UML, SysML und AUTOSAR erfolgreich kombinieren und gemeinsam einsetzen

LieberLieber Software GmbH
13.12.2017

LieberLieber

- Software und Dienstleistungen
- Firmensitz in Wien – Österreich
- 20+ Ingenieure
- Geschäftsbereiche
  - Model-Engineering
  - Multitouch
  - .NET-Engineering
- Präferierter Partner von Sparx Systems Central Europe

Mitglied von AUTOSAR

Entwicklungskontext

Test Engineering

Architektur

Total Traceability!

Requirements Engineering

SPICE/ Automotive SPICE	CMMI	INCOSE Systems Engineering	Basis Prozess

Entwicklungskontext

Gefahrenanalyse

DRBFM

FTA

Konsistenz!

FMEA

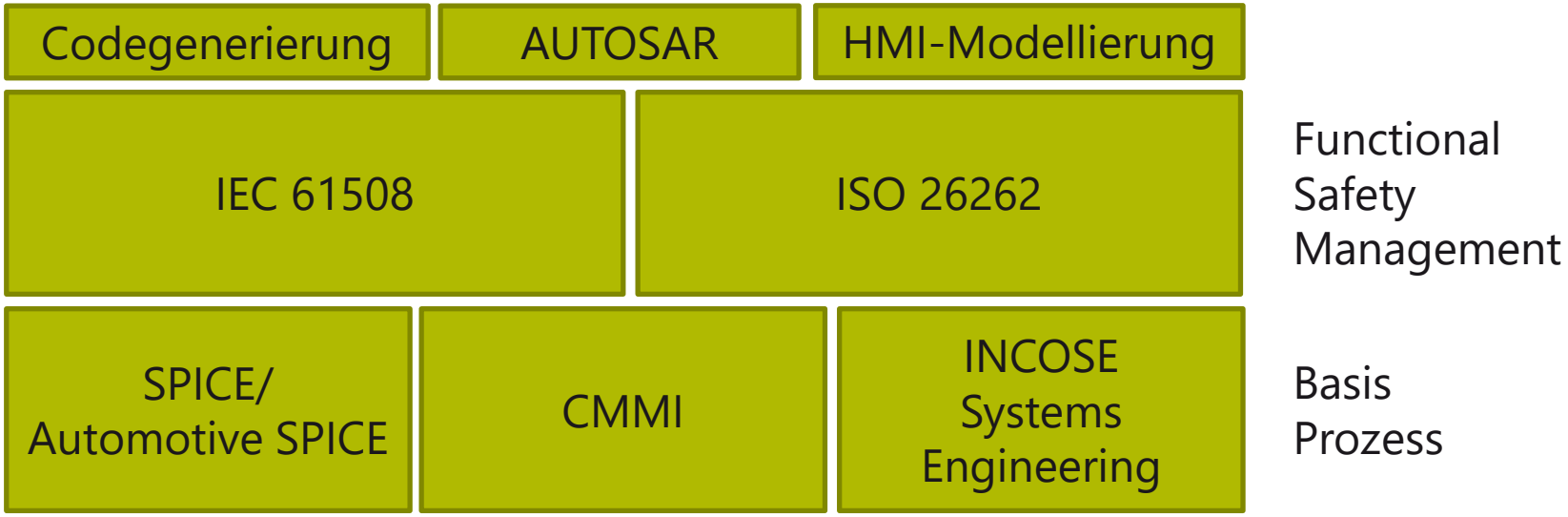
ASIL-Dekomposition

Sicherheitskonzept

IEC 61508	ISO 26262	Functional Safety Management
SPICE/ Automotive SPICE	CMMI	INCOSE Systems Engineering	Basis Prozess

