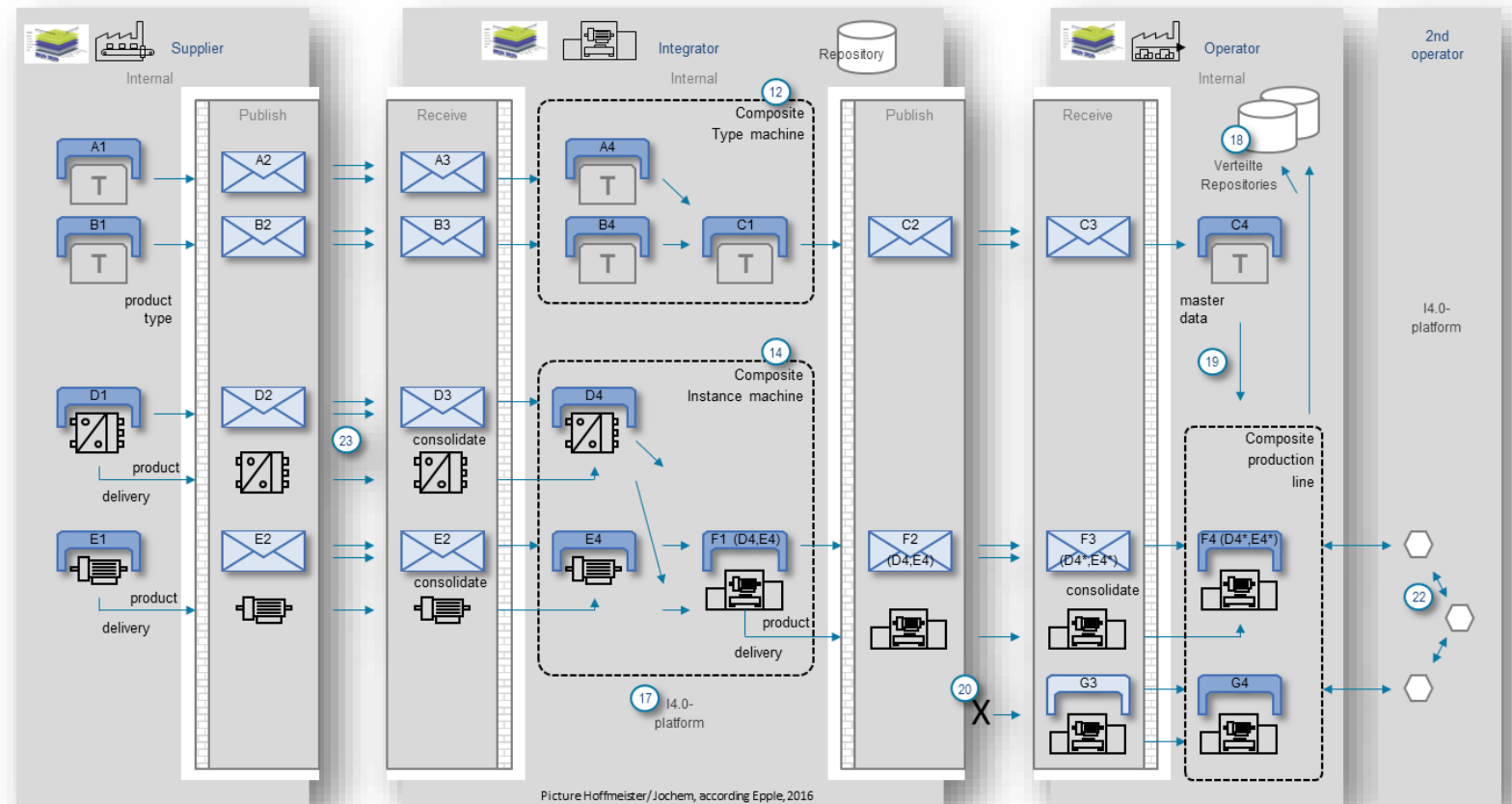
Lösungsansatz – Wertschöpfungsnetzwerk mit AAS

Bereitstellung von strukturierten, standardisierten Informationsmodellen:

Siehe:

Details of the Administration Shell – Part 1 The exchange of information between partners in the value chain of Industrie 4.0 (Version 2.0.1) (dt.: Austausch von Informationen zwischen Wertschöpfungspartnern):

<https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/Details-of-the-Asset-Administration-Shell-Part1.html>



Industrie 4.0

Lösungsansatz – Informationsmodelle für Simulation

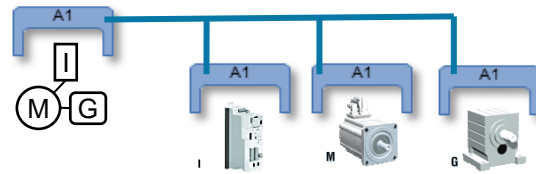
Komponenten- und Lösungsanbieter stellen zu ihren Komponenten und Lösungen standardisierte Informationsmodelle bereit

- Industrie 4.0 – Asset Administration Shell (AAS)

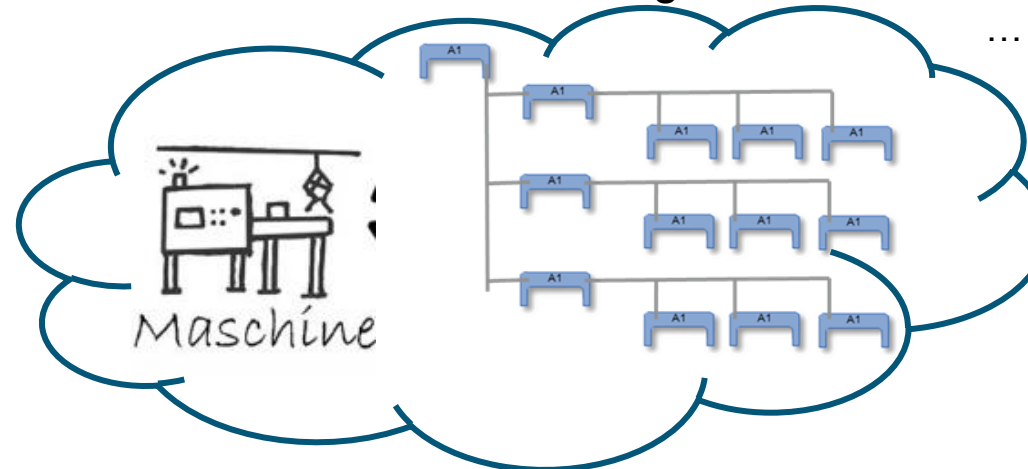
Ein AAS-Teilmodell stellt ein Simulationsmodell bereit und Informationen zur Auswahl und Integration.

