

# Validierung von System- Architekturen

Westsächsische Hochschule Zwickau,  
Fachgruppe Informatik

---

André Pflüger, Christian Poßögel

in cooperation with  
**SOPHIST**



# Motivation

Schwierigkeit: Entwicklung schreitet stetig voran



Ergebnisse sind nach immer  
kürzerer Zeit veraltet

Vorgehen bei der Entwicklung  
muss dies berücksichtigen

# Motivation

## Architektur als Fundament des Systems



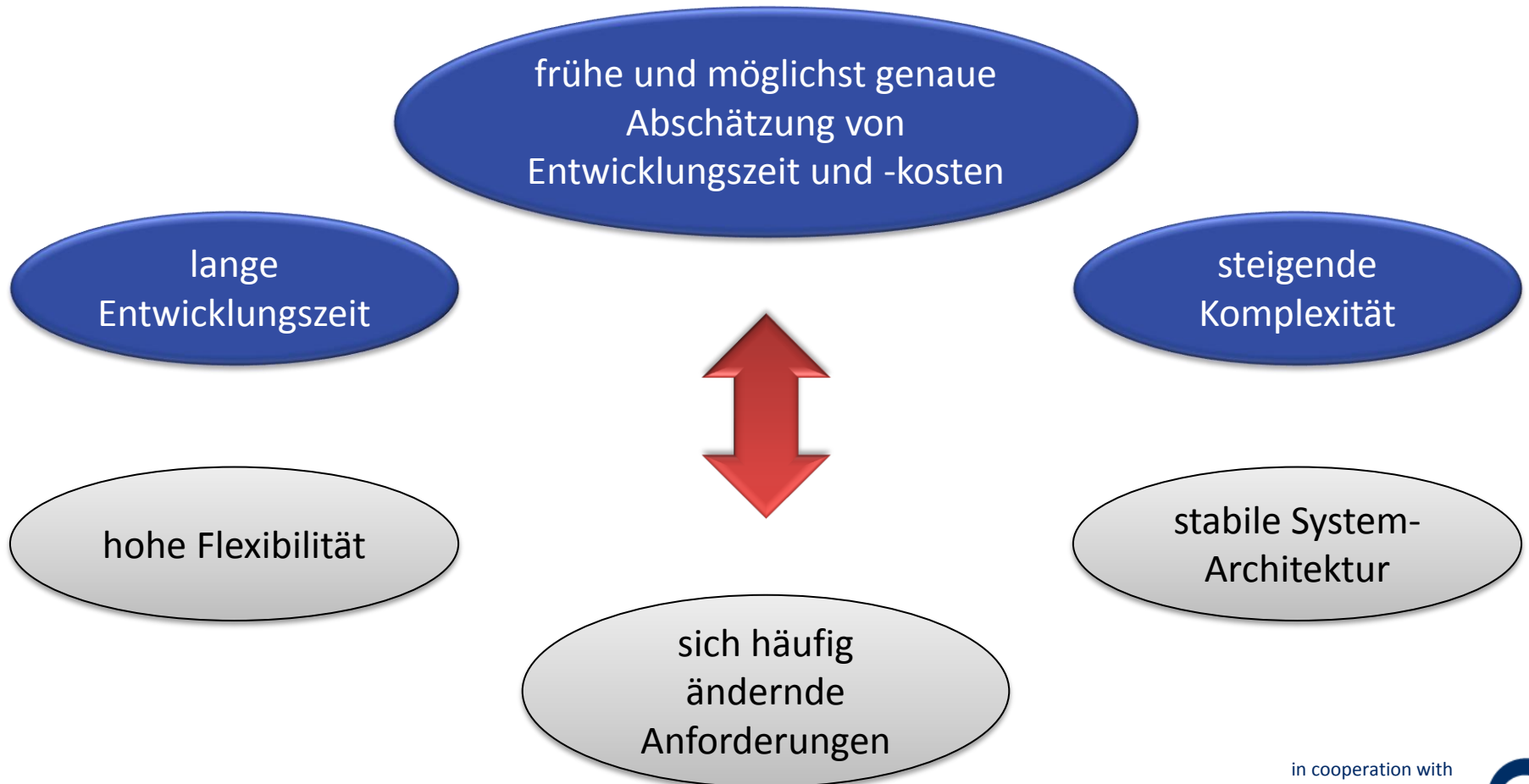
beeinflusst durch die  
Anforderungen

hoher Einfluss auf  