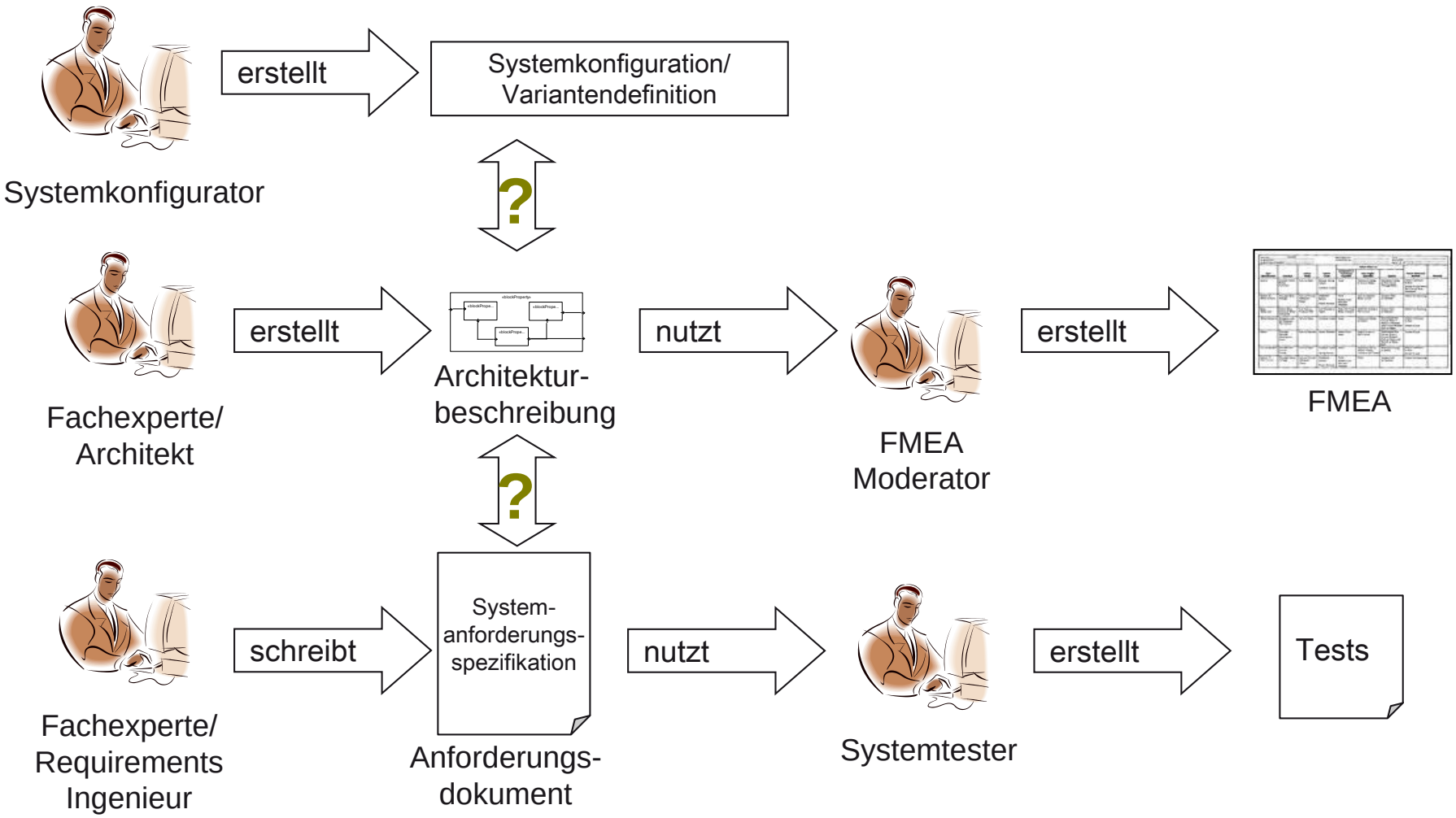
Entwicklungskontext

Wie kann man das alles im gegebenen Zeit- und Kostenrahmen in den Griff bekommen?



Welcher Weg ist der richtige?

Dokumentenzentrierte Entwicklung



Wie Konsistenz sicherstellen?

Traceability-Tabellen?