Definition: Digitaler Zwilling
Anlehnung an PI 4.0

Digitaler Zwilling der Lösungen und Komponenten



Digitaler Zwilling der Maschinen-Entwicklung



... inklusive Teilmodell „**Simulation Model**“

- Verweis auf Simulationsdatei
- Informationen zu Eigenschaften
- Informationen zur Integration

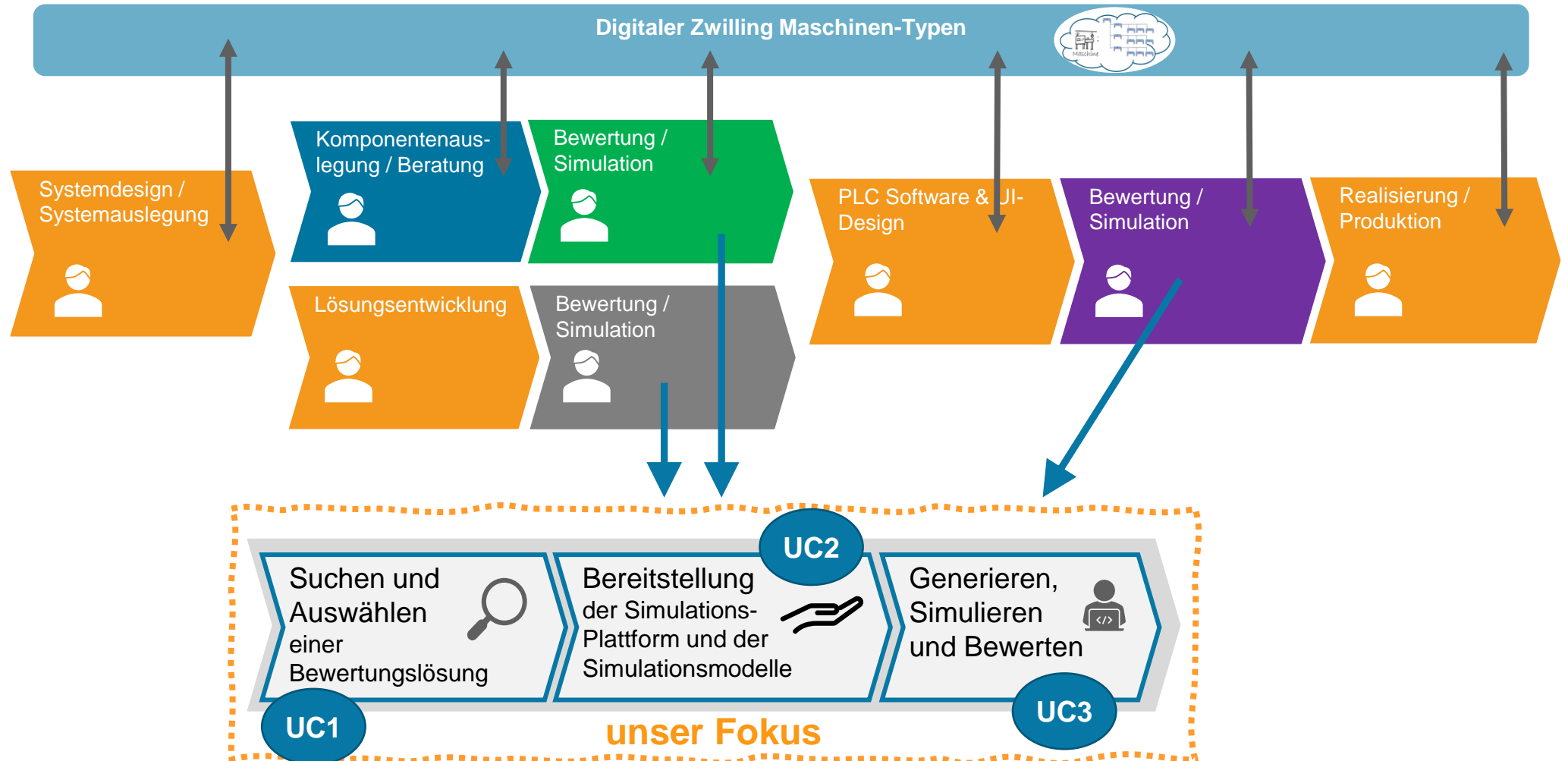
... inklusive diverser Teilmodell

- Anforderungen an Maschine
- Identifikatoren
- Eigenschaften
- Verbindungen
- Dokumentation

Industrie 4.0

Lösungsansatz – Engineeringprozess

Entwicklungsprozess
Maschinenbauer:



AAS Teilmodell für Simulation

**Lösungsansatz
Vision**

„Suchen und Auswählen“

1. Anforderungen an die durchzuführende Bewertung (Simulation) formulieren
2. Anzeige und Auswahl möglicher Simulationslösungen
3. Anfrage benötigter Simulationsmodelle zu konkreten Komponenten bei Hersteller



Window title

File Home Insert View Format

What would you like to simulate?

