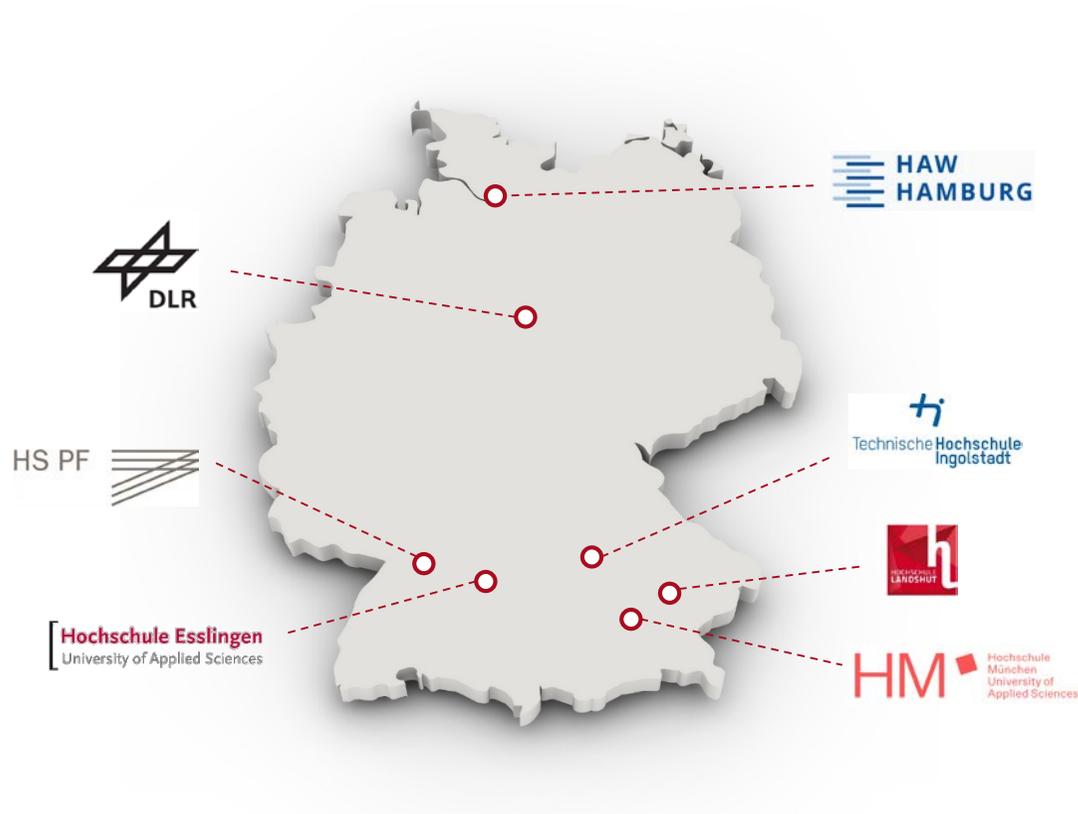


Silos aufbrechen: Ist MBSE die Lösung?

Arbeitsgemeinschaft angewandte Lehre und Forschung der GfSE

Keynote zum TdSE 2020, Track zu MBSE



- Jutta Abulawi
Hochschule Hamburg
- Axel Berres
DLR
- Matthias Dorfner
Hochschule Landshut
- Marco Di Maio
Hochschule Ingolstadt
- Ralf Schuler
Hochschule Esslingen
- Hanno Weber
Hochschule Pforzheim
- Wolfgang Schönecker,
Claudio Zuccaro (Sprecher)
Hochschule München

ARbeitsGemeinschaft angewandte Lehre und Forschung (**ARGALF**)

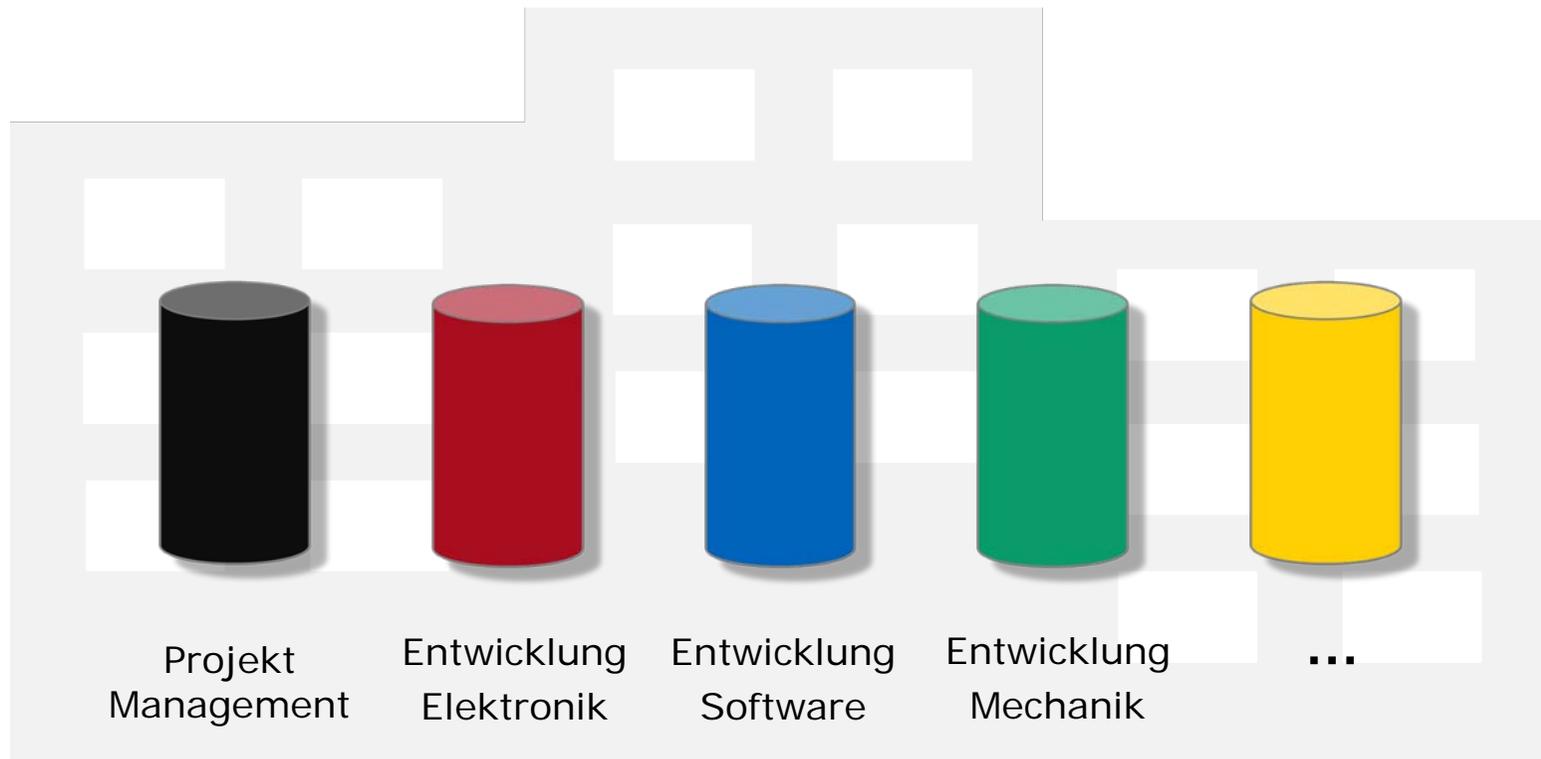
<https://www.gfse.de/arbeitsgruppen.html>