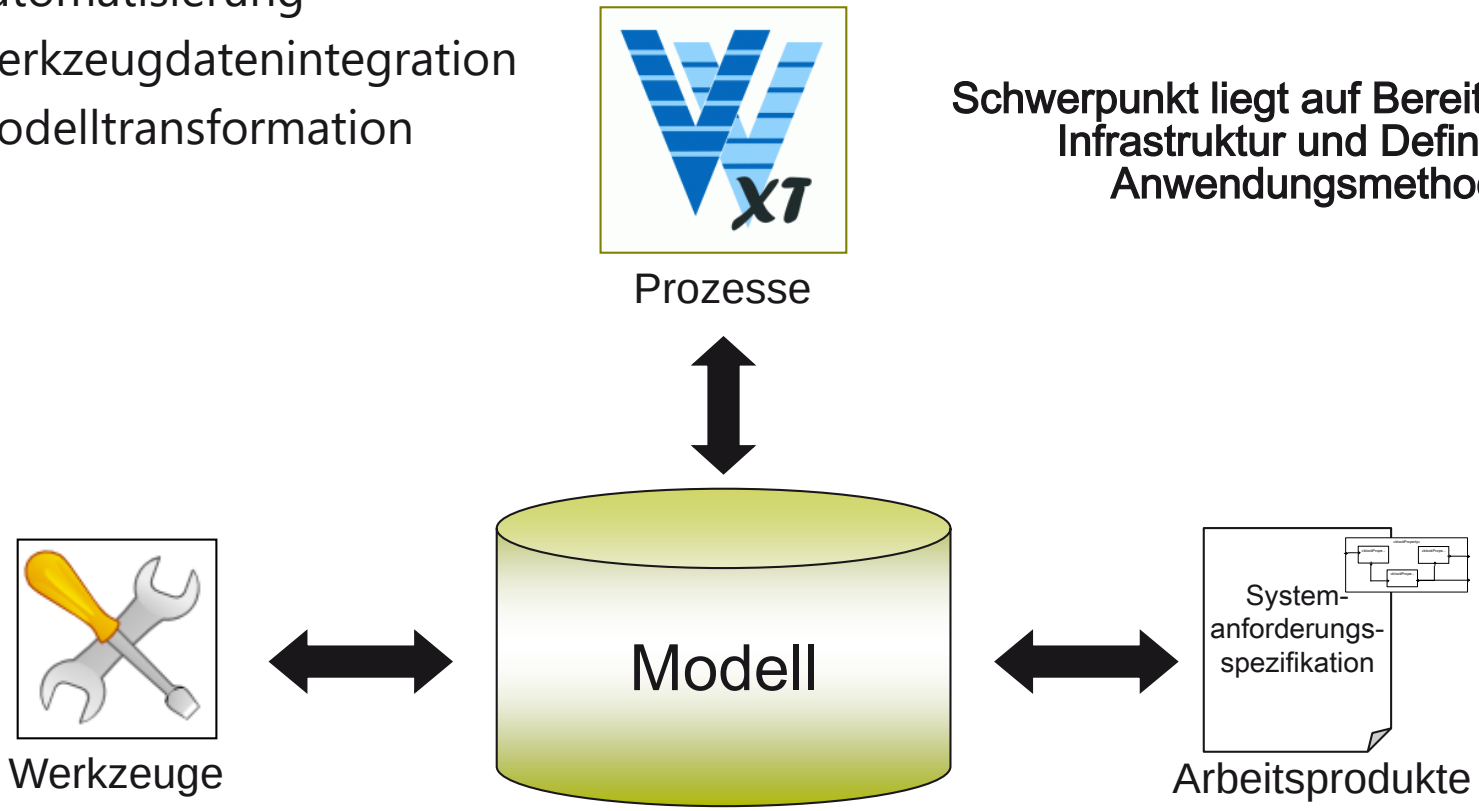
	Requirement 1	Requirement 2	Requirement 3	Requirement 4	Requirement 5	Requirement 6	Requirement 7	Requirement 8	Requirement 9	Requirement 10	Requirement 11	Requirement 12	Requirement 13	Requirement 14	Requirement 15	Requirement 16	Requirement 17	Requirement 18	Requirement 19
Test T1		X																	
Test T2		X		X															
Test T3				X															
Test T4					X														
Test T5																			
Test T6																			
Test T7																			
Test T8			X		X														
Test T9																			
Test T10																			
Test T11	X																		
Test T12																			
Test T13																		X	
Test T14																			
Test T15	X																		
Test T16			X																
Test T17																			
Test T18						X								X					
Test T19									X		X								
Test T20											X								
Test T21																			
Test T22														X					
Test T23																X			
Test T24																	X		
Test T25															X				
Test T26																			
Test T27																			X
Test T28																			
Test T29																			
Test T30																			
Test T31																			
Test T32																			
Test T33																			
Test T34						X													
Test T35				X															
Test T36																			
Test T37		X																	
Test T38	X																		

Modellbasierte Entwicklung:
Das Modell steht im Fokus der Entwicklung

Grundprinzipien der modellbasierten Entwicklung

- Automatisierung
- Werkzeugdatenintegration
- Modelltransformation

Schwerpunkt liegt auf Bereitstellung der Infrastruktur und Definition der Anwendungsmethodik !!!