Scope of simulation solution

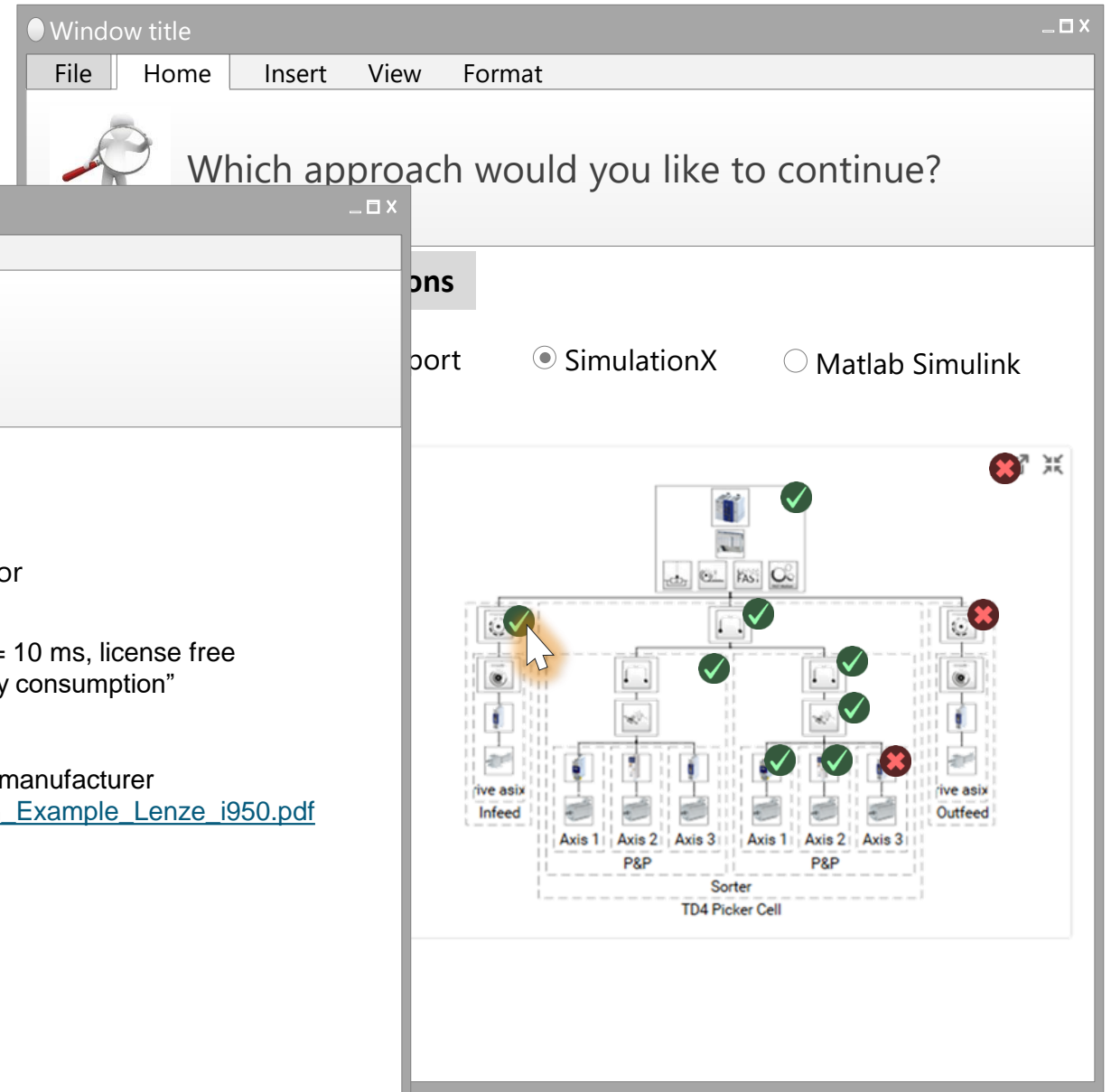
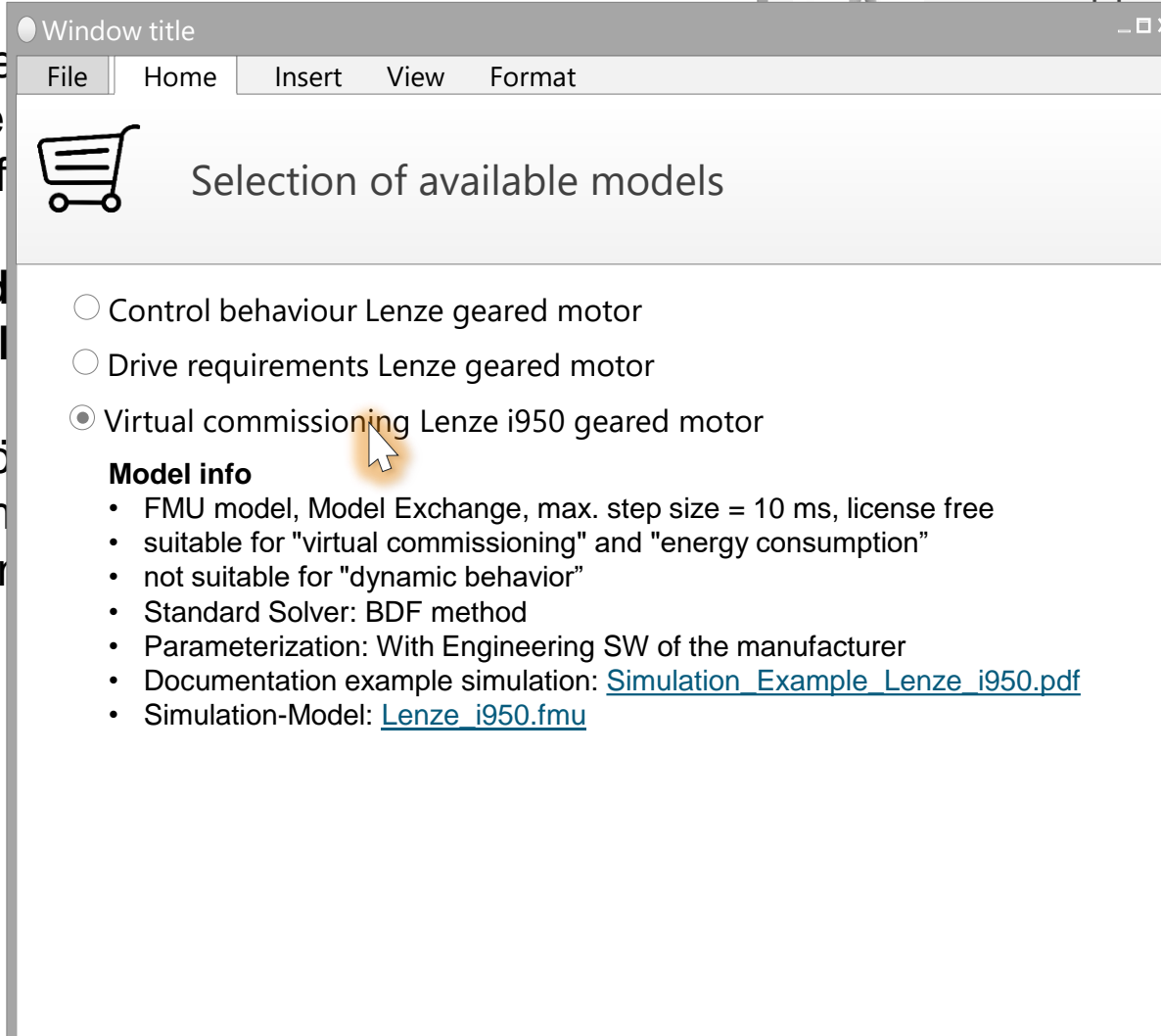
Requirements to simulation solution