- Gruppe von Professoren und Forschern mit Begeisterung für SE und MBSE
- Fokus auf Verbesserung der **Praxistauglichkeit von MBSE-Ansätzen**
- „Schon im Rahmen unserer Lehre wenden wir ständig MBSE-Ansätze an. Davon profitiert auch die Industrie“
- Kooperation mit der Industrie
 - Forschungsprojekte
 - Weiterbildung & Beratung

SYSMML
FORSCHUNG AUUSTAUSCH
SYSTEMS ZUR LEHRE
TOOLS **ENGINEERING**
MODELLIERUNGSSPRACHEN
MBSE INKONSISTENZEN
TRANSFER

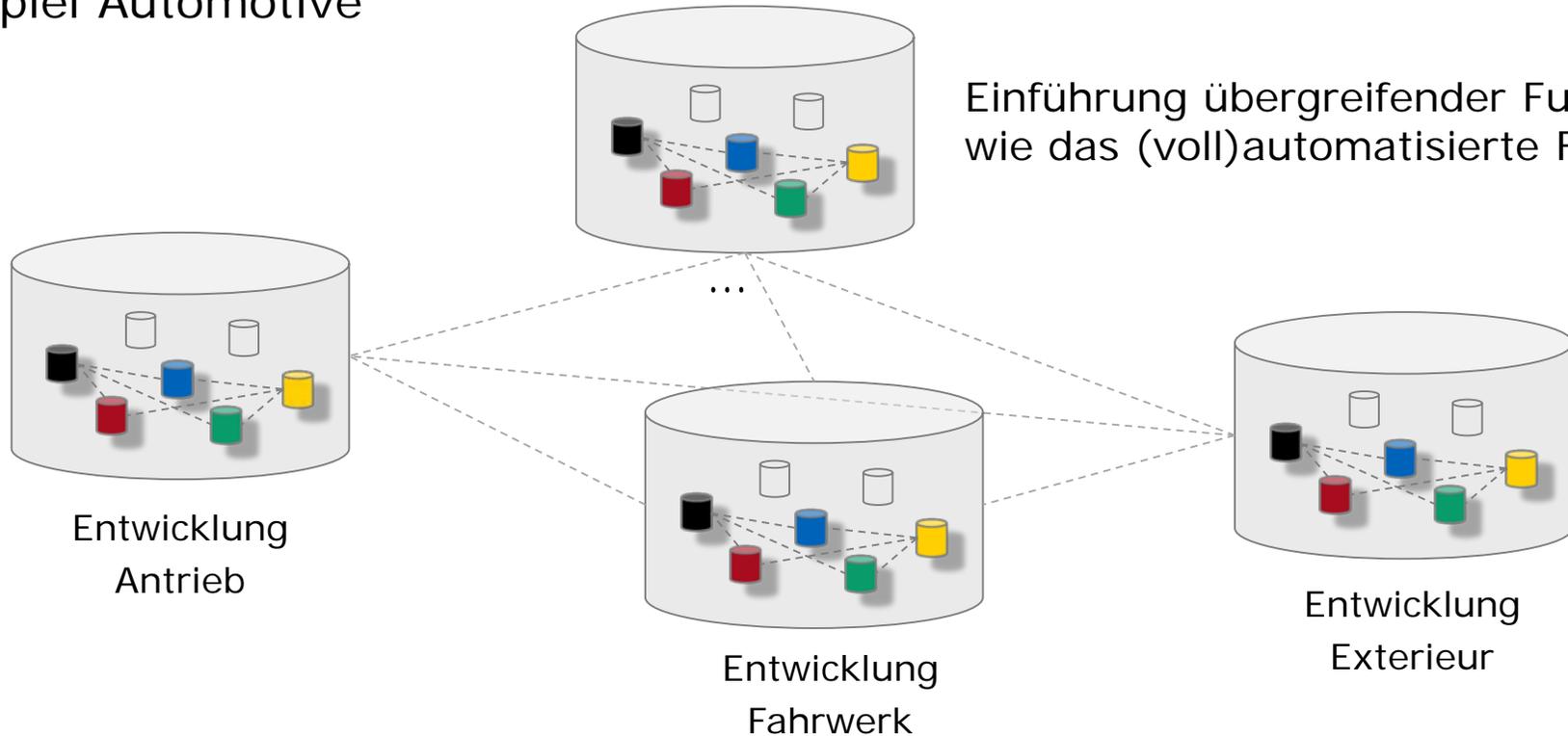
ARbeitsGemeinschaft angewandte Lehre und Forschung (ARGALF)

<https://www.gfse.de/arbeitsgruppen.html>



Teilbereiche von Organisationen arbeiten häufig voneinander isoliert (Silos).

