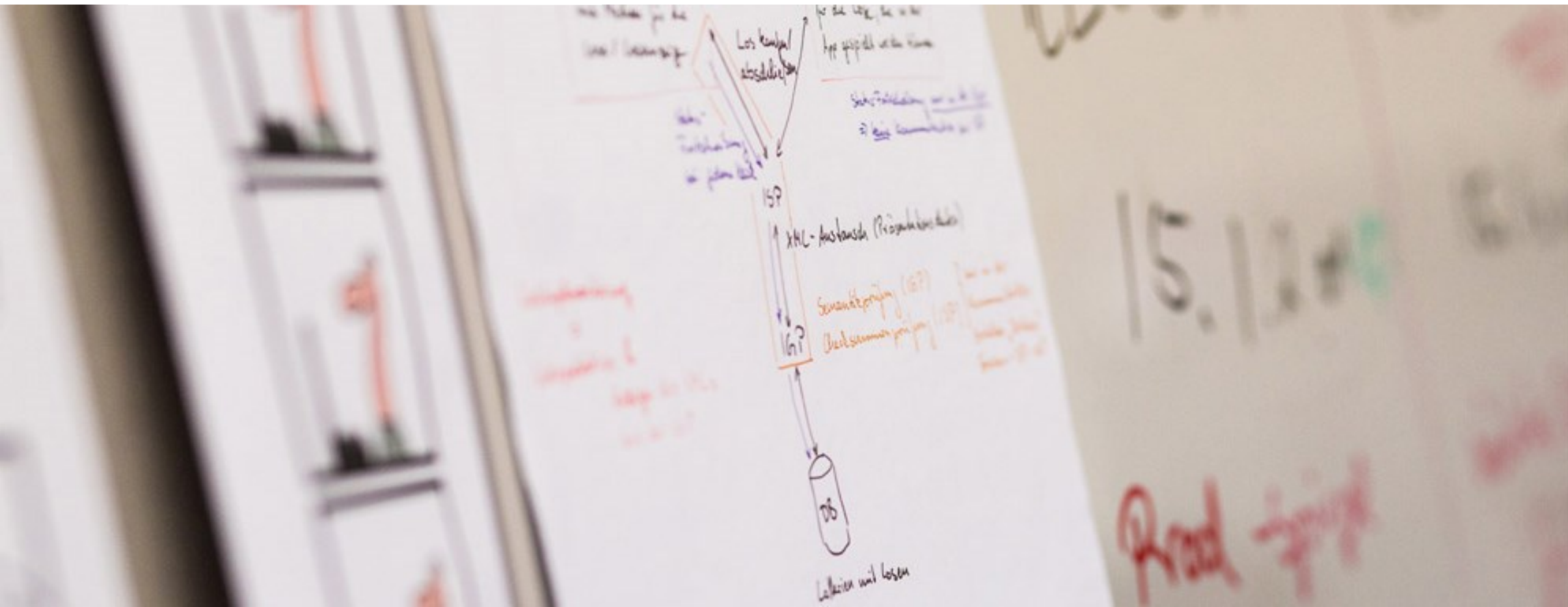


# Specification Integration Facility

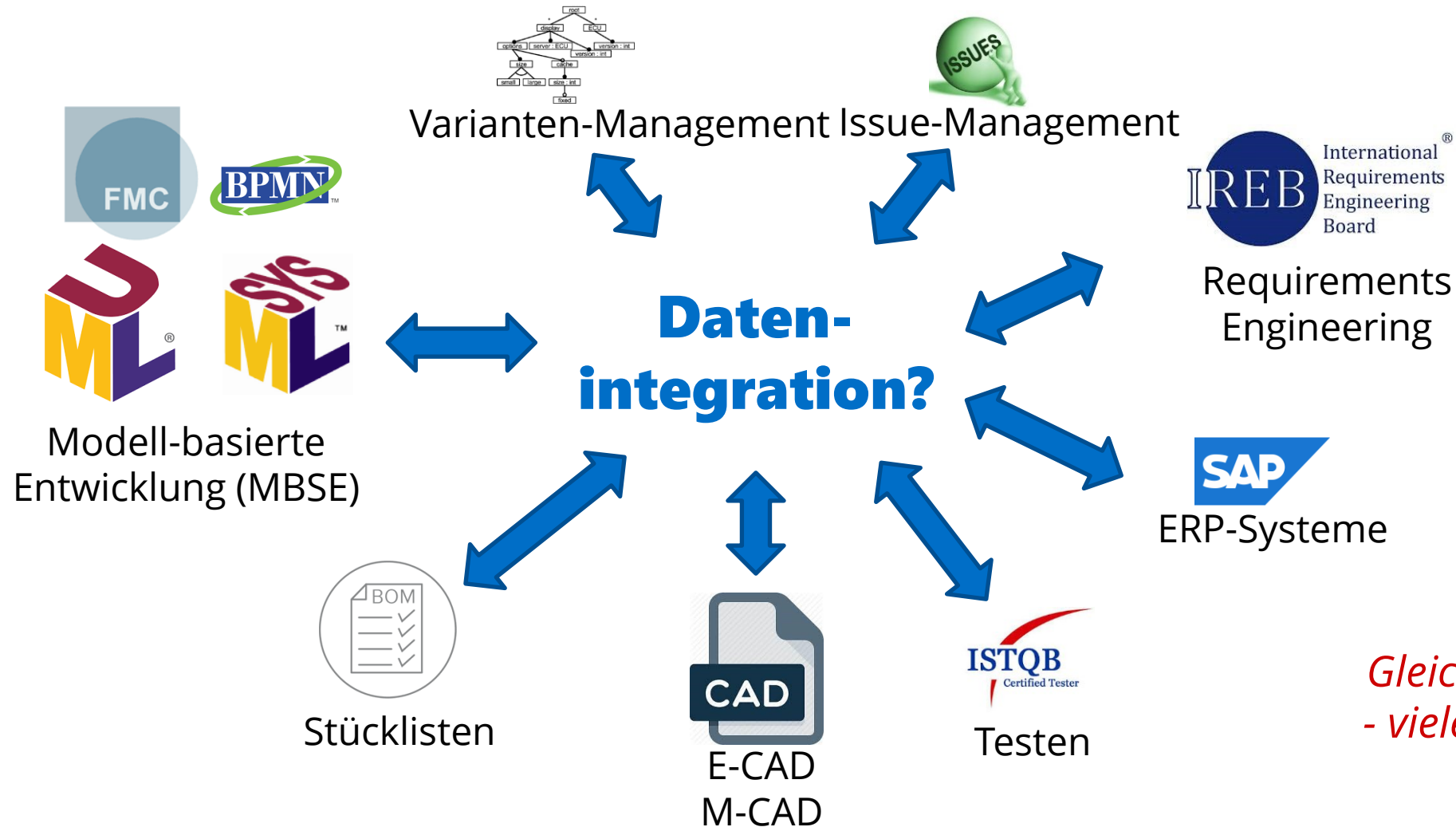
## Wozu braucht man SpecIF neben SysML?