simulation purpose	preferred tool	integration method
<input type="checkbox"/> material flow logistic	any	<input type="checkbox"/> FMU co-simulation
<input checked="" type="checkbox"/> virtual commissioning	MODELICA	<input checked="" type="checkbox"/> FMU model exchange
<input type="checkbox"/> dynamic behavior	SimulationX	<input type="checkbox"/> co-simulation network
<input type="checkbox"/> kinematic behavior	ISG Virtuos	<input type="checkbox"/> asWebService1
<input checked="" type="checkbox"/> power consumption	...	<input checked="" type="checkbox"/> SimulationX model

1. Anforderungen
durchzuführen
(Simulation) f

2. Anzeige und
Simulationsl


3. Anfrage benö
Simulationsm
Komponenten



1. Anforderungen an die durchzuführende Bew (Simulation) formuliere
2. Anzeige und Auswahl Simulationslösungen
3. **Anfrage benötigter Simulationsmodelle**
Komponenten bei He

Window title

File Home Insert View Format

 Modell anfragen?

Requirements to simulation solution

simulation purpose

☐ material flow logistic
☒ virtual commissioning
☐ dynamic behavior
☐ kinematic behavior
☒ power consumption

preferred tool

any

integration method

☐ FMU co-simulation
☒ FMU model exchange
☐ co-simulation network
☐ asWebService1
☒ SimulationX model

Add context information from solution

☒ Asset identification
☒ Asset technical data
☒ BOM of asset Integration

Message to manufacturer

text

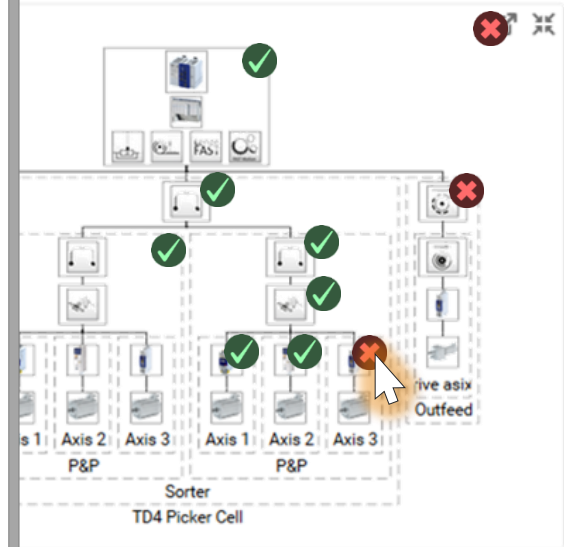
Abbrechen

Mail to
simulation.support@lenze.com

z möchten Sie weiter

SimulationX

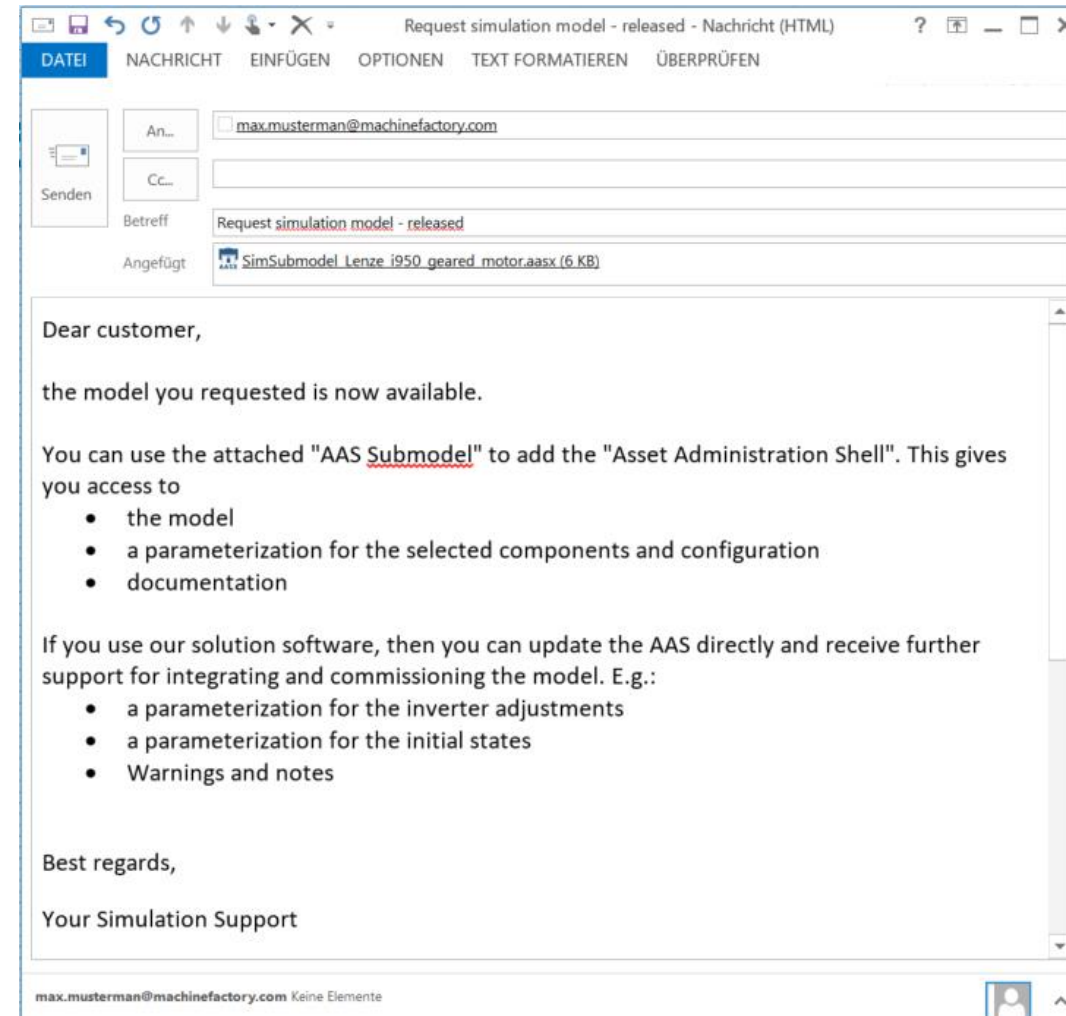
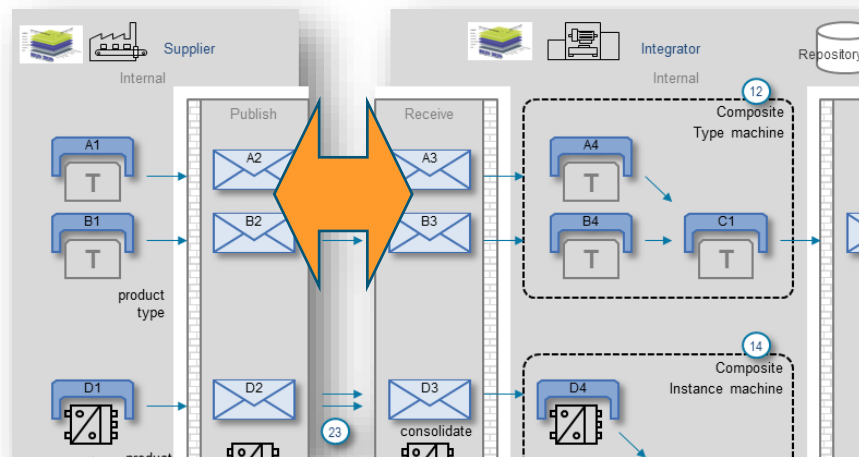
☐ Matlab Simulink