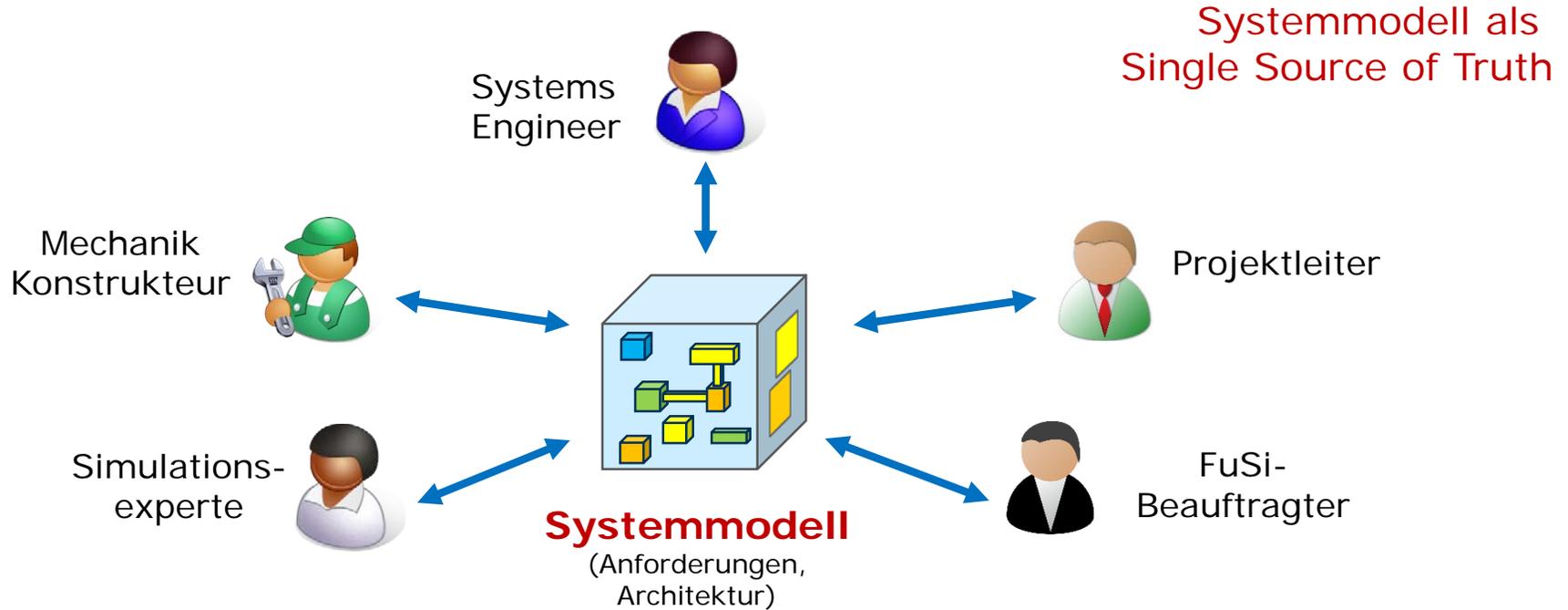
Beispiel Automotive



Gesetz von CONWAY: "Organizations which design systems [...] are constrained to produce designs which are copies of the communication structures of these organizations."

Systems Engineering und MBSE brechen die Silos auf!



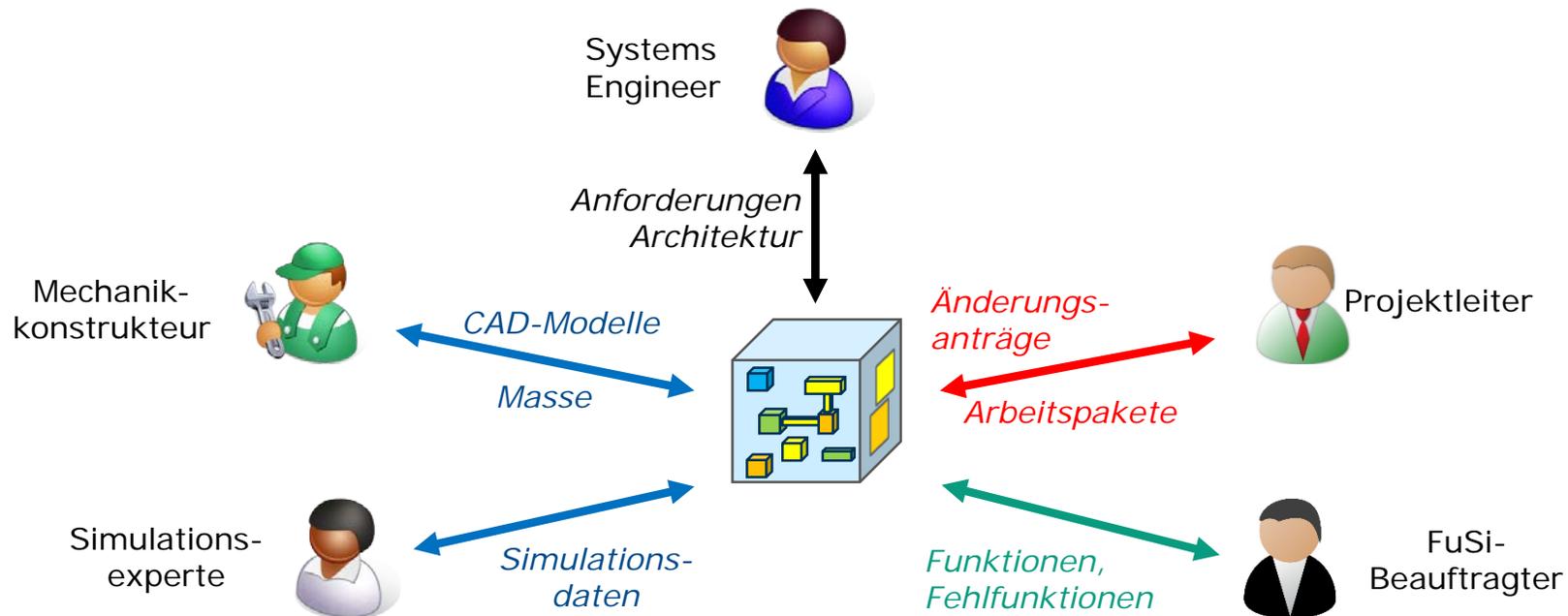


„Systems Engineering ist ein transdisziplinärer und integrativer Ansatz“ (INCOSE)

Beim Model-Based Systems Engineering ist das Systemmodell zentrale Wissensquelle für die am Projekt beteiligten Akteure und ermöglicht ihre Kollaboration.

Konkrete Use Cases

- Verifikation von Anforderungen durch physische Simulation
- Änderungsmanagement, Aufwandsabschätzung und Risikomanagement
- FMEA unter Betrachtung der funktionalen Architektur