Oskar von Dungen, Dr.-Ing., adesso SE  
Oliver Alt, Dr.-Ing., MDD4ALL.de

TdSE 2020, 20.11.2020



# Systems Engineering im Produktlebenszyklus



*Gleiches Produkt  
- viele Werkzeuge*

## Basic Assumptions

- There will be always specialized tools for different purposes
- It is unwise to require collaborators to use certain tools or even a single tool
- Yet, there is an interest
  - to navigate, search and audit partial results in a *common context*
  - to exchange model information between organizations and tools

→ That's where SpecIF kicks in: Specification Integration Facility

## Was ist SpecIF?

„**Specification Integration Facility**“, eine Initiative der GfSE

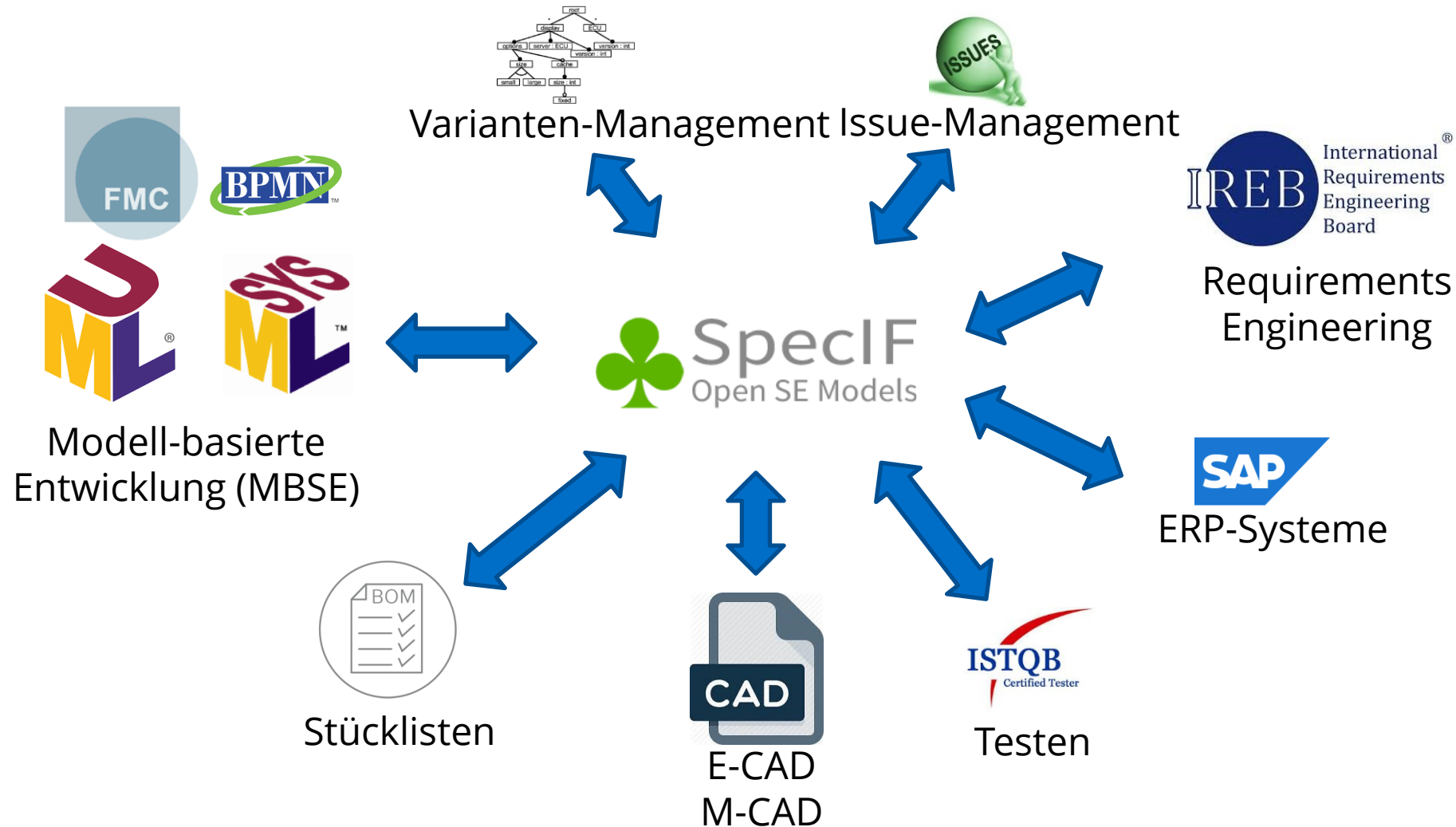
- SpecIF ist ein **Vokabular** für standardisierte Begriffe im MBSE und PLM sowie eine Aussagenlogik „Subjekt Prädikat Objekt“ *... ABER AUCH*
- eine Weiterentwicklung des Requirement Interchange Format (ReqIF), also ein **Datenformat** *... ABER AUCH*
- ein standardisiertes **Web-API** *... ABER AUCH*
- eine **semantische Integrationsebene**

## The Purpose Defines Method and Meta-Model

Domain-Model (SysML, Arcadia, BPMN, ...)	Integration-Model (SpecIF)
Metamodel oriented at the domain	Metamodel for the integration of partial models from different sources („Mockup“)
Has concrete language features to represent solutions of the particular domain	Has generic features for semantic nets; is not oriented at concrete content.
Different domain models are incompatible (sometimes even the tools → UML/SysML)	Integration by an abstract layer with fundamental* Model-element-types
Add new elements to a (static) meta-model	Modify the metamodel dynamically
Very detailed	As simple as possible, but not simpler ;-)
Prepared for wide range of applications by design	Easily tailored for an individual application