Wie kann man ein System modellieren?

- Heutzutage haben sich grafische Modellierungssprachen durchgesetzt

  „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte."

- Oftmals spezielle Anwendungsbereiche (Domänen)
  - Software

    → Unified Modeling Language (UML)

  - Allgemeine Systeme

    → Systems Modeling Language (SysML)

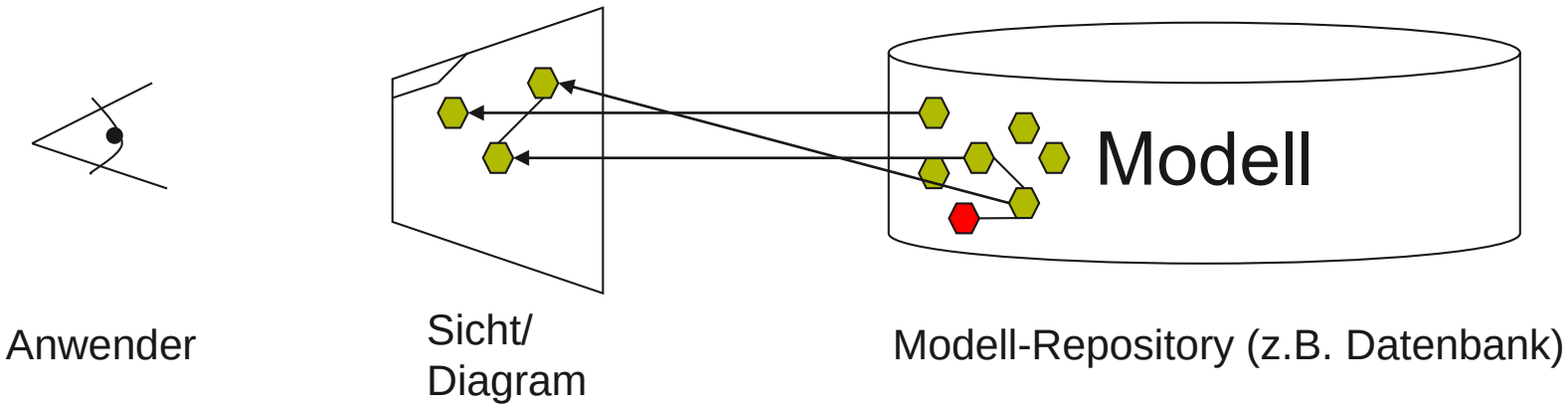
  - AUTOSAR Software

    →Virtual Function Bus Modellierung

Modell und Sicht

- Bei grafischen Sprachen muss man zwischen dem Modell und verschiedenen Sichten unterscheiden

- *Eine Sicht ist eine Projektion eines Modells, die es von einer bestimmten Perspektive oder einem Standpunkt aus zeigt und Dinge weglässt, die für diese Perspektive nicht relevant sind.*



UML und SysML

- Standardisierte, grafische Modellierungssprachen zur Beschreibung und Spezifikation von Software und Software/Hardware-Systemen

- Standards der *Object Management Group* (OMG)