Entwicklungskosten und -zeit

steigende Kosten durch Änderungen  
in Abhängigkeit von der Projektphase

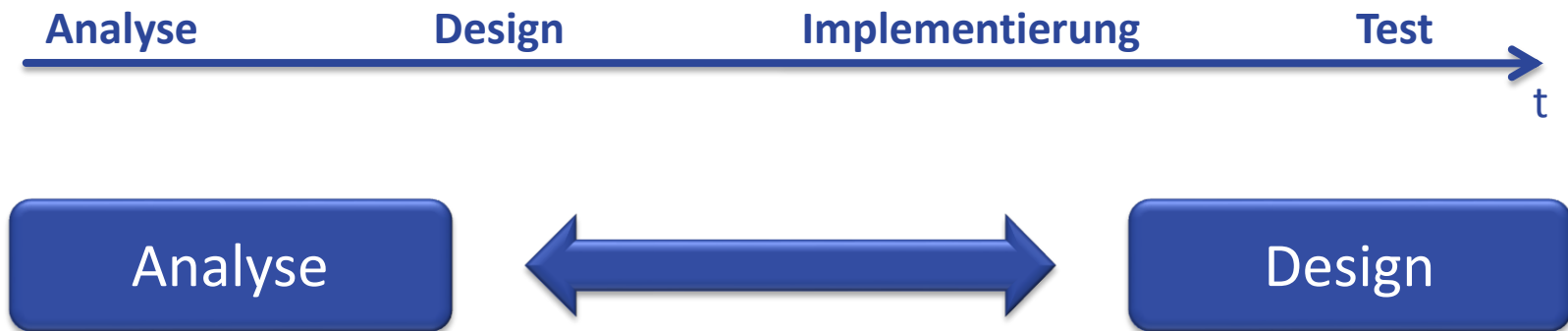
# Motivation

Gegensätze in der Entwicklung von (eingebetteten) Systemen



# Motivation

System-Architektur gegenüber System-Analyse validieren

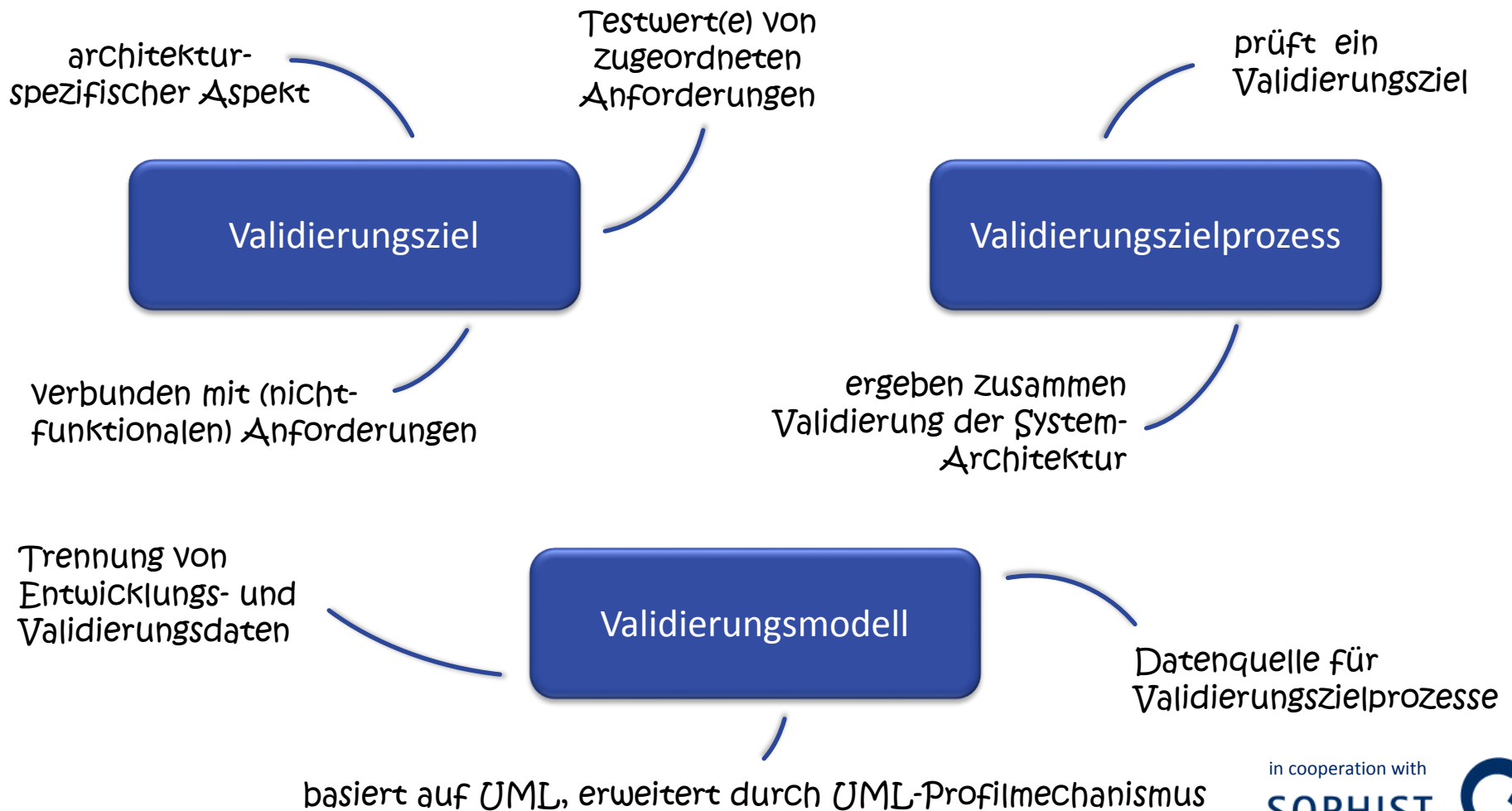


- Architekt muss Ergebnisse der Phasen vergleichen (Validierung)
- Validierung nach jeder Änderung notwendig
- Validierung oftmals durch Methode des „scharfen Hinsehens“