\* see Siegfried Wendt „Fundamental Modelling Concepts“

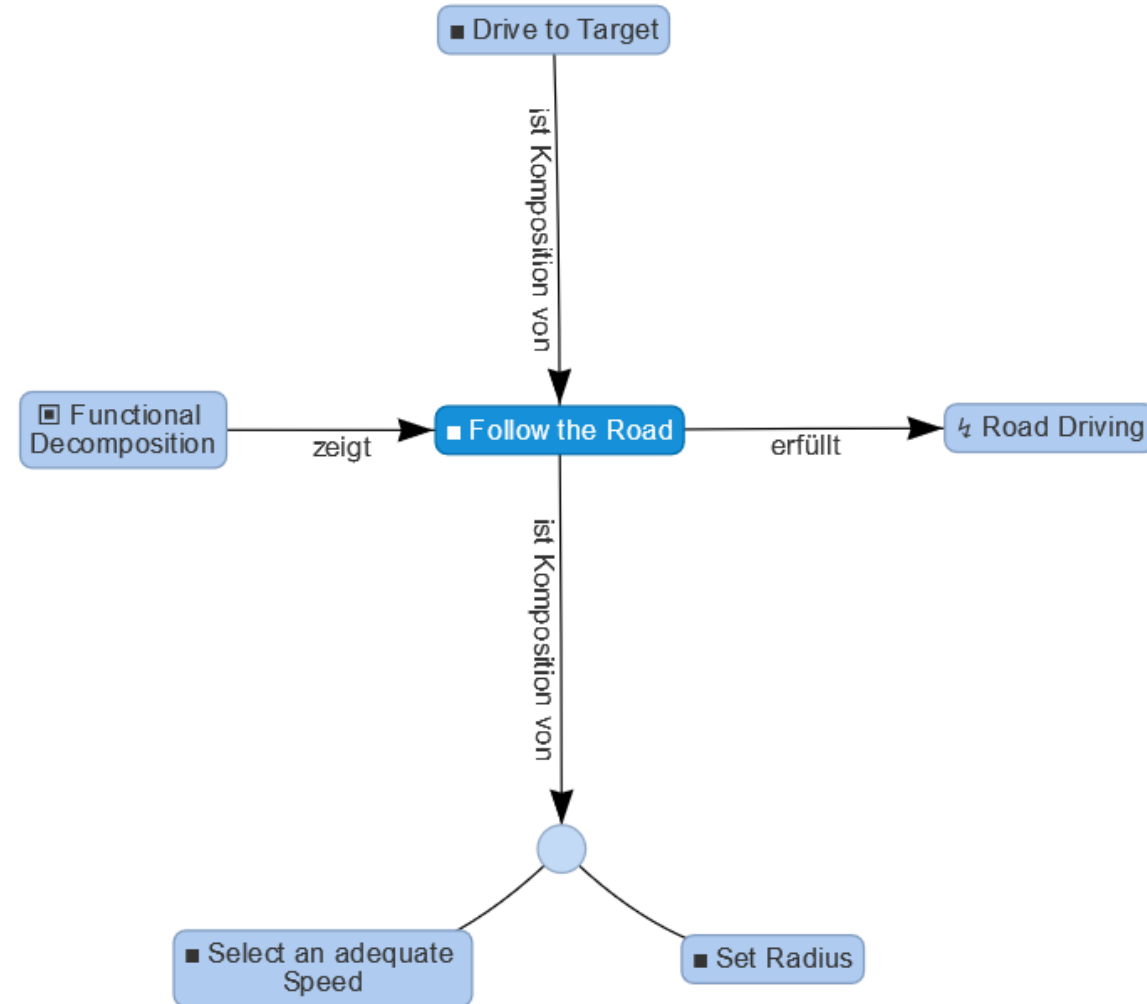
# Systems Engineering im Produktlebenszyklus



# SpecIF – das Datenformat

## Weiterentwicklung von ReqIF

- ReqIF- wie SpecIF-Daten sind Graph-Daten
- JSON mit JSON-Schema
- Versionierung der Einzelelemente
- Mehrsprachigkeit
- Vererbung
- Weitere genutzte Standards: XHTML, SVG



## SpecIF – das Vokabular

- Übernahme von Begriffen aus existierenden Standards wie *Dublin Core* und *OSLC*
- vermittelt Bedeutung durch

1. **Vokabular** für Objekte,  
Beziehungen und Attribute

„Requirement“, „Actor“, „State“, „Event“ ...  
„satisfies“, „reads“, „contains“, „triggers“, ...

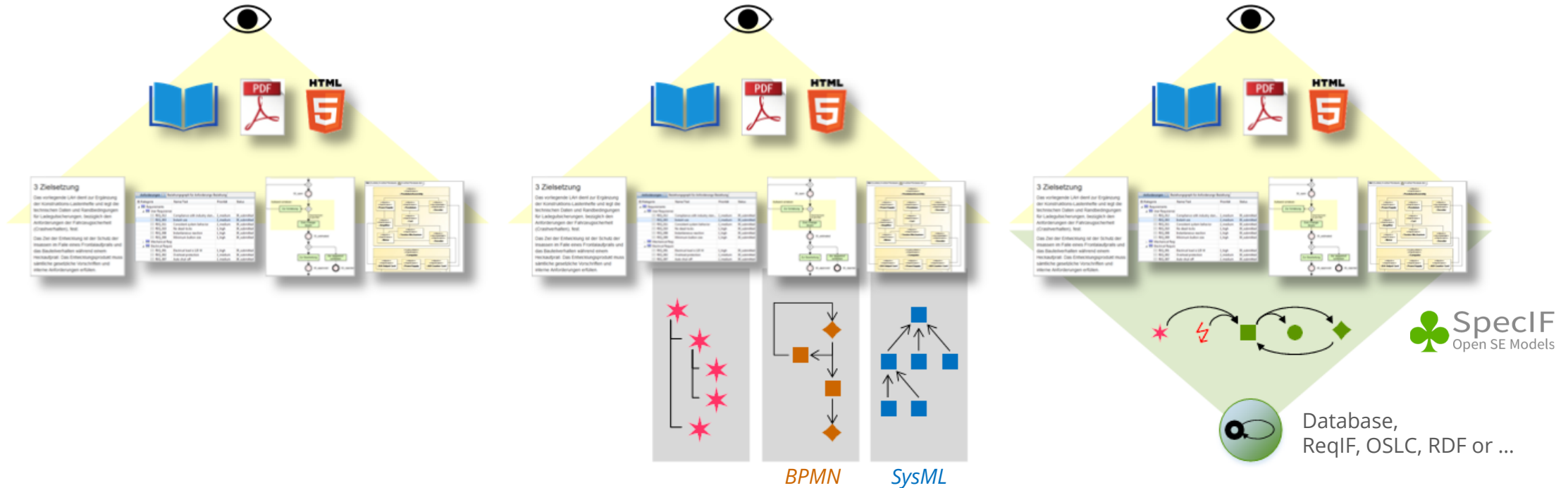
2. **Logische Aussagen**  
(„Prädikatenlogik 1.Ordnung“)

„A Component *satisfies* a Requirement“  
„An Event *triggers* an Activity“

→ SpecIF trägt sowohl das „Sichtbare“ wie die „Bedeutung“



# The eye sees the same – behind the surface it gets interesting



## Creating the „Visible“

- Text editing and image „drawing“
- Needs brain and discipline to build and keep it consistent