- Beschreibung der
  - Architektur
  - Verhalten
  - Anforderungen

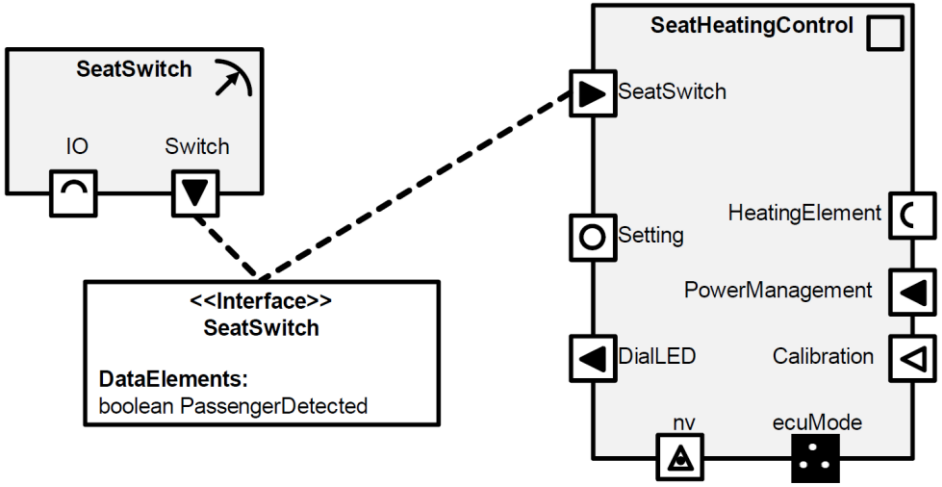
  einer Software oder eines Systems auf semi-formale oder formale Weise.

- Alle Elemente können miteinander in Beziehungen gesetzt werden

  → Tracability-Anforderungen leicht lösbar

AUTOSAR-Modellierung

- AUTOSAR definiert eine eigene grafische Modellierungssprache in der Virtual Function Bus (VFB) Spezifikation
- Beispiel:



Quelle: Autosar VFB-Spezifikation

- Starke Ähnlichkeiten zur SysML-Architekturmodellierung

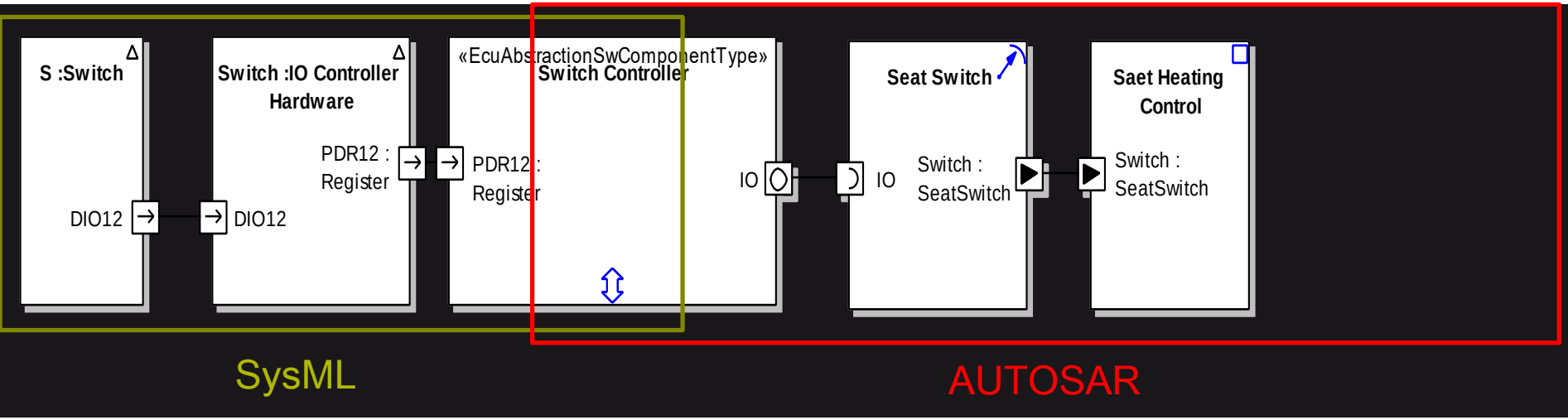
UML ist eine erweiterbare Sprache

- UML bringt einen Erweiterungsmechanismus mit
  - UML-Profilmachanismus
- Neue Elemente werden basierend auf vorhandenen Elementen definiert
- Sogar das Aussehen der umdefinierten Elemente lässt sich verändern
- SysML ist auch als UML-Profil definiert

Integration von UML, SysML und AUTOSAR

- Mit Hilfe eines UML-Profils lässt sich der AUTOSAR-VFB Modellierungsstandard mit Hilfe von UML-Werkzeugen umsetzen
- UML, SysML und AUTOSAR-Modelle können in einer gemeinsamen Datenbank gehalten werden
- Kombination der Elemente untereinander ist möglich
  - Durchgängige Traceability und durchgängige Architektur
- ARXML-Export ist möglich
  - Integration in eine (bestehende) AUTOSAR-Werkzeugkette

Beispiel: Wirkkette