→ Unterstützung für Architekt notwendig

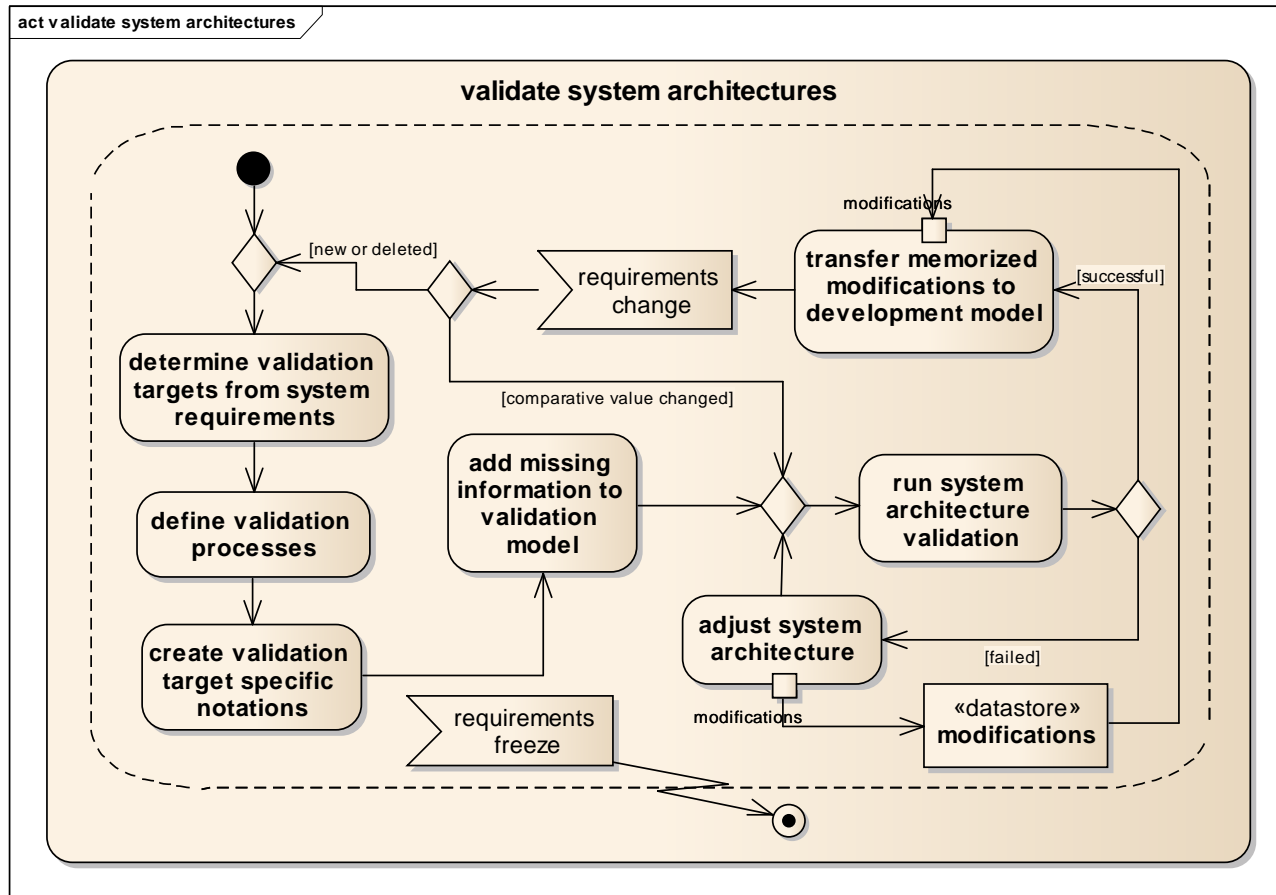
# Validierung von System-Architekturen

## Kernidee



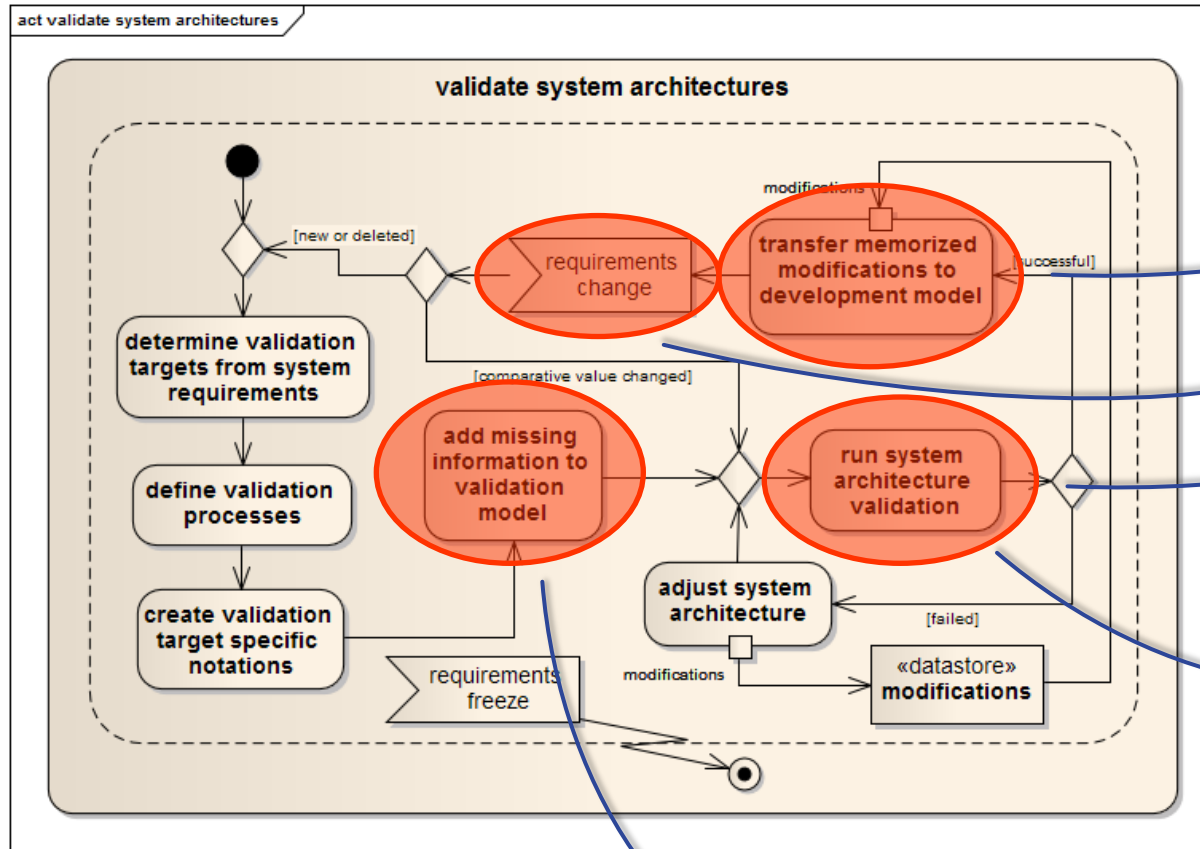
# Validierung von System-Architekturen

## Validierungsprozess



# Validierung von System-Architekturen

## Unterstützung des System-Architekten



Modell-zu-Modell-Transformationen

Verwaltung von Validierungszielen

automatisierbare, modellgetriebene Validierungszielprozesse

UML Profile, Daten ergänzen durch Modelltransformation, aus Datenbanken oder manuell