## Partial Modelling

- Text editing and modelling per method
- Tool support within the methods

## Model Integration

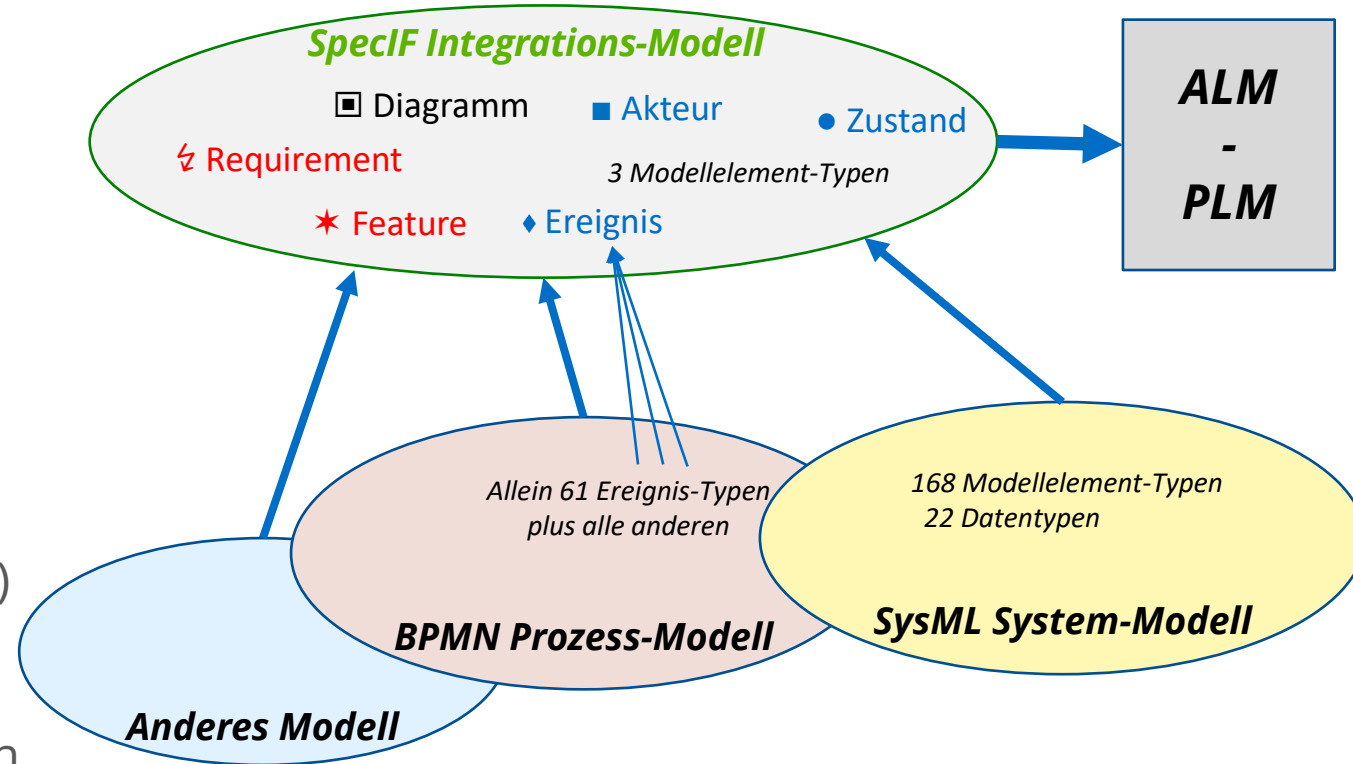
- Text editing and modelling per method
- Elements in all views are interrelated by a semantic net

# SpecIF – die semantische Integration

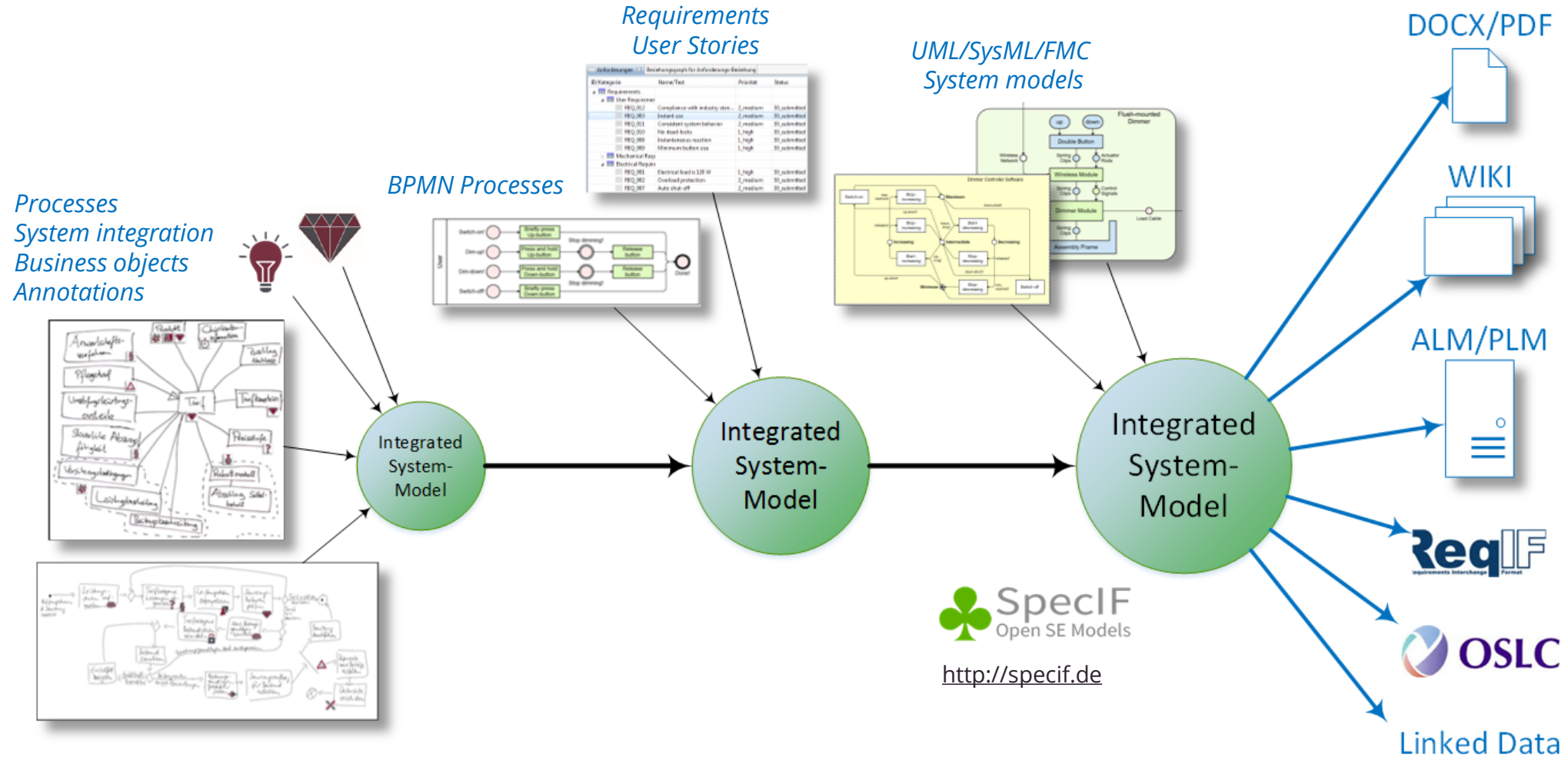


SpecIF folgt dem Ansatz der Fundamental Modeling Concepts (FMC)

- Initiiert durch Prof. Siegfried Wendt in den 1970er Jahren
- Drei „fundamentale“ Modell-Elemente:  
■ Akteur, ● Zustand, ◆ Ereignis
- SpecIF bildet alle spezifischen Modell-Elemente (SysML, BPMN, UML, CAD etc.) auf diese fundamentalen Elemente ab
- So lassen sich verschiedene Domänen in einen gemeinsamen Kontext bringen