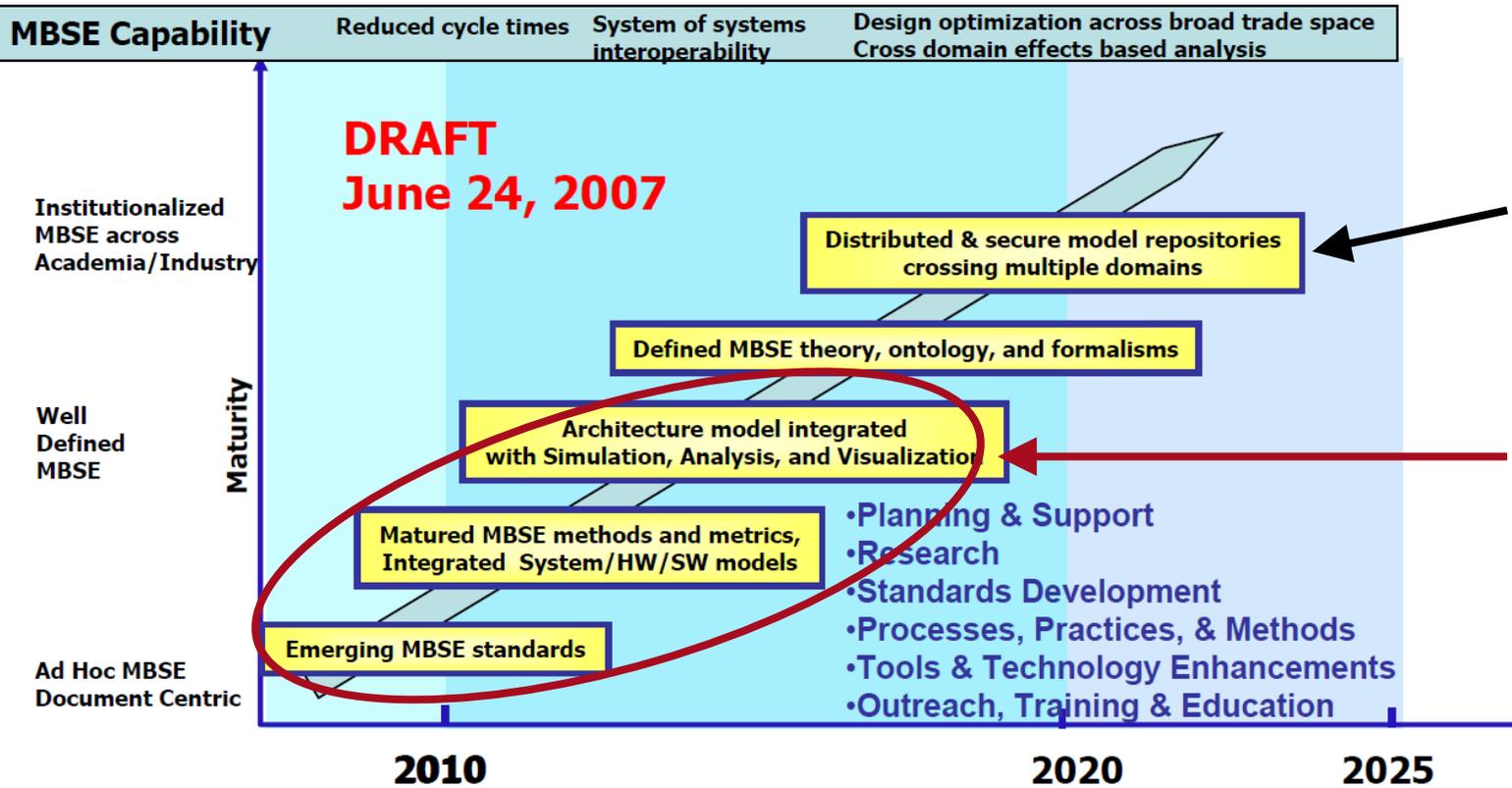
Systems Engineering und MBSE brechen die Silos auf!

Theoretisch schon, aber auch in der Praxis?





INCOSE MBSE Roadmap



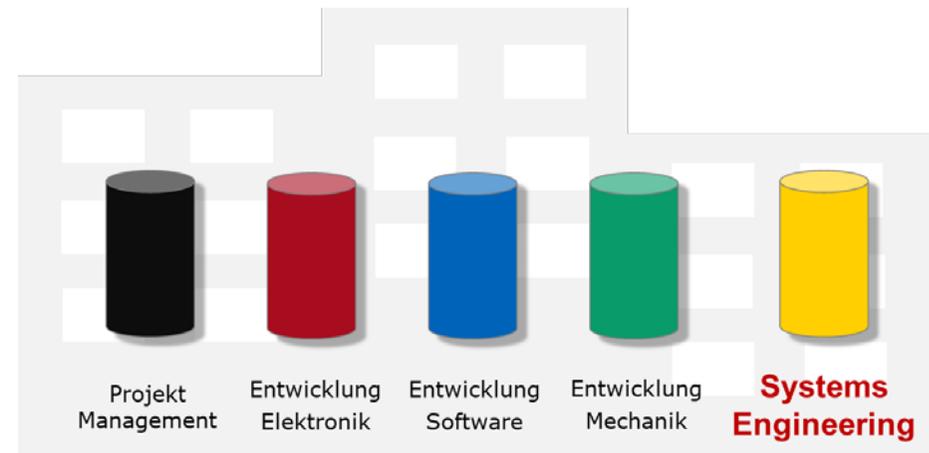
Voraussage von 2007:
„In 2020 werden miteinander verknüpfte Modelle bereichs-übergreifend benutzt.“

Tatsächlich stehen viele Unternehmen noch hier!

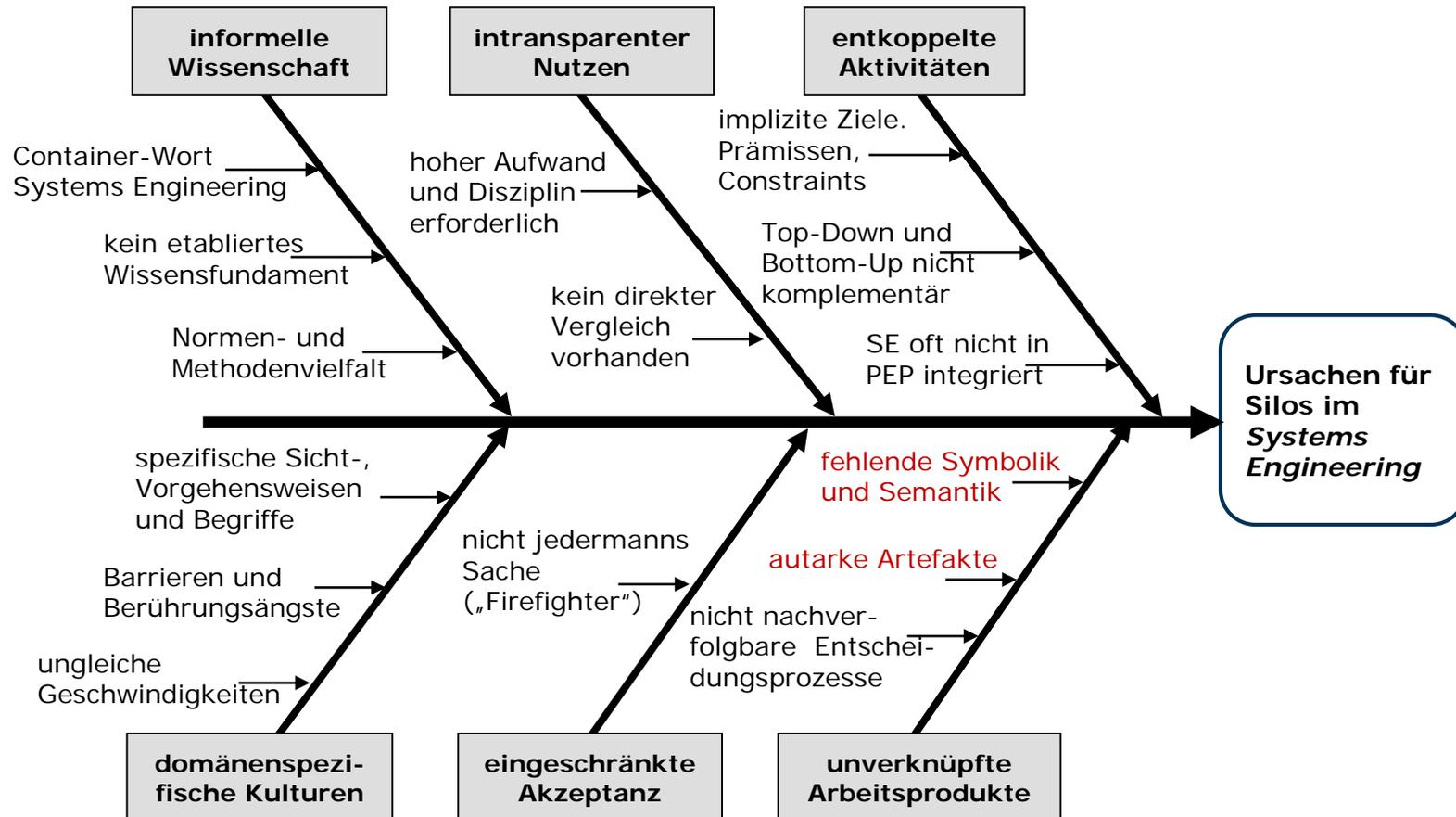
Warum kommen wir nur so langsam voran?