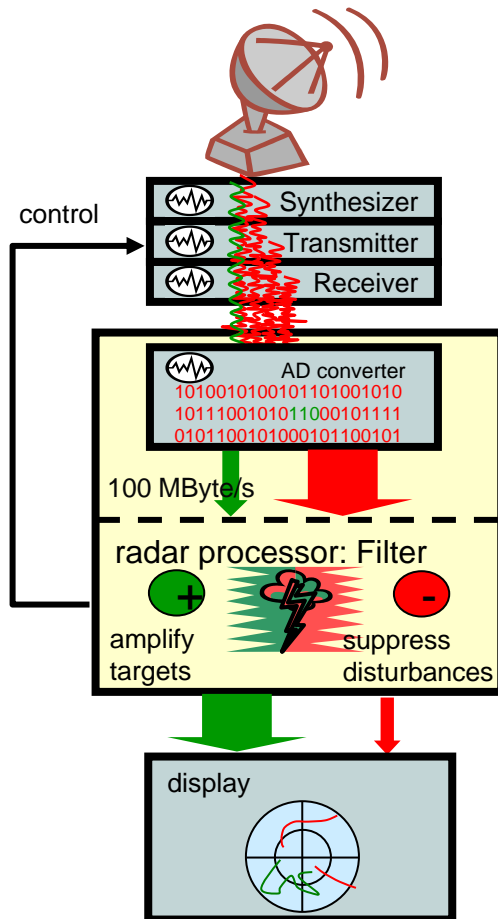
in cooperation with  
**SOPHIST**





# Beispiel: Radar System

## Anforderungen und Validierungsziele







### architekturspezifische Anforderungen

- Das System muss aus den digitalisierten Radarsignale in maximal 3500ms Tracks ermitteln.
- Das System muss aus den digitalisierten Radarsignale in durchschnittlich 3000ms Tracks ermitteln.
- Das System muss einen maximalen mittleren Energieverbrauch von 345W/h einhalten.
- Die maximale mittlere Betriebstemperatur von Verarbeitungseinheiten muss 81°C betragen.