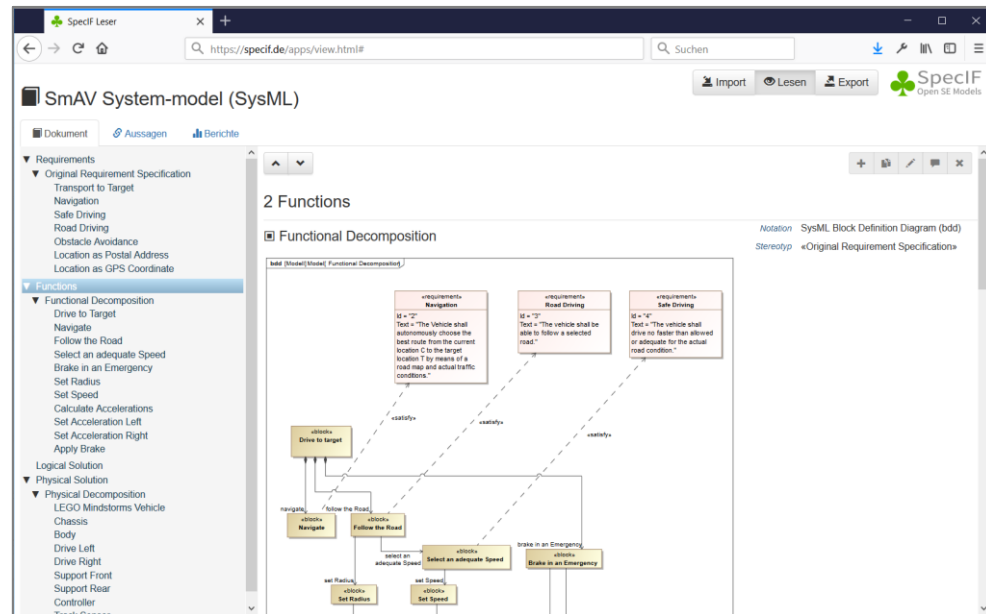


# Add partial models step-by-step ...



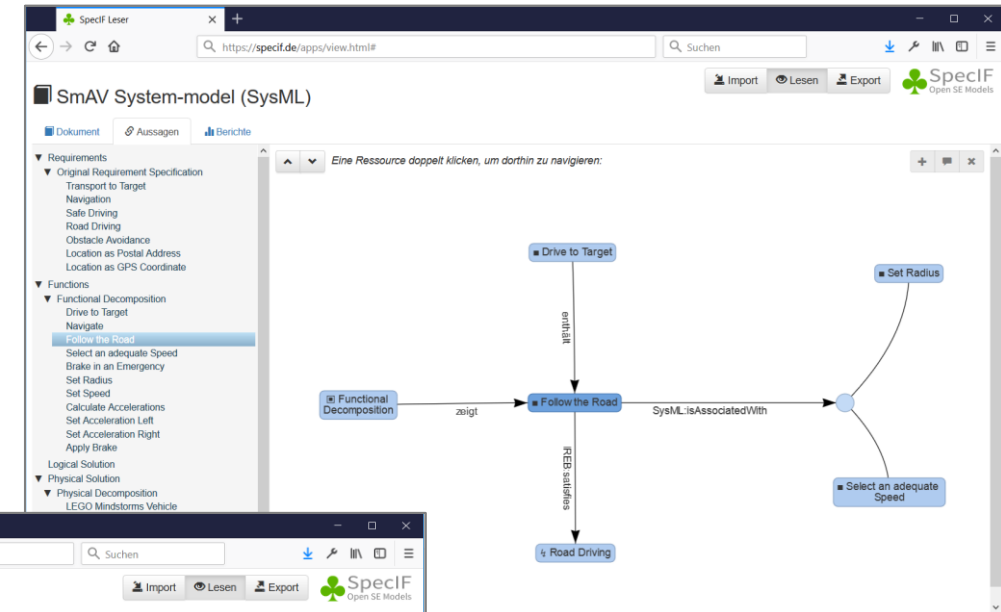
# Navigate, search and audit in a common context

## Example: Small Autonomous Vehicle (FH Esslingen)



All Model-diagrams

All Model-elements



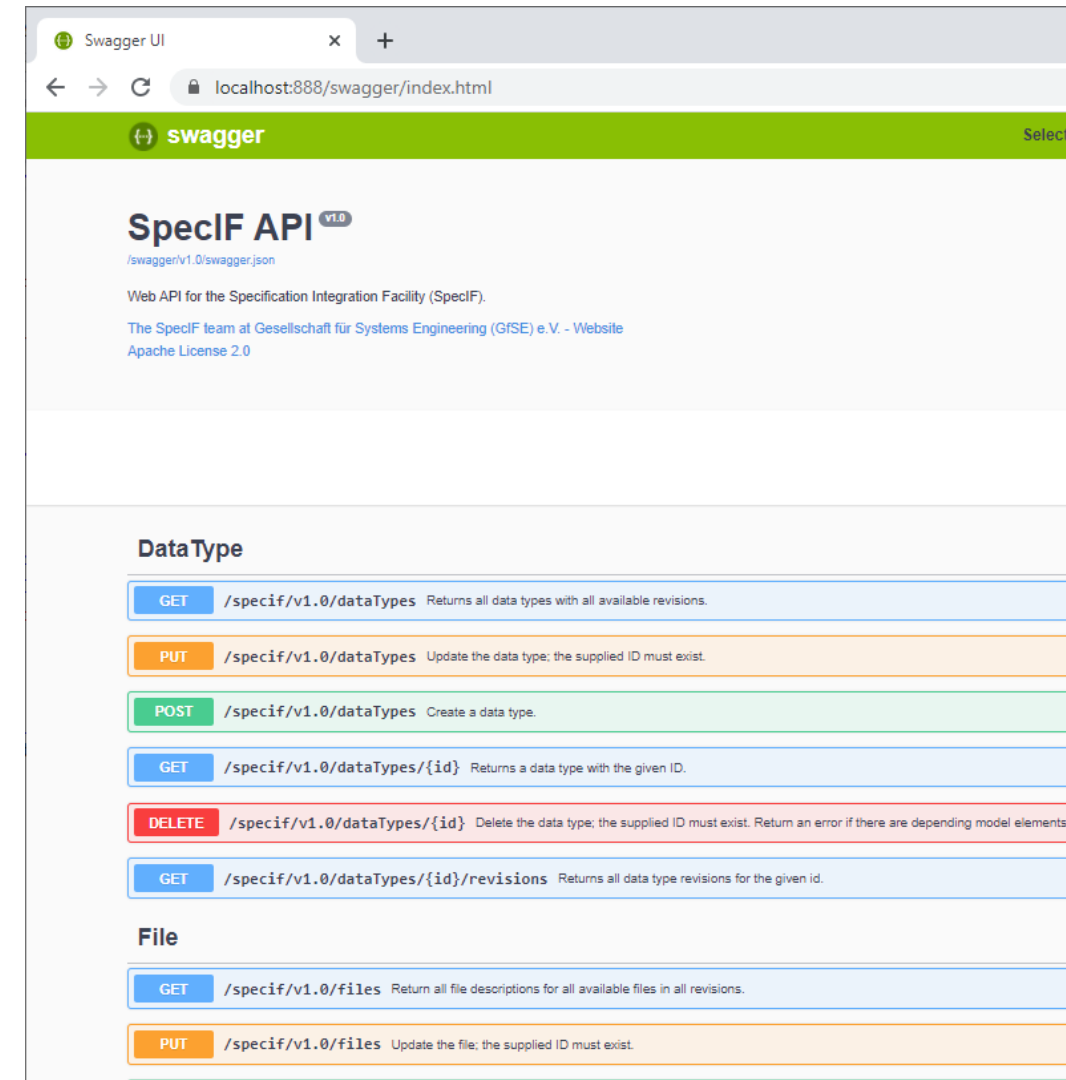
All Relations

Transport to Target	
Navigation	
Safe Driving	
Road Driving	
Obstacle Avoidance	
Location as Postal Address	
Location as GPS Coordinate	
▼ Functions	
▼ Functional Decomposition	
Drive to Target	Stereotyp <<Function>>
Navigation	Stereotyp <<Function>>
Follow the Road	Stereotyp <<Function>>
Select an adequate Speed	Stereotyp <<Function>>
Brake in an Emergency	Stereotyp <<Function>>
Set Radius	Stereotyp <<Function>>
Set Speed	
Calculate Accelerations	
Set Acceleration Left	
Set Acceleration Right	
Apply Brake	
Logical Solution	