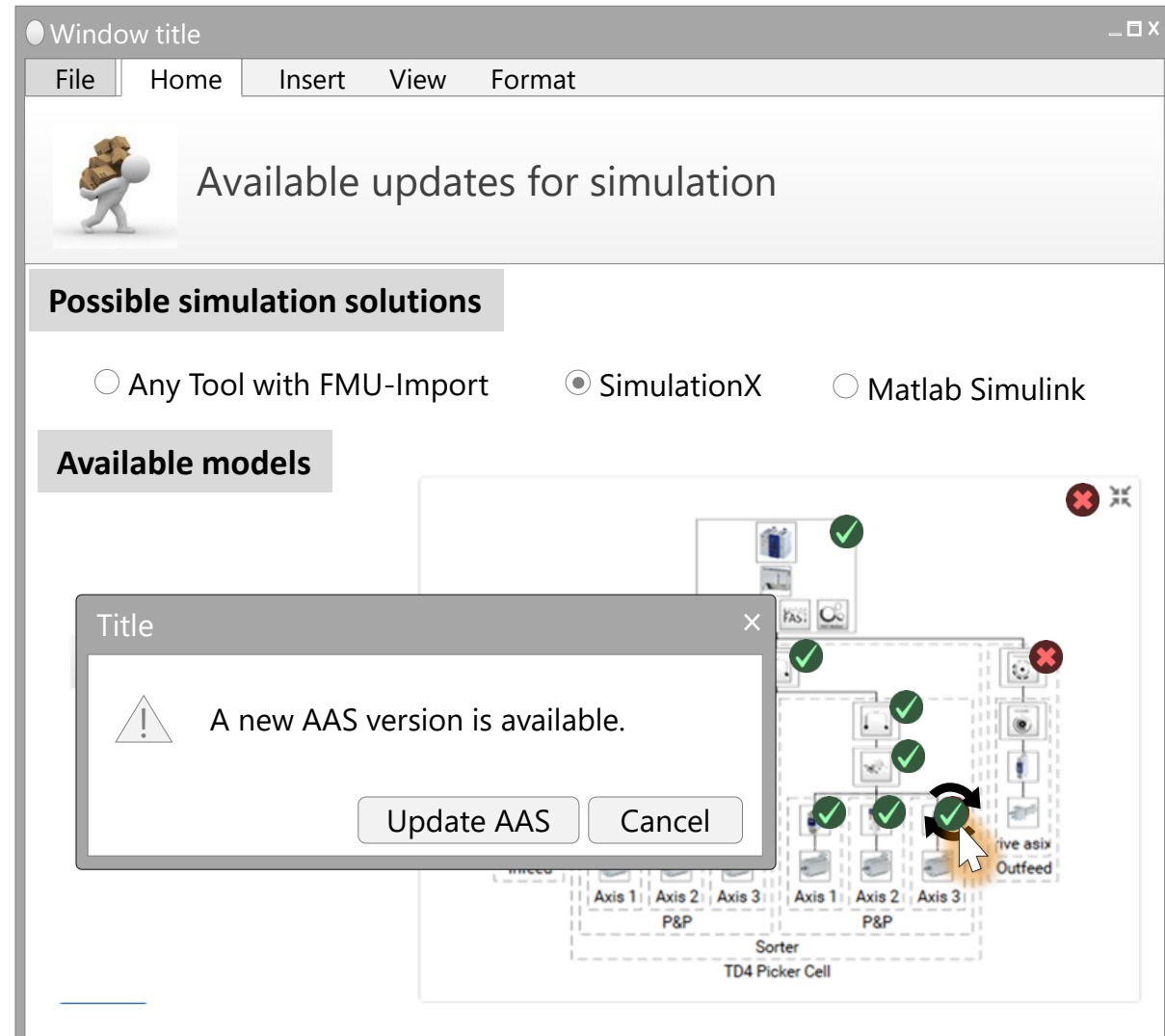
Der zweite Use-Case vereinfacht die Erstellung und Bereitstellung fehlender Simulationsmodelle.

Das AAS Teilmodell beinhaltet weitere Informationen für die Integration in das Gesamtmodell.