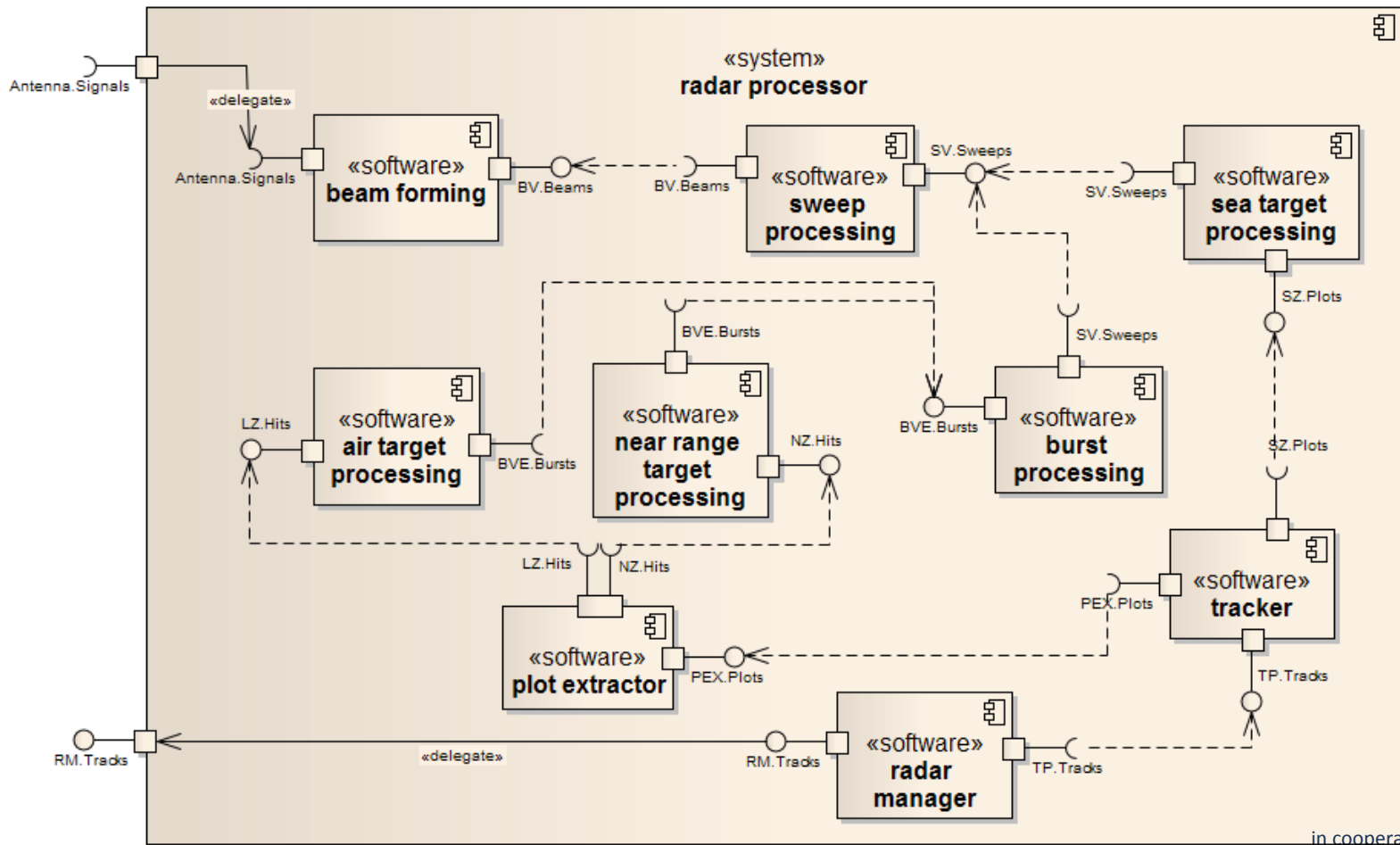
# Beispiel: Radar System

## Anforderungen und Validierungsziele

- Das System muss aus den digitalisierten Radarsignale in maximal 3500ms Tracks ermitteln. 
  - Das System muss aus den digitalisierten Radarsignale in durchschnittlich 3000ms Tracks ermitteln. 
  - Das System muss einen maximalen mittleren Energieverbrauch von 345W/h einhalten. 
  - Die maximale mittlere Betriebstemperatur von Verarbeitungseinheiten muss 81°C betragen. 
- VZ1: Gesamtverarbeitungszeit
- VZ2: Energieverbrauch
- VZ3: Temperatur