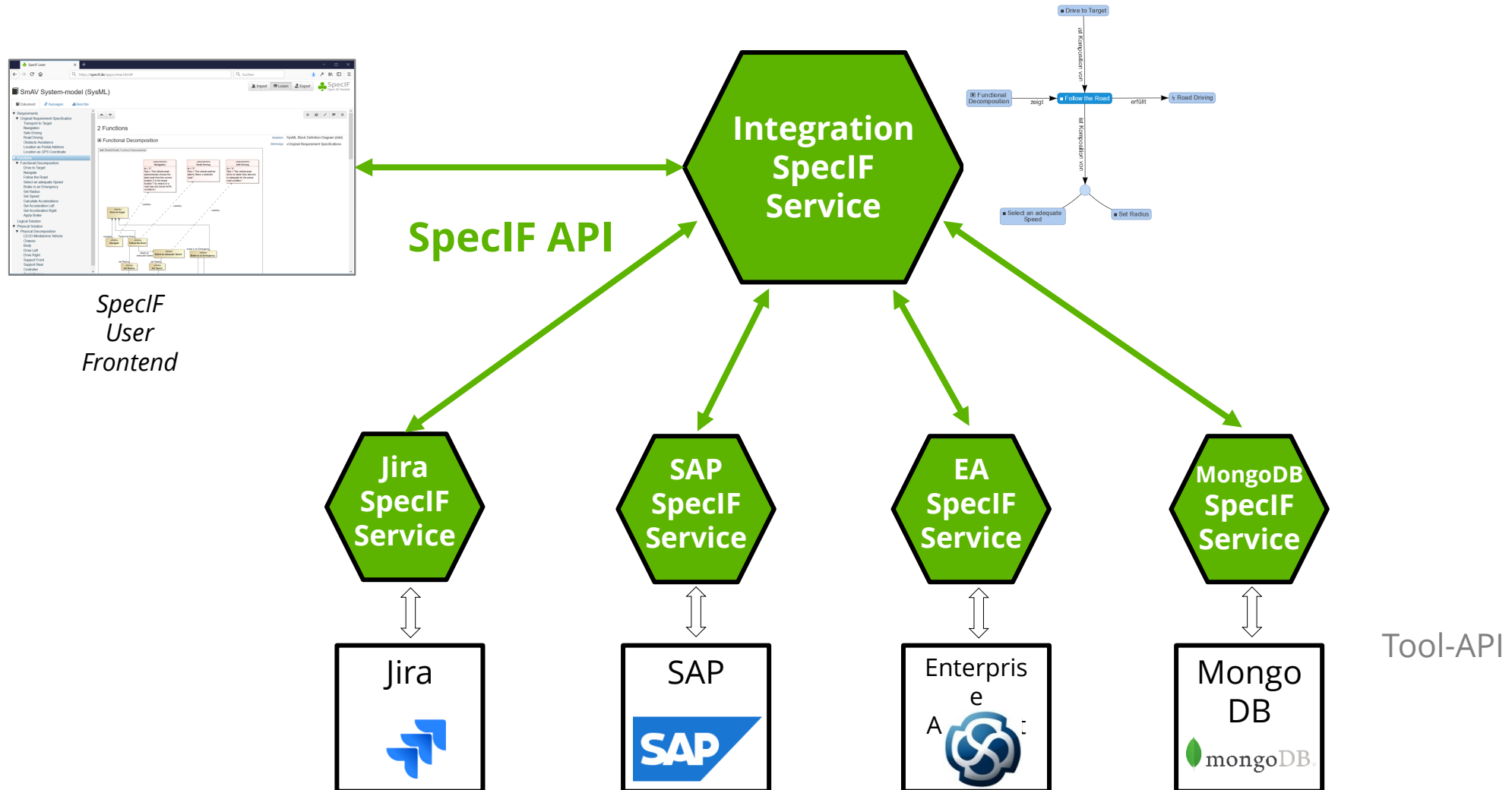
# SpecIF – das Web-API

- Swagger bzw. OpenAPI Spezifikation
  - <https://github.com/GfSE/SpecIF-OpenAPI>
- CRUD-Operationen für alle SpecIF-Elemente
- Einheitliche Schnittstelle für Werkzeuge
- Prototypische Umsetzung als Open Source
  - <https://github.com/oalt/SpecIF-Backend>