Oftmals benutzen Systems Engineers

- eine **Sprache** (SysML), die nicht alle verstehen
- **Methoden**, die eine effiziente Durchgängigkeit in die Fachdomänen nicht berücksichtigen
- **Tools**, ohne existierende Möglichkeiten zur Kollaboration auszunutzen



So wird Systems Engineering selbst zum Silo!



(U. Kaufmann, R. Schuler; Systems Re-Engineering – ein Beitrag zur Integration von MBSE und PLM, TdSE 2016)

Systems Engineering und MBSE brechen die Silos auf!

Theoretisch schon, aber auch in der Praxis?

Funktioniert, wenn man es richtig macht.

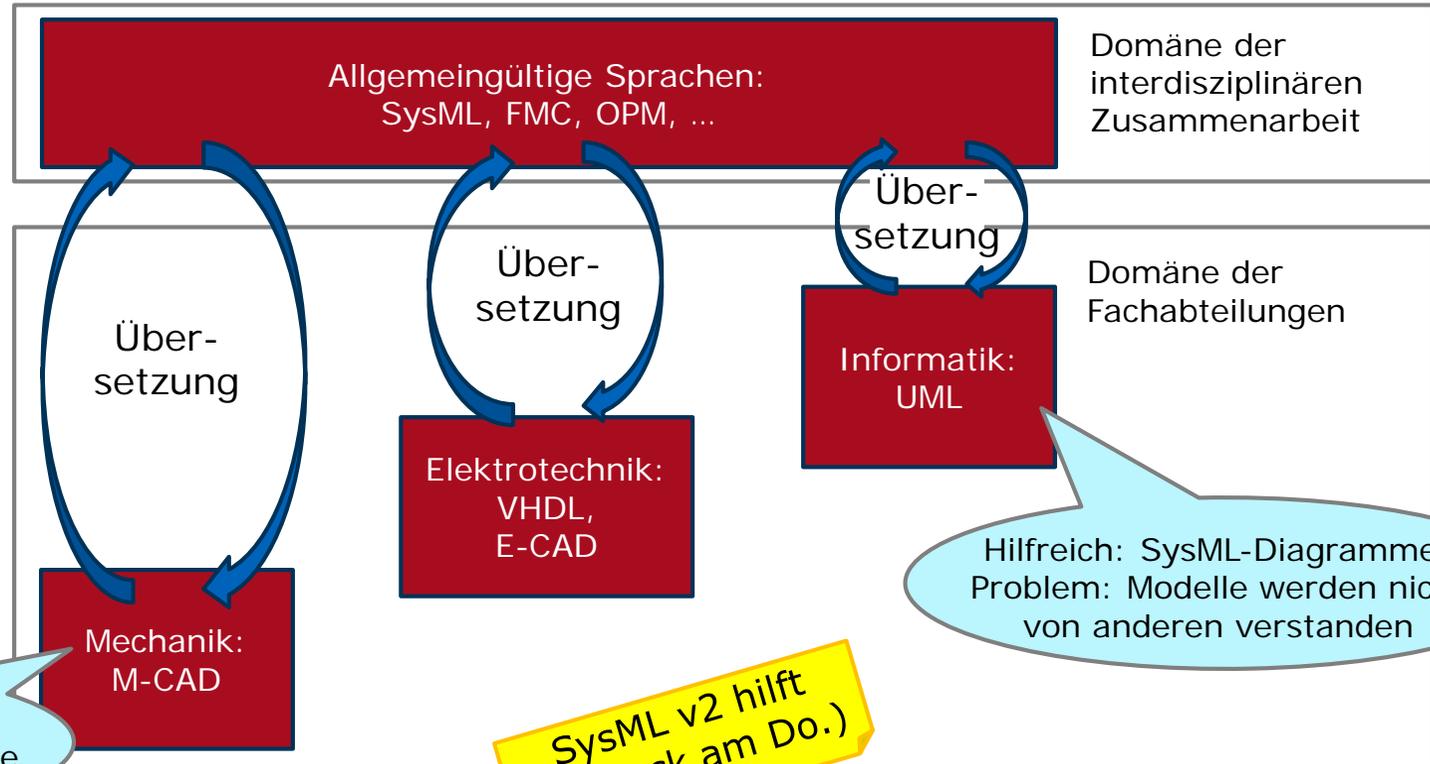


- mit der richtigen Sprache
- mit Methoden, die Durchgängigkeit unterstützen
- mit der richtigen Anwendung von Tools