# Beispiel: Radar System

## Entwicklungsmodell: Software-Sicht



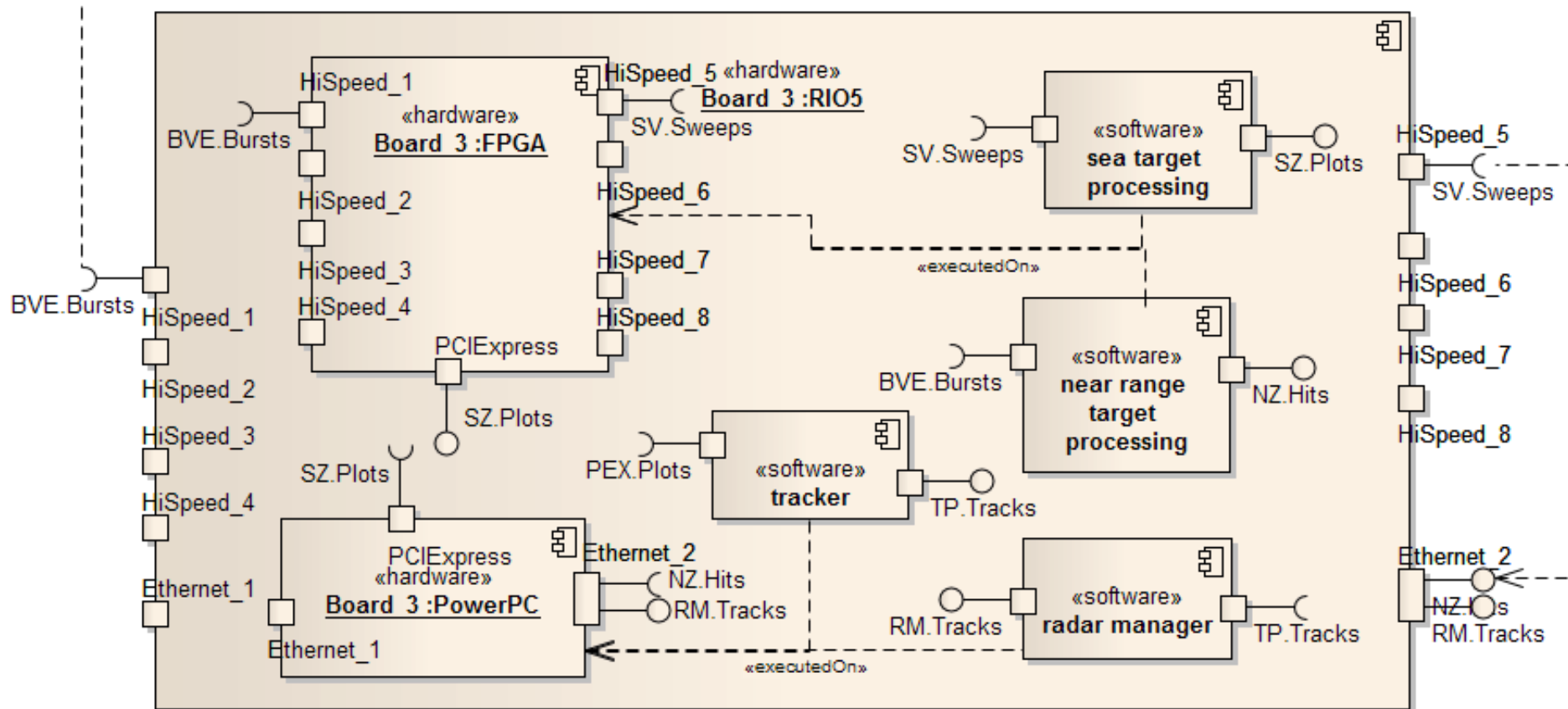
in cooperation with

SOPHIST



# Beispiel: Radar System

## Entwicklungsmodell: System Deployment-Sicht Board 3