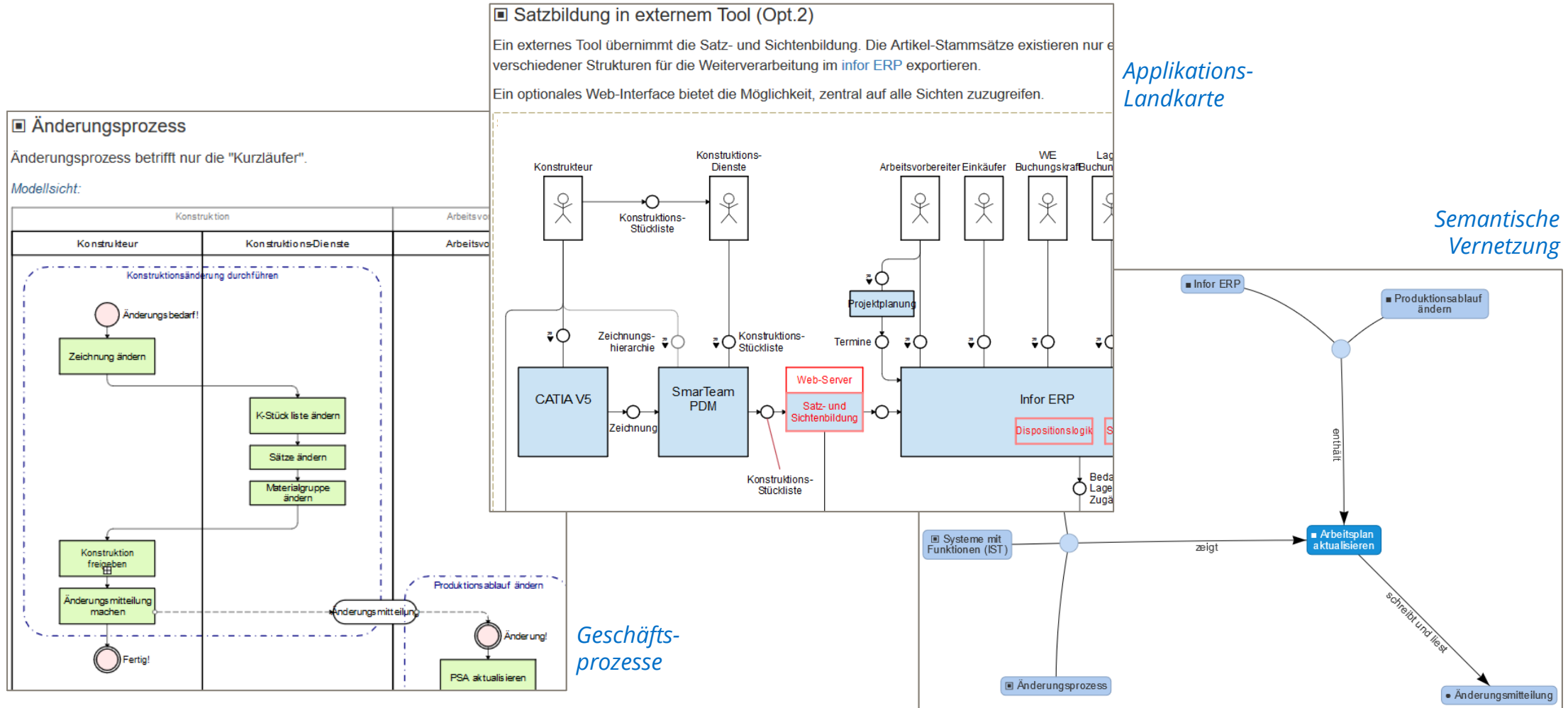


# Semantische Integration durch Microservices

## SpecIF und sein Web-API sind aufeinander abgestimmt



# Referenz: Hersteller von Regionalzügen und Straßenbahnen





# Referenz: TU Hamburg-Harburg

## Datenintegration in der Modellierung von Luftfahrtsystemen

FKS

Institut für Flugzeug-  
Kabinensysteme

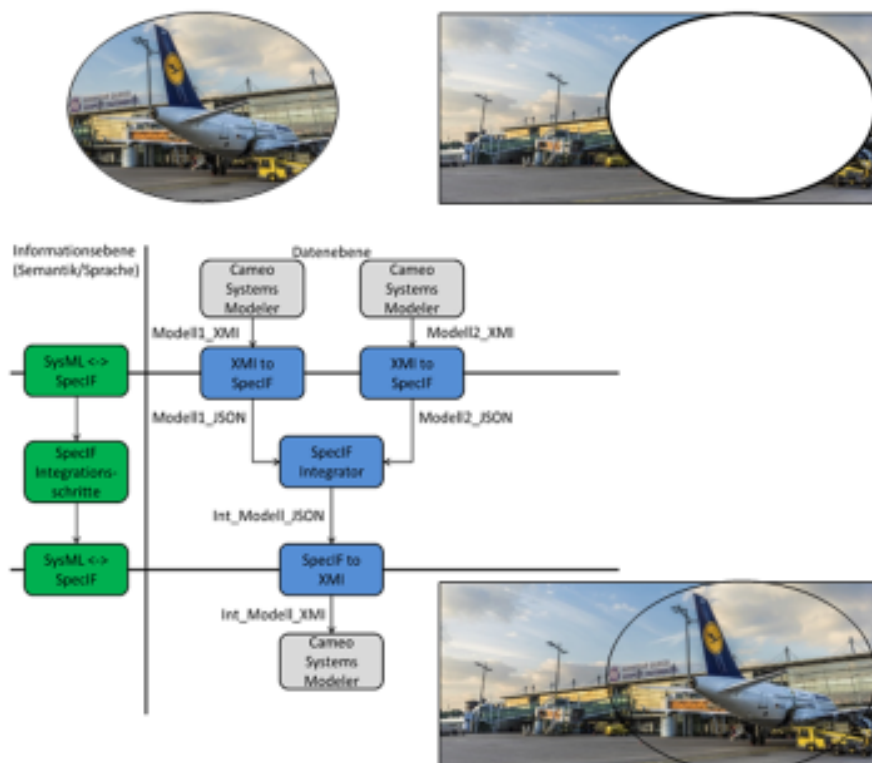
TUHH

Technische Universität Hamburg

### Das Lufttransportsystem: Ein Ökosystem einer Vielzahl unterschiedlicher Systeme und Prozesse

- Beispiel: Prozesse zur Vorbereitung eines Flugzeugs zwischen zwei Flügen (Turnaround) umfassen u. a. Tätigkeiten im Flugzeug, am Gate und auf dem Vorfeld
- Modelle decken häufig nur einen Aspekt des Ökosystems ab (z. B. Kabinen- oder Vorfeldprozesse, siehe rechts)
- Integration dieser Modelle über SpecIF zur Steigerung des Verständnisses der Zusammenhänge zwischen den Systemen und Prozessen

→ Möglichkeit zur Entwicklung neuer Services und zu Effizienzsteigerungen



The diagram illustrates a multi-level integration process. On the left, the 'Informationsebene (Semantik/Sprache)' contains three green boxes: 'SysML <-> SpecIF', 'SpecIF Integrations-schritte', and 'SysML <-> SpecIF'. On the right, the 'Datenebene' shows a flow starting from two 'Cameo Systems Modeler' boxes at the top, which output 'Modell1\_XML' and 'Modell2\_XML'. These are transformed via 'XML to SpecIF' into 'Modell1\_JSON' and 'Modell2\_JSON'. These JSON models are then integrated by a 'SpecIF Integrator' to produce 'Int\_Model\_JSON'. This is then transformed via 'SpecIF to XML' into 'Int\_Model\_XML', which is finally processed by another 'Cameo Systems Modeler'. Images of an aircraft at a gate are used to contextualize the models.