Ansatzpunkt reduzierter Sprachumfang

Einfache Sprache:
Restricted Code

Fachsprachen:
Elaborated Code



Hilfreich: Anforderungen;
wenig hilfreich: Diagramme

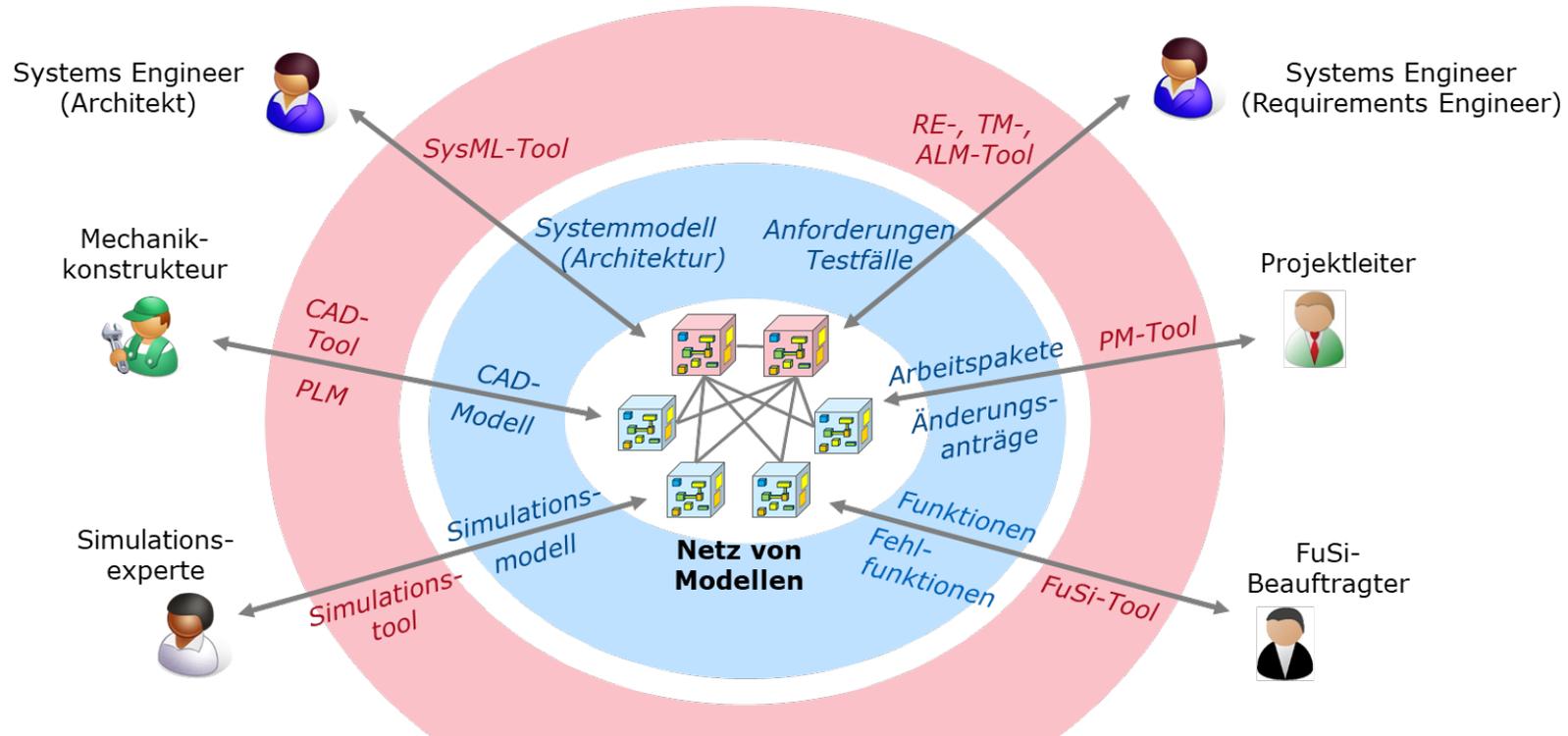
Hilfreich: SysML-Diagramme;
Problem: Modelle werden nicht
von anderen verstanden

SysML v2 hilft
(s. Track am Do.)

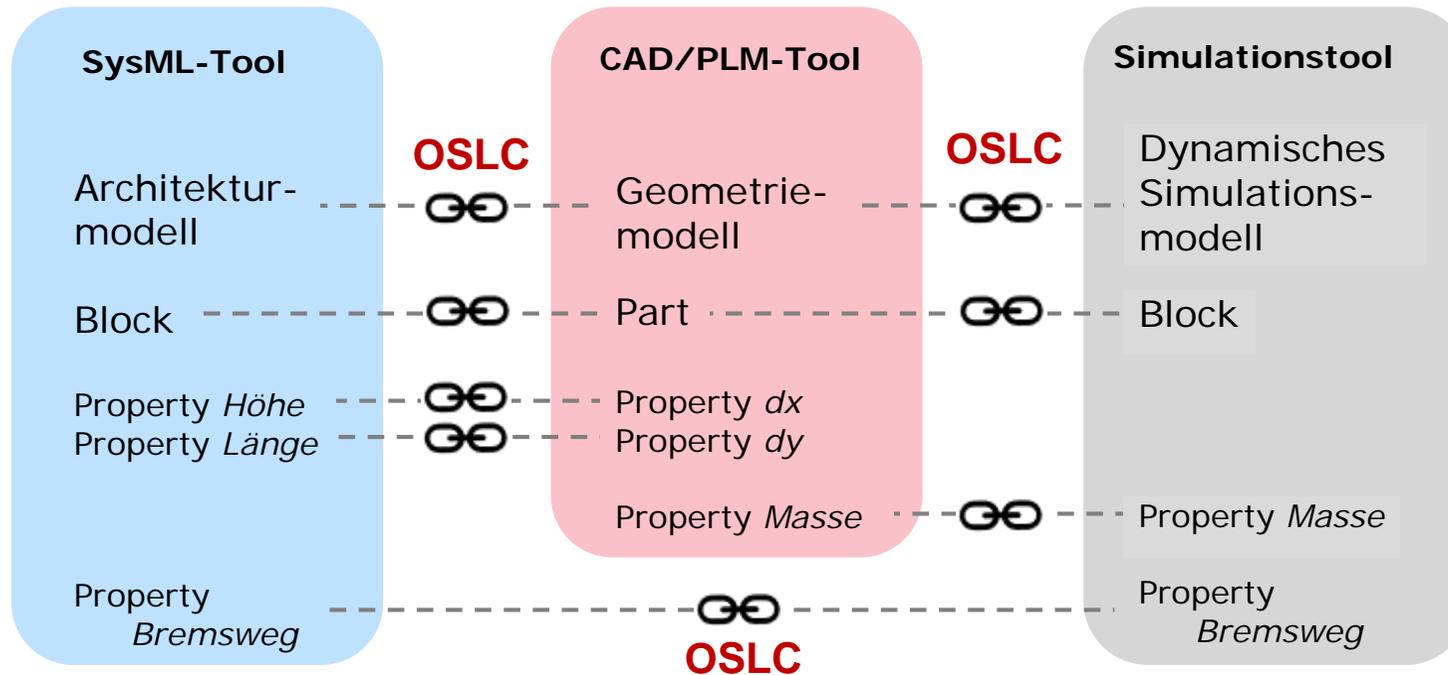
Verständigung ist die Voraussetzung für interdisziplinäre Zusammenarbeit.