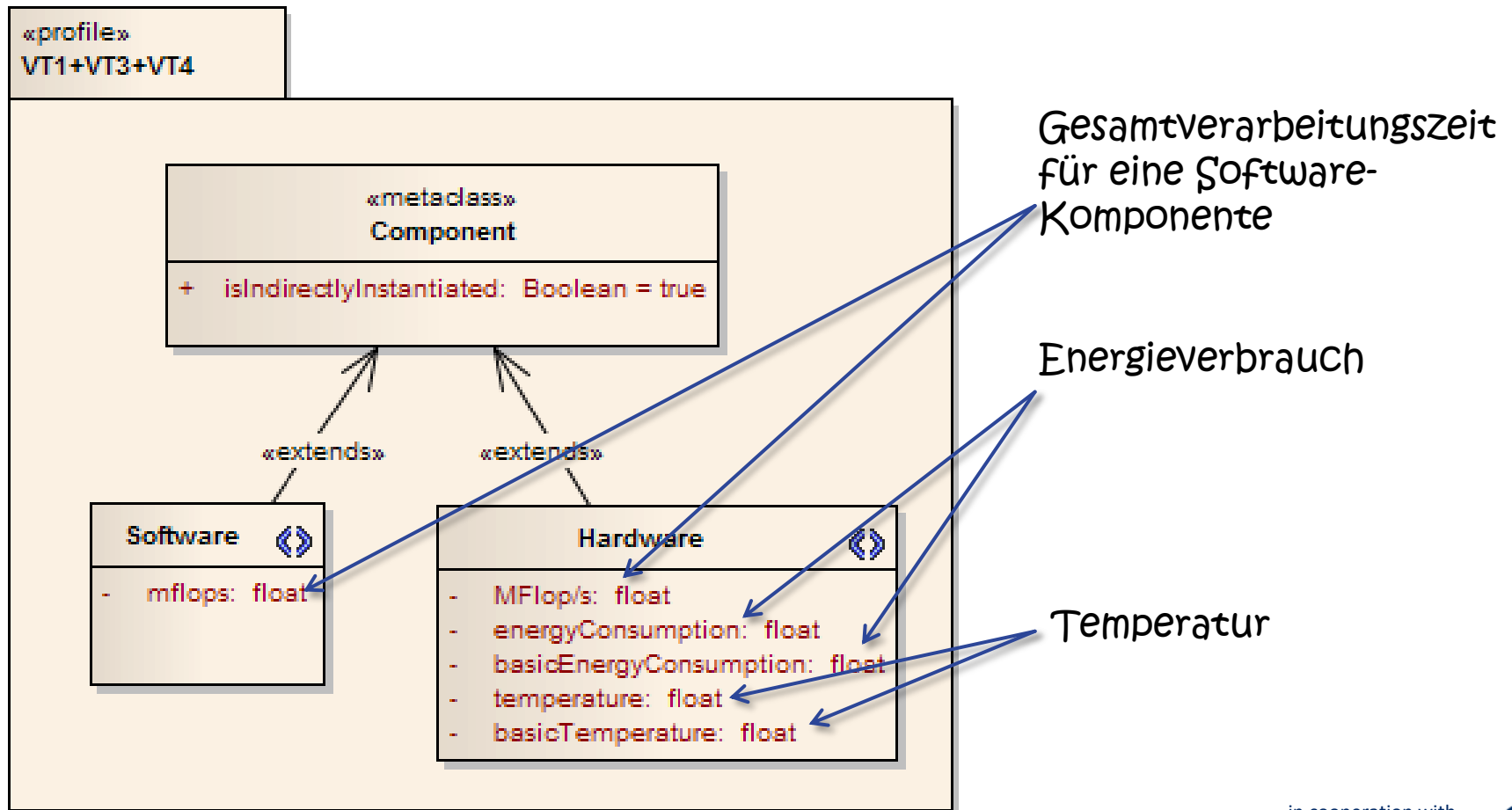


in cooperation with



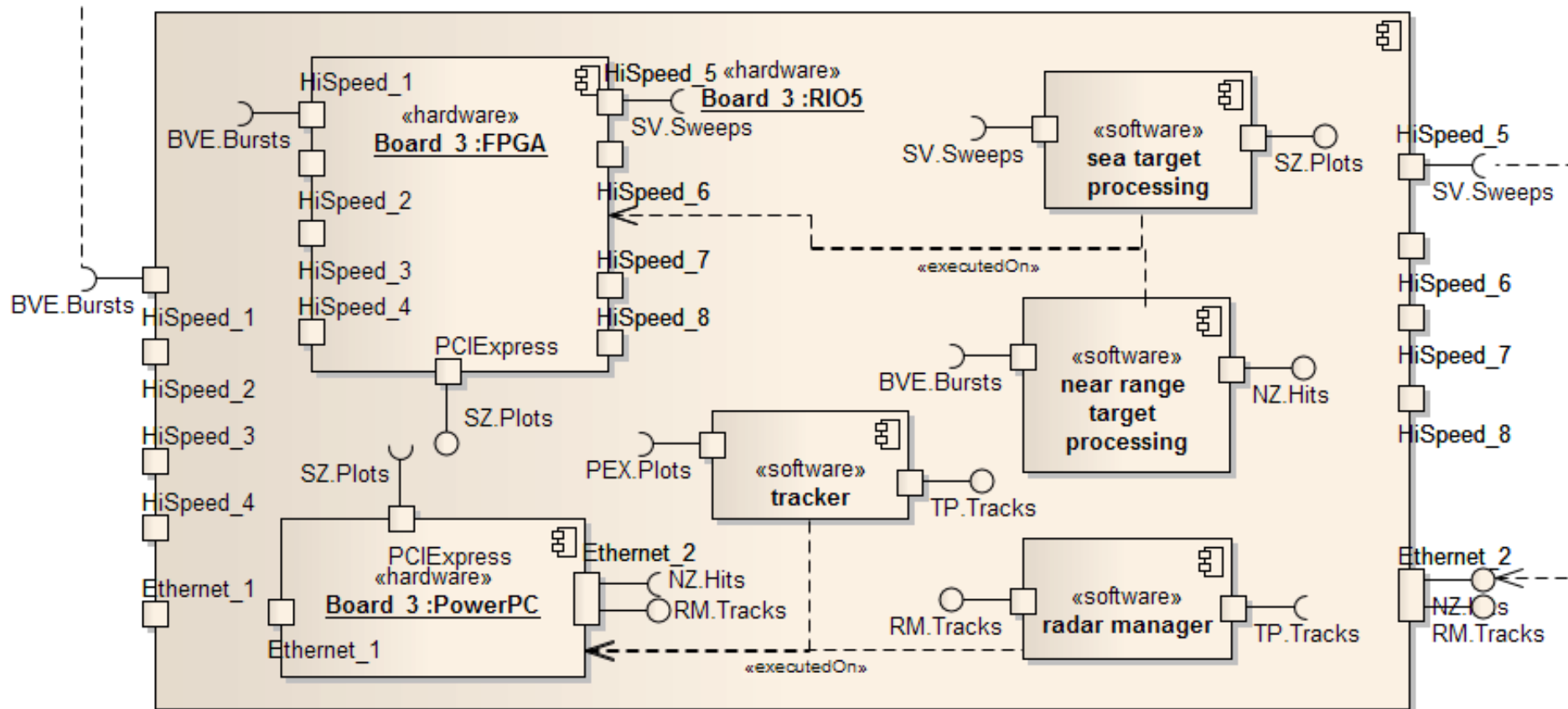
# Beispiel: Radar System

## Validierungszielspezifische Notation



# Beispiel: Radar System

Vom Entwicklungsmodell....