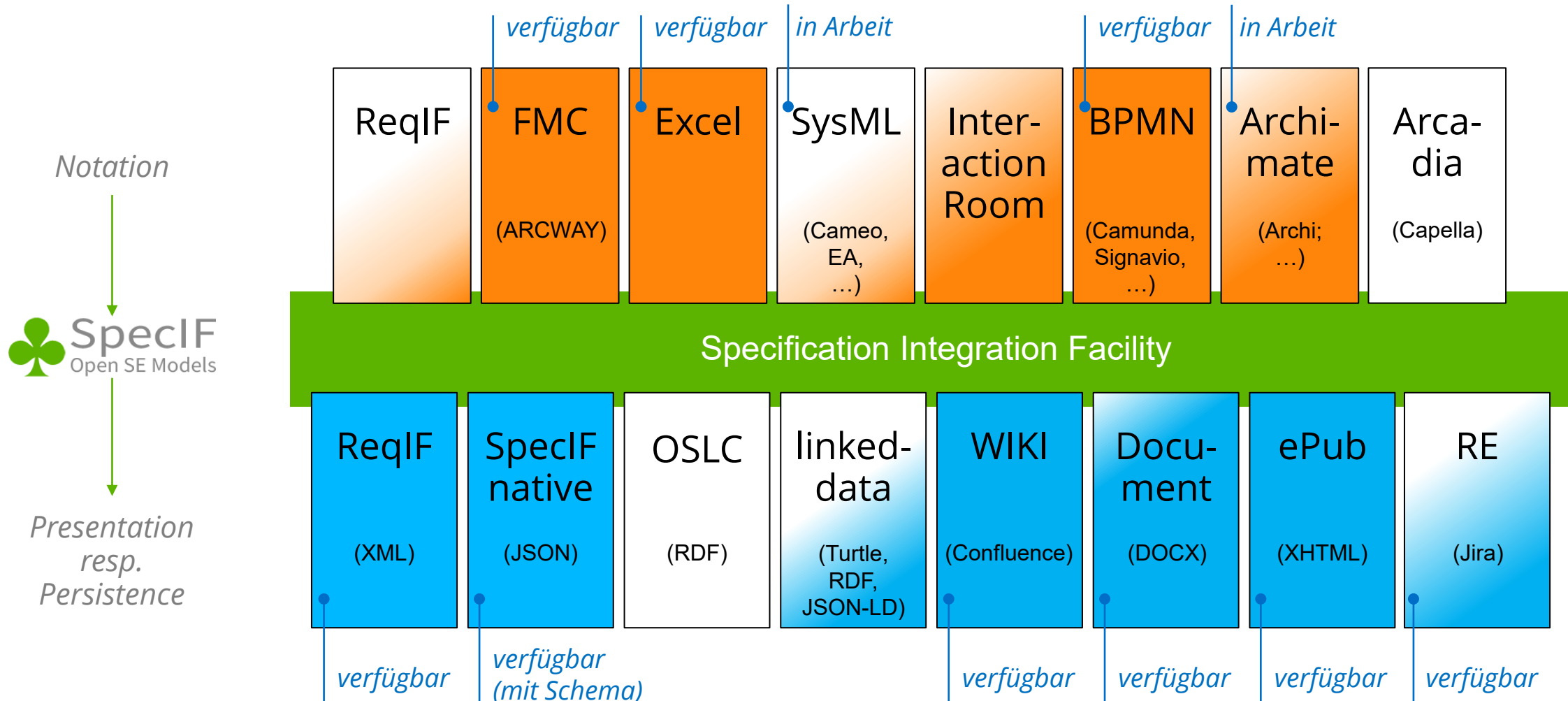
Grafik: reisen-experten.de

www.tuhh.de/fks

November 2020 - © Steffen Rüsch, Oliver C. Eichmann- Seite 1



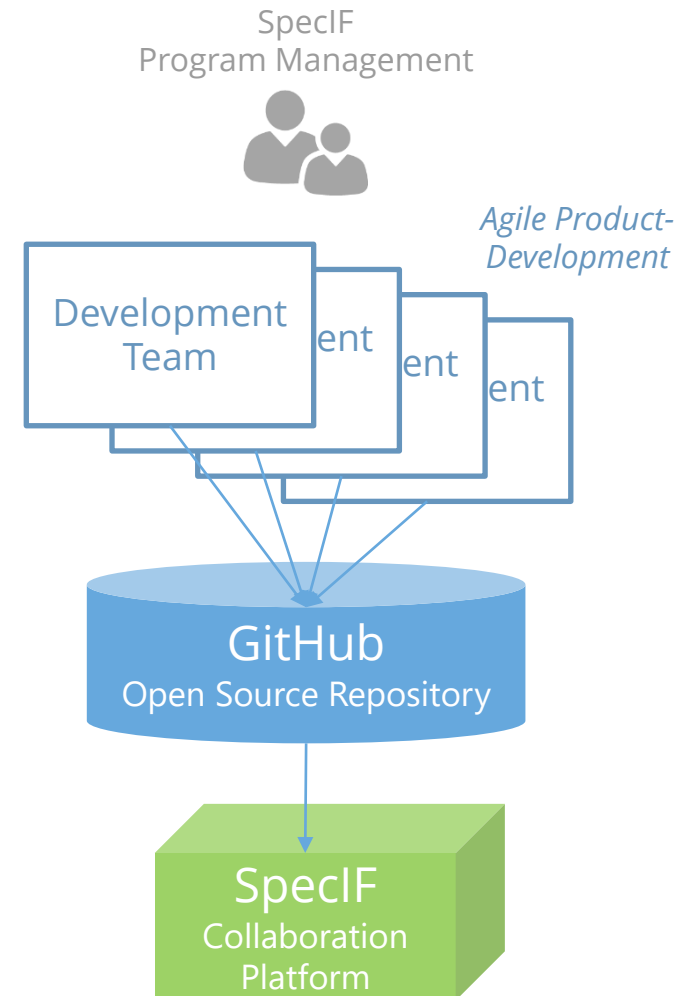
# SpecIF wird bereits heute genutzt



# Aktivitäten



## Plan



# Vielen Dank!

Weitere Infos:

- <https://specif.de>
- <https://github.com/GfSE>
- <https://github.com/oalt>

Einladung zur virtuellen  
**SpecIF-Demo**  
am **15.12.2020**  
um **18:00 Uhr**

**Anmeldung:**  
[specifdemo@mdd4all.de](mailto:specifdemo@mdd4all.de)

# Literatur

- [1] Wendt, S.: Ein grundlegender Begriffsrahmen für das Wissensmanagement im Software-Engineering. In Proceedings „Knowtech“ Dresden 2001.
- [2] Knöpfel, A.; Gröne, B.; Tabeling, P.: Fundamental Modelling Concepts – Effective Communication of IT Systems. ISBN-13: 978-0-470-02710-3. John Wiley&Sons, Chichester, 2005.
- [3] Kaufmann, U., Pfenning, M.: 10 Theses about MBSE and PLM.
- [4] Object Management Group: Systems Modeling Language (OMG SysML™), Version 1.3, June 2012.
- [5] Object Management Group: Requirements Interchange Format (ReqIF).
- [6] Open Services for Lifecycle Collaboration (OSLC).
- [7] Specification Integration Facility (SpecIF).
- [8] Dungern, O.v.: Semantic Model-Integration for System Specification – Meaningful, Consistent and Viable, 7.Grazer Symposium Virtuelles Fahrzeug, Graz, Mai 2014.
- [9] Dungern, O.v.: Integration von Systemmodellen mit fünf fundamentalen Elementtypen. TdSE Tag des Systems Engineering der GfSE, Ulm, November 2015.
- [10] Dungern, O.v.: Von Anforderungslisten zu vernetzten Produktmodellen – am Beispiel der Gebäudeautomation. REConf, Unterschleißheim, März 2016.
- [11] Dungern, O.v.: Semantic Model Integration for System Specification. TdSE Tag des Systems Engineering der GfSE, Herzogenaurach, October 2016.
- [12] Uphoff, F.: Konzept und prototypische Implementierung der Modellintegration der Interaction-Room-Methode in die Specification Integration Facility, Kamp-Lintfort, März 2017.
- [13] Mochine, P.; Sünnetcioglu, A.; Dungern, O.v.; Stark, R.: SysML-Modelle maschinell verstehen und verknüpfen. TdSE Tag des Systems Engineering der GfSE, Paderborn, Oktober 2017.
- [14] Alt, O.: SpecIF - Die kommende vielschichtige Datenquelle für Spezifikationsdaten. Fachgruppentreffen GI-RE, Nürnberg, November 2018.
- [15] Dungern, O.v.: Model-Integration with SpecIF. ProSTEP ivip e.V. SysML-Workflow-Forum November 2019.