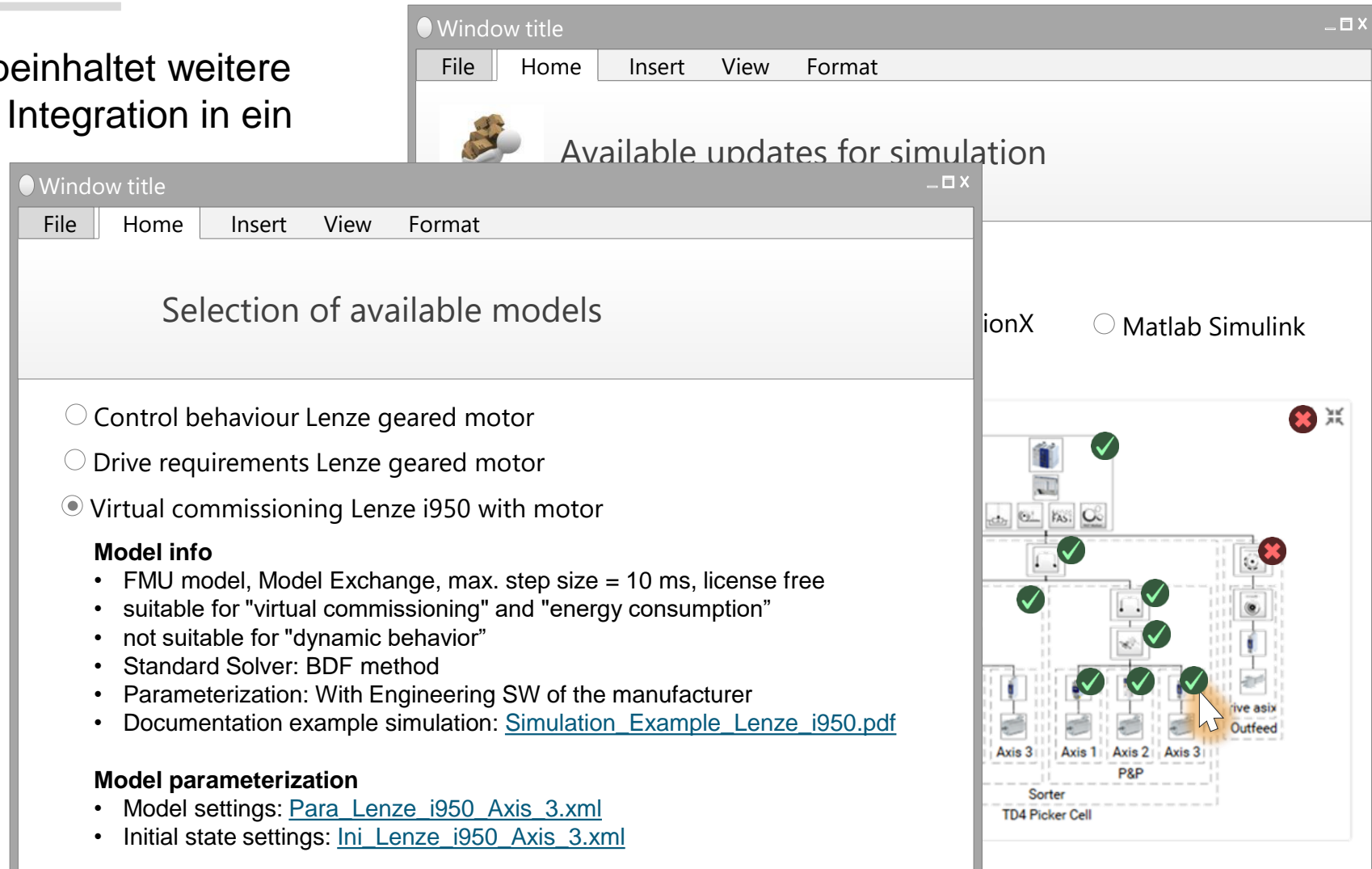


Beispielumsetzung:

In einer Engineeringumgebung kann auf das Modell aufgrund der neu veröffentlichten AAS aufmerksam machen und ein Update anbieten.



Das AAS Teilmodell beinhaltet weitere Informationen für die Integration in ein Gesamtmodell.