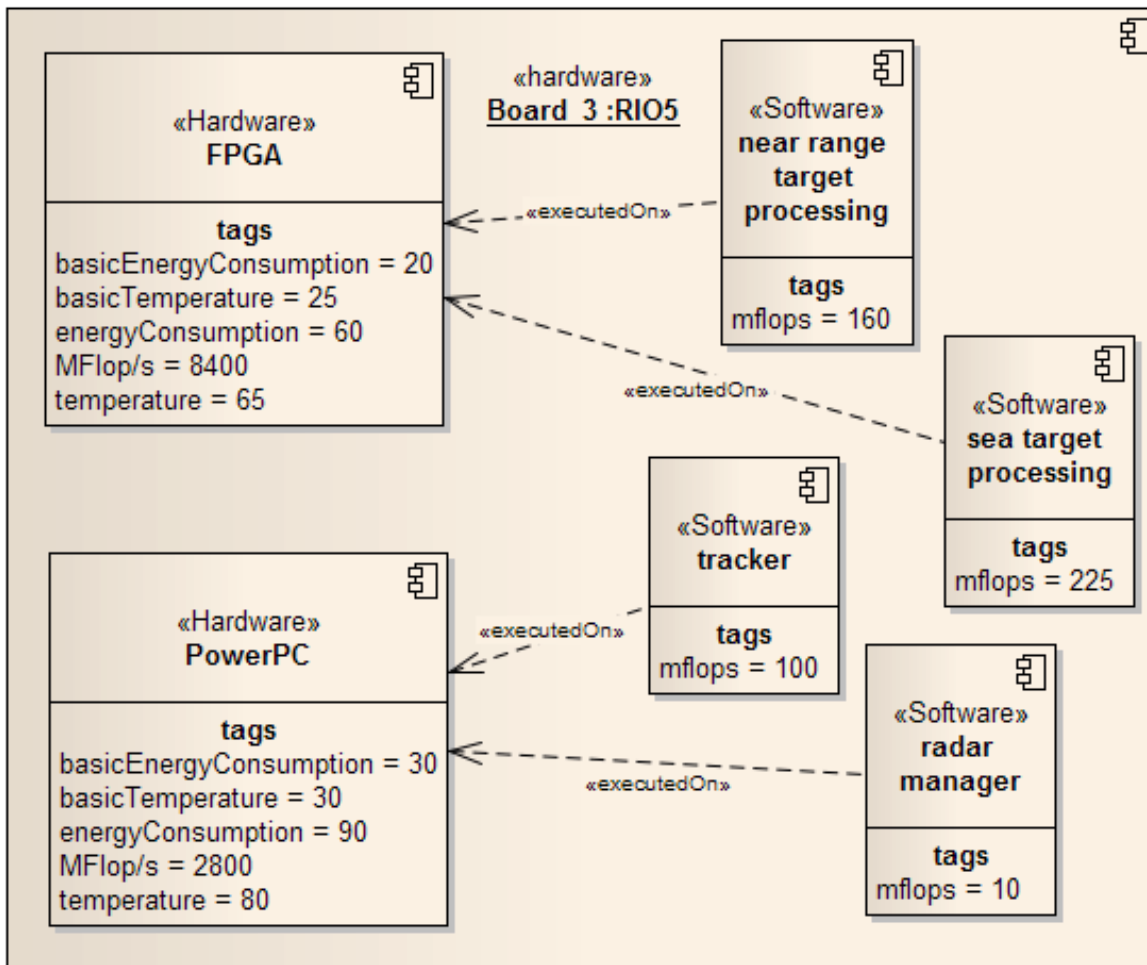


in cooperation with



# Beispiel: Radar System

...zum Validierungsmodell: Board 3



# Beispiel: Radar System

Vorführung mit entwickelten Werkzeugen

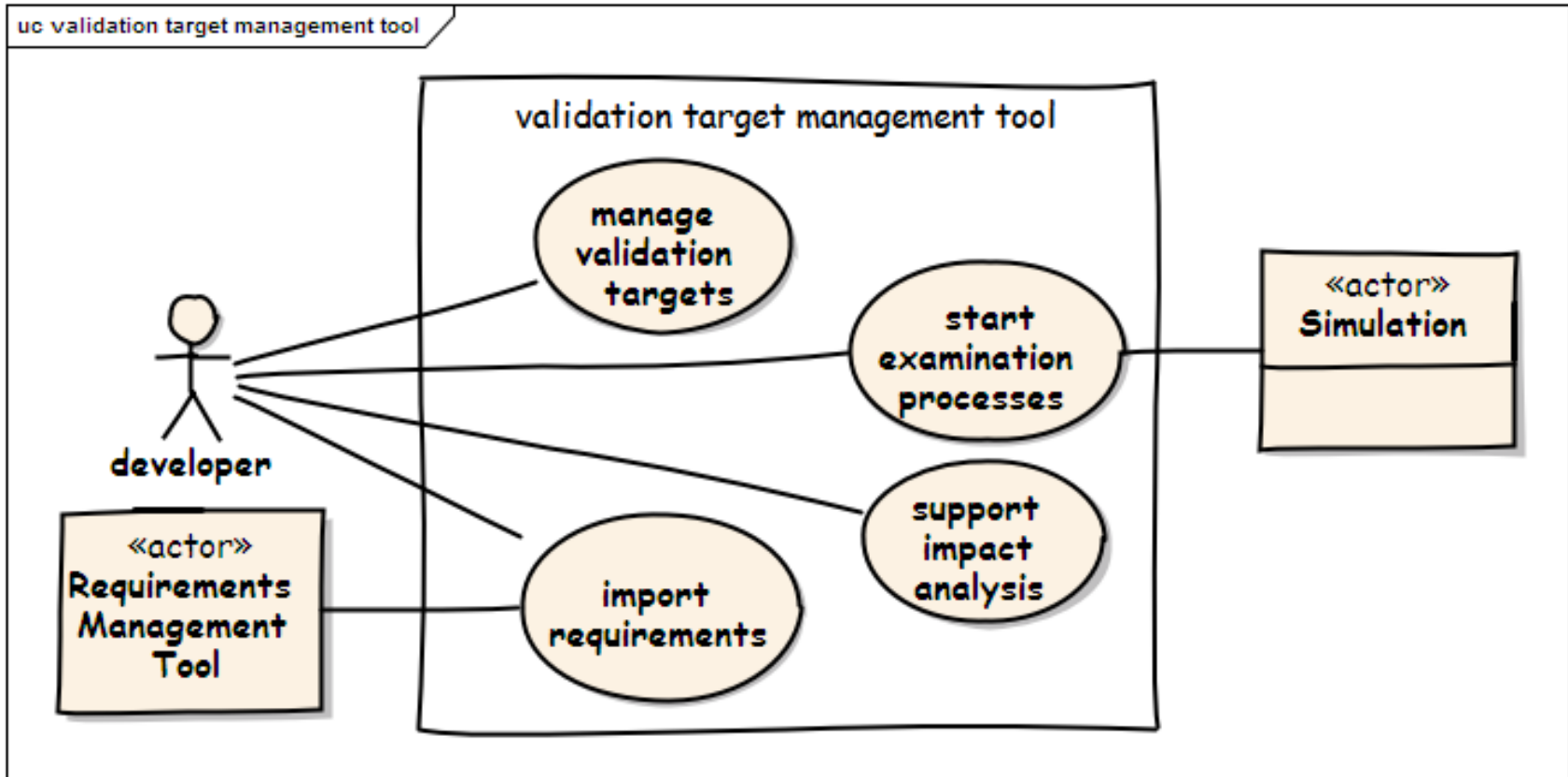
- **Verwaltung Validierungsziele**
  - Bachelorarbeit 2011: Samuel Weigelt
- **Model-zu-Model-Transformation**
  - HiWi 2011: Tommy Hartmann
- **Generische modellgetriebene Simulation**
  - Masterthesis 2012: Christian Poßögel





# Verwaltung Validierungsziele

Architekturspezifische Sicht auf Anforderungen



# Validierung durch Simulation

Modellgetriebene Simulation

UML-Tool



EMF UML



Simulation

Konfiguration der Simulation  
durch UML-Modellinformationen

Eingangsdaten der Simulation aus  
Modellinformationen

Unabhängigkeit von  
Modellierungswerkzeugen durch  
EMF UML

# Validierung durch Simulation

Dynamische Validierung vs. Formale Validierung

## Dynamische Validierung

- Eigenentwicklung
- Zwischenergebnisse verfügbar
- Unterschiedliche Abstraktionsstufen
- Geringer Einarbeitungsaufwand

## Formale Validierung

- Validierung auf mathematischer Basis
- Werkzeuge verfügbar
- Hauptsächlich für Ja/Nein-Entscheidungen
- Hoher Einarbeitungsaufwand  
→ Experte hilfreich





# Fragen und Antworten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen und Folien:

[Andre.Pflueger@fh-zwickau.de](mailto:Andre.Pflueger@fh-zwickau.de)

[Christian.Possoegel@fh-zwickau.de](mailto:Christian.Possoegel@fh-zwickau.de)