Wie realisieren wir die Durchgängigkeit?

Jede Domäne hat eine eigene Perspektive, verwendet eigene **Tools** und **Modelle/Artefakte**:



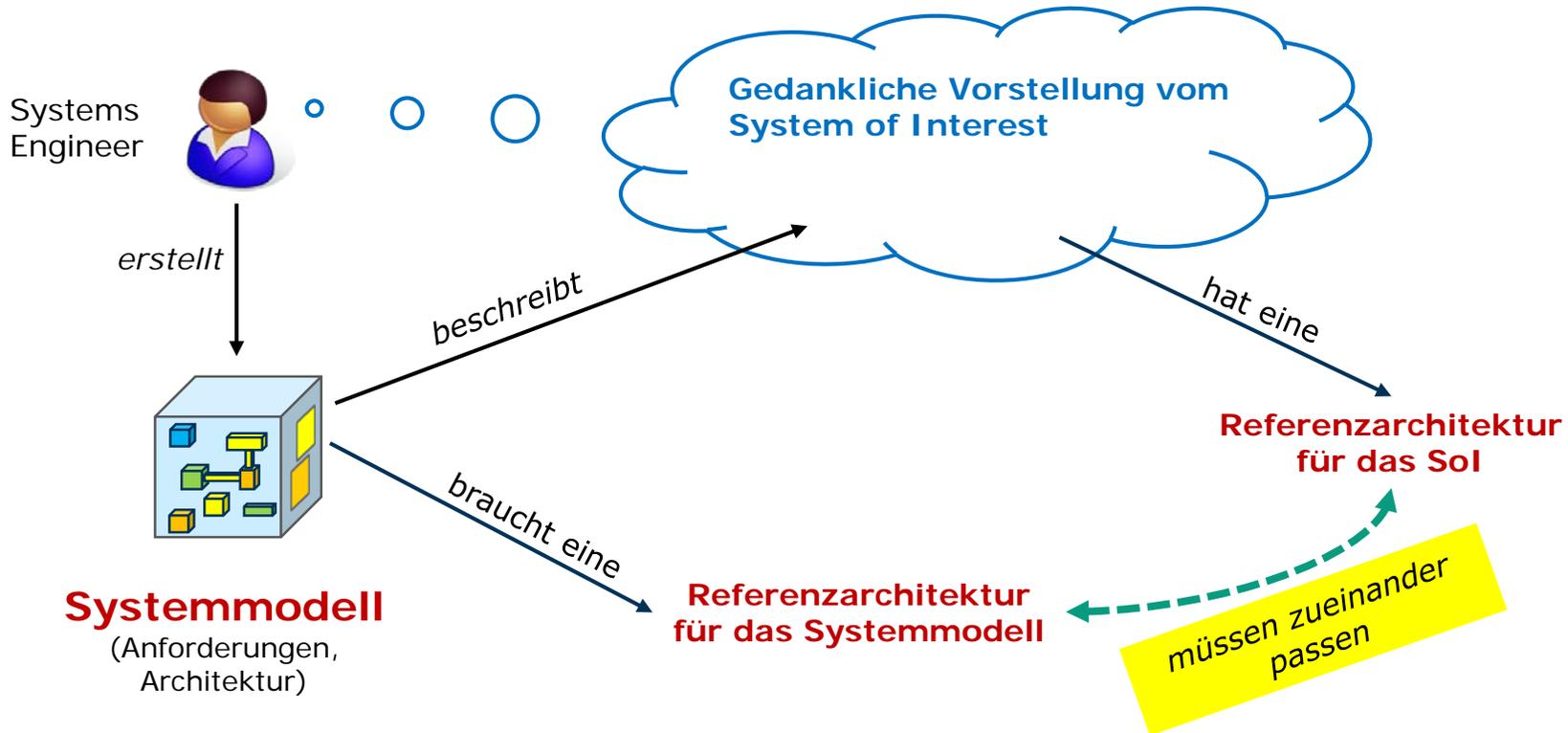
MBSE-Methoden beschränken sich oft nur auf die Erstellung des SysML-Modells.



Föderale Single
Source of Truth

Wir brauchen eine Ontologie, die die Konzepte (wie Block, Part, ...), ihre Eigenschaften und die Verknüpfungen zwischen ihnen für das gesamte Netz von Modellen definiert.

(S. auch C. Rösner, C. Zuccaro, A. Korff, TdSE 2019; OSLC4MBSE, Project Proposal, 2013)