Lösungsansatz – UC3 „Generieren und Simulieren“

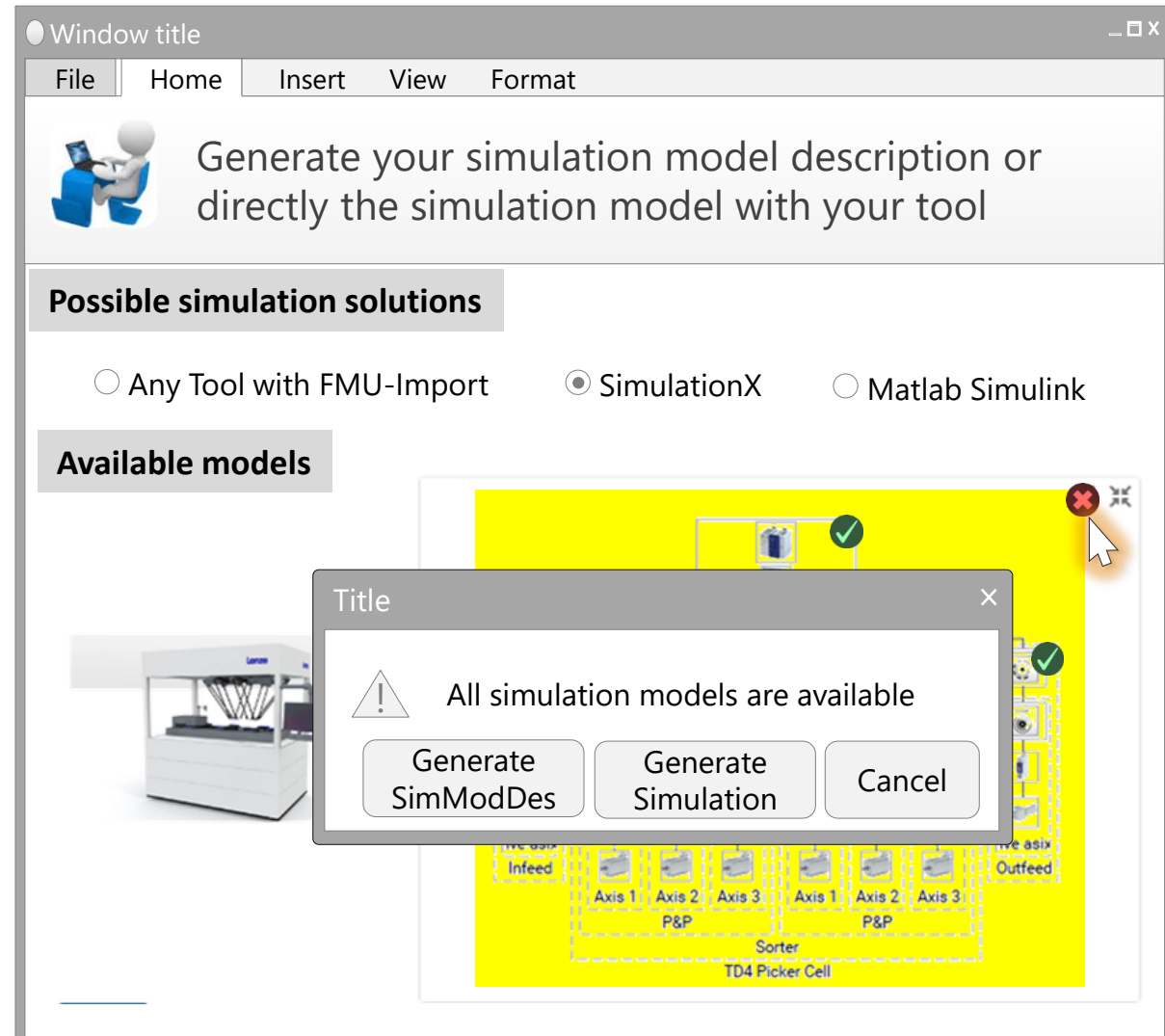


Ausgangssituation:

Es liegen ausreichend Modelle vor.
Es liegen Informationen aus dem Engineering vor, z.B. die Verbindungen zwischen den Komponenten oder Modulen.

Weiteres Vorgehen:

1. Generierung einer „Simulation Model Description“
 - a. Modell-Dateien (z.B. FMU)
 - b. Modell Parametrierungen
 - c. Verbindungen der Modelle (Signale und physikalisch)
2. Generierung des Modells in der Simulationsumgebung
3. Simulation aufrufen



AAS Teilmodell für Simulation

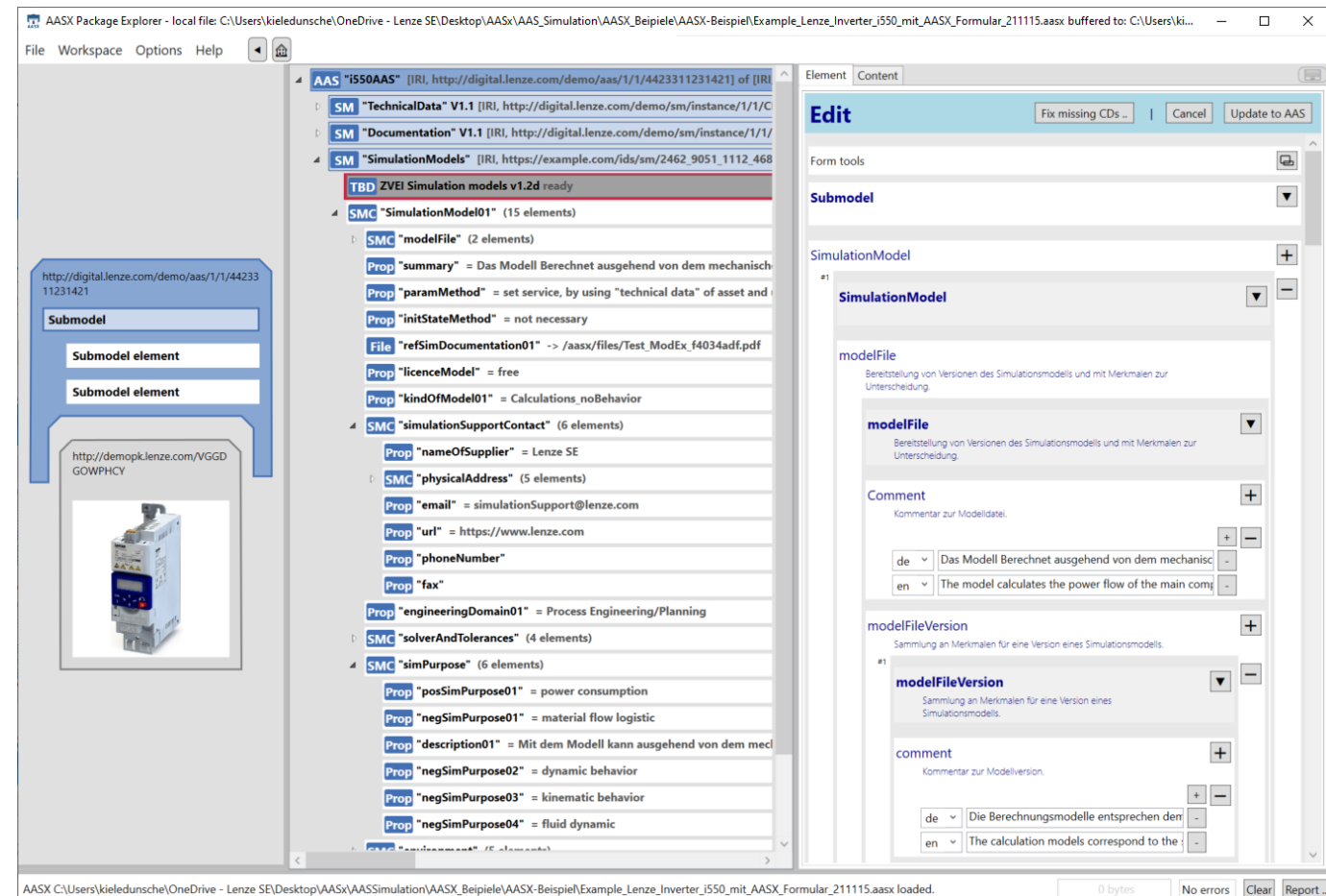
Status und erste Ergebnisse



Industrie 4.0

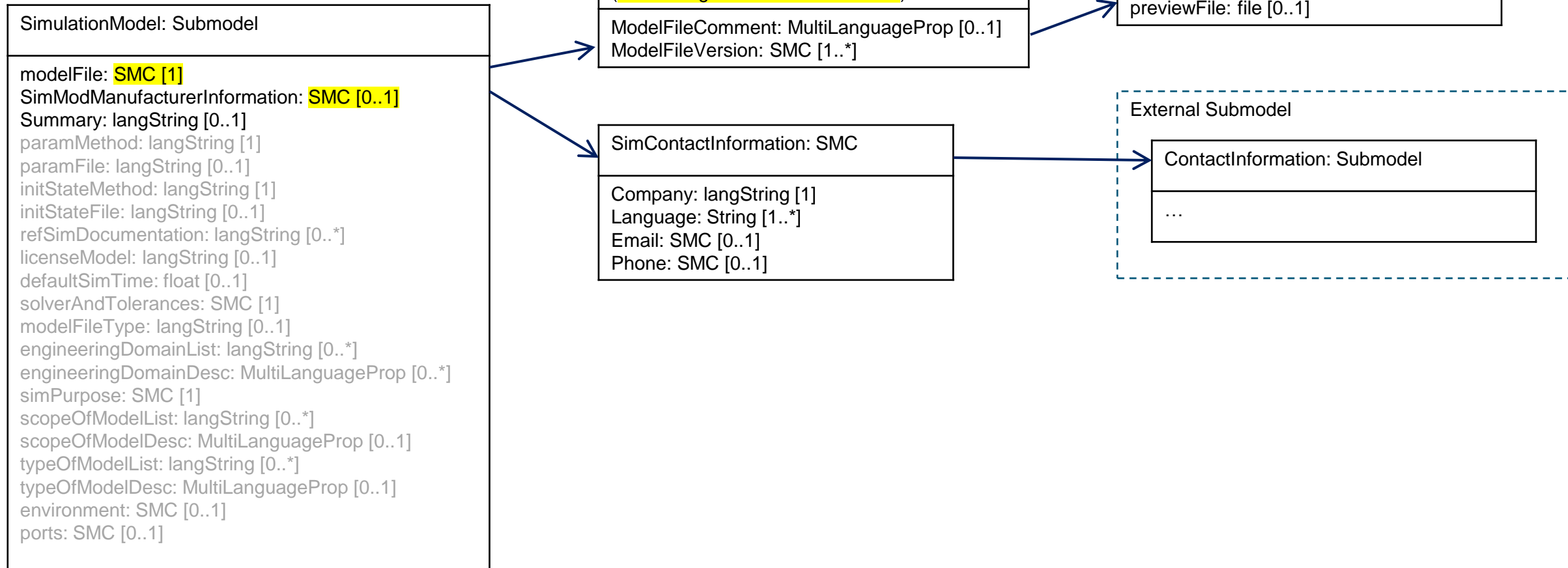
Status Merkmal-Definition, 9.12.2021

- 58 Merkmale für das Suchen und Finden (UC1) in Bearbeitung
 - Definition zu 90% abgeschlossen
- Umsetzung eines Formulars im AASX-Explorer
 - siehe Bild rechts
- Erstellung von Teilmodell Praxis-Beispielen durch Arbeitsgruppen-Teilnehmer



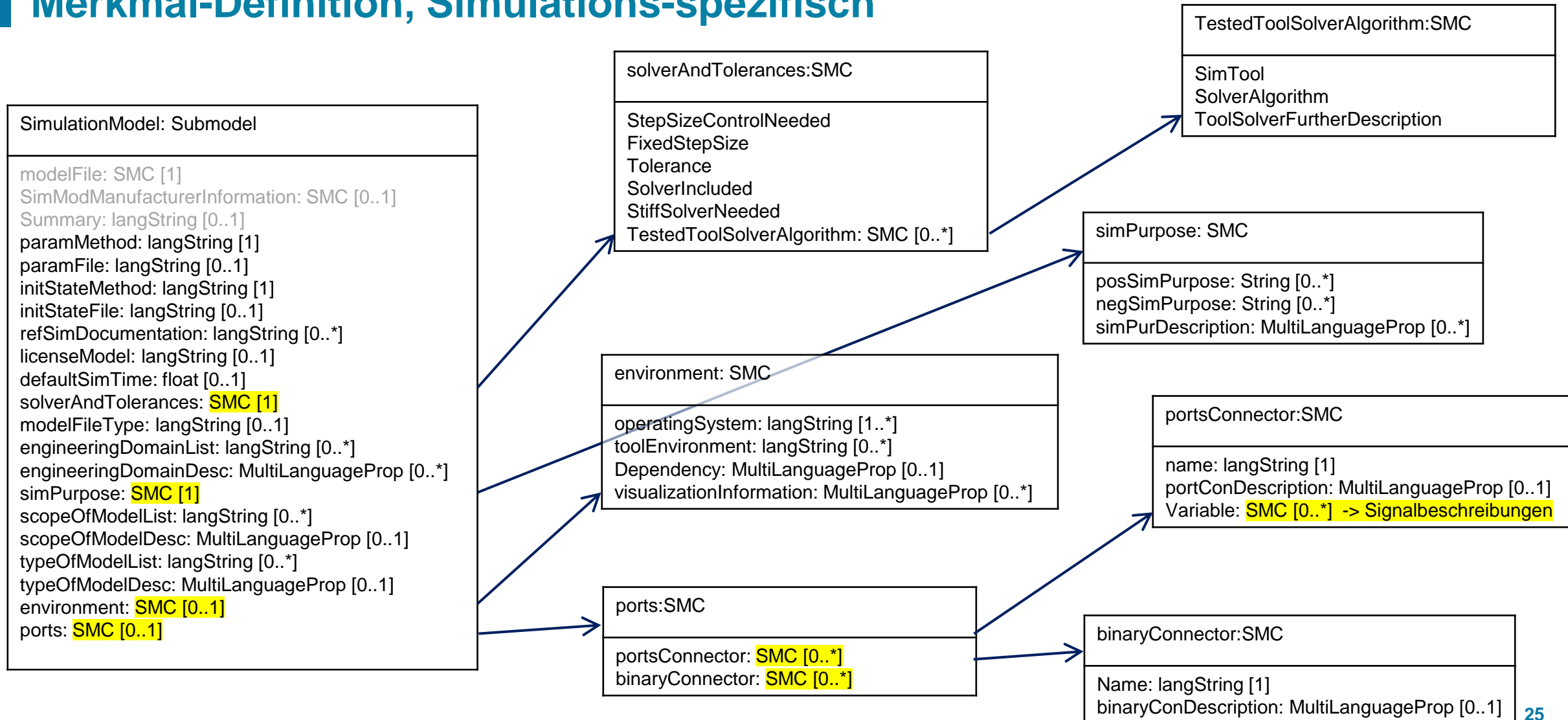
Industrie 4.0

Merkmal-Definition, allgemeine



Industrie 4.0

Merkmal-Definition, Simulations-spezifisch



Industrie 4.0

Merkmal-Definition, Beispiele Wertelisten