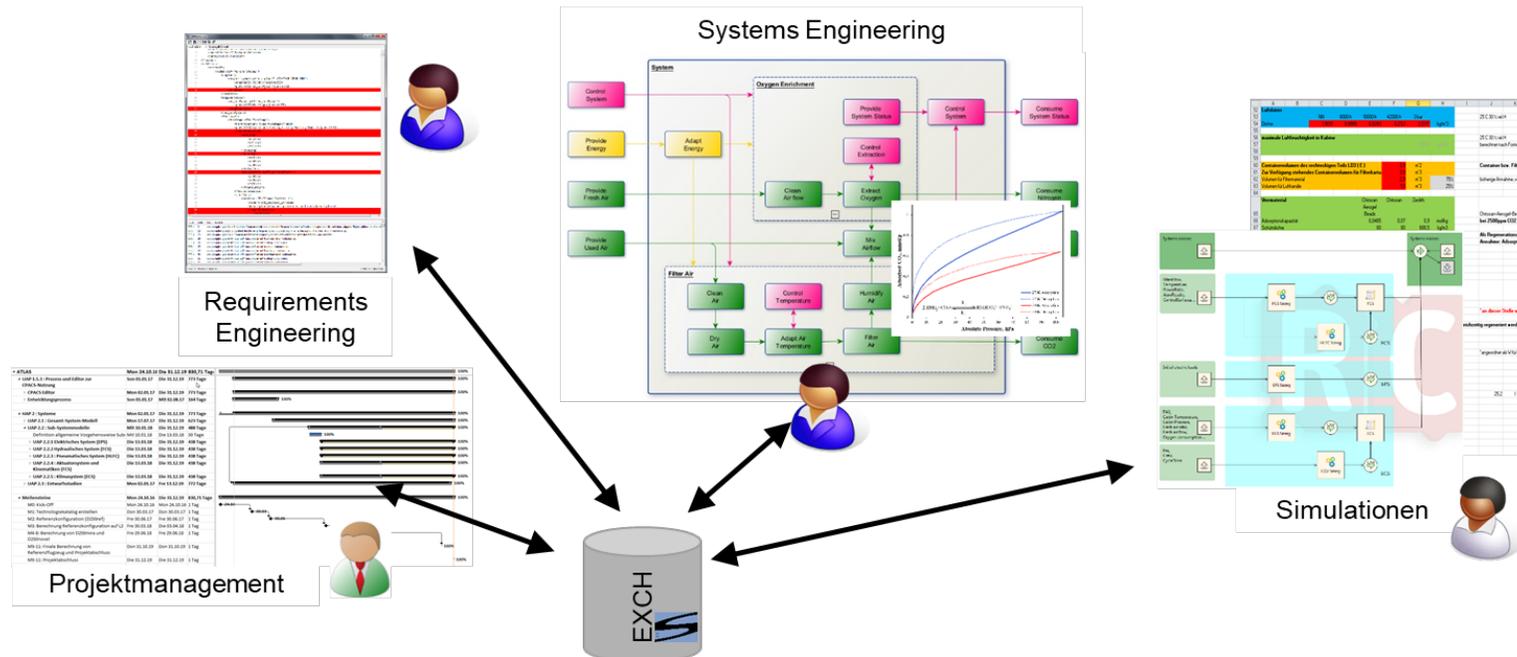


Wir brauchen Referenzarchitekturen für:

- das SoI (das in unseren Modellen abgebildete System) und
- den Aufbau des Systemmodells

Für die Kollaboration brauchen wir Tools, die

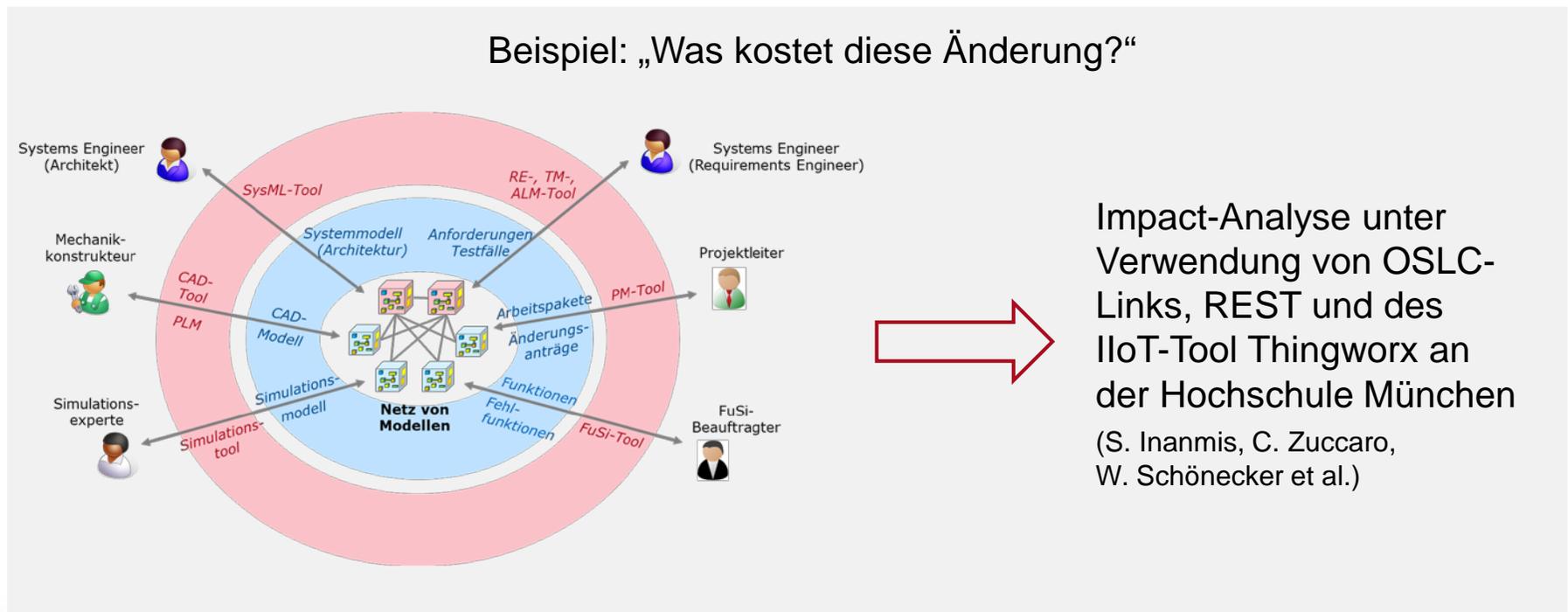
- ➔ Technologien wie OSLC zur Verknüpfung von Modellen unterstützen
- ➔ Kommunikation erleichtern:
 - ➔ selbsterklärende Sichten, universelle Darstellungsformen, Darstellung von Zusammenhängen, leichtes Filtern von Informationen, ...



(Berres, Axel et al., "A Cabin CO2 Adsorption System for ..." International Conference on Environmental Systems, 2020)

Für die Kollaboration brauchen wir Tools, die

- Technologien wie OSLC zur Verknüpfung von Modellen unterstützen
- Kommunikation erleichtern
- analytische Funktionen unterstützen



Impact-Analyse unter Verwendung von OSLC-Links, REST und des IIoT-Tool Thingworx an der Hochschule München
(S. Inanmis, C. Zuccaro, W. Schönecker et al.)

- Menschen, deren Fähigkeiten und deren Motivation sind ein entscheidender Faktor für die Realisierung eines durchgängigen Systemmodells

- Ein wichtiger Baustein zur Etablierung von MBSE ist deshalb das Thema Grundlagenausbildung (Bewusstsein schaffen)
 - An der Hochschule
 - In der Industrie

- Themen:
 - Systemdenken, Denken in Funktionen
 - SysML
 - Realisierung der Durchgängigkeit
 - ...

- Um die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu unterstützen, brauchen wir eine einfache, für alle verständliche Sprache
 - SysML Light, SysML v2

- Systemmodell z.B. in SysML alleine reicht nicht aus, wir benötigen die Durchgängigkeit in die Fachdomänen
 - Ontologien, Referenzarchitekturen, Potential der Tools ausschöpfen

- Es gibt viele Ansatzpunkte
 - Hochschulen tragen dazu bei, ein Wissensfundament zu schaffen
 - Wichtig ist der konstruktive Austausch von Konzepten und Erfahrungen, z.B. beim TdSE 2020, aber auch der Blick über den Tellerrand

Bei zielgerichteter und integrativer Anwendung kann MBSE der Schlüssel zum Erfolg sein

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wenn Sie ARGALF kontaktieren möchten:
claudio.zuccaro@gfse.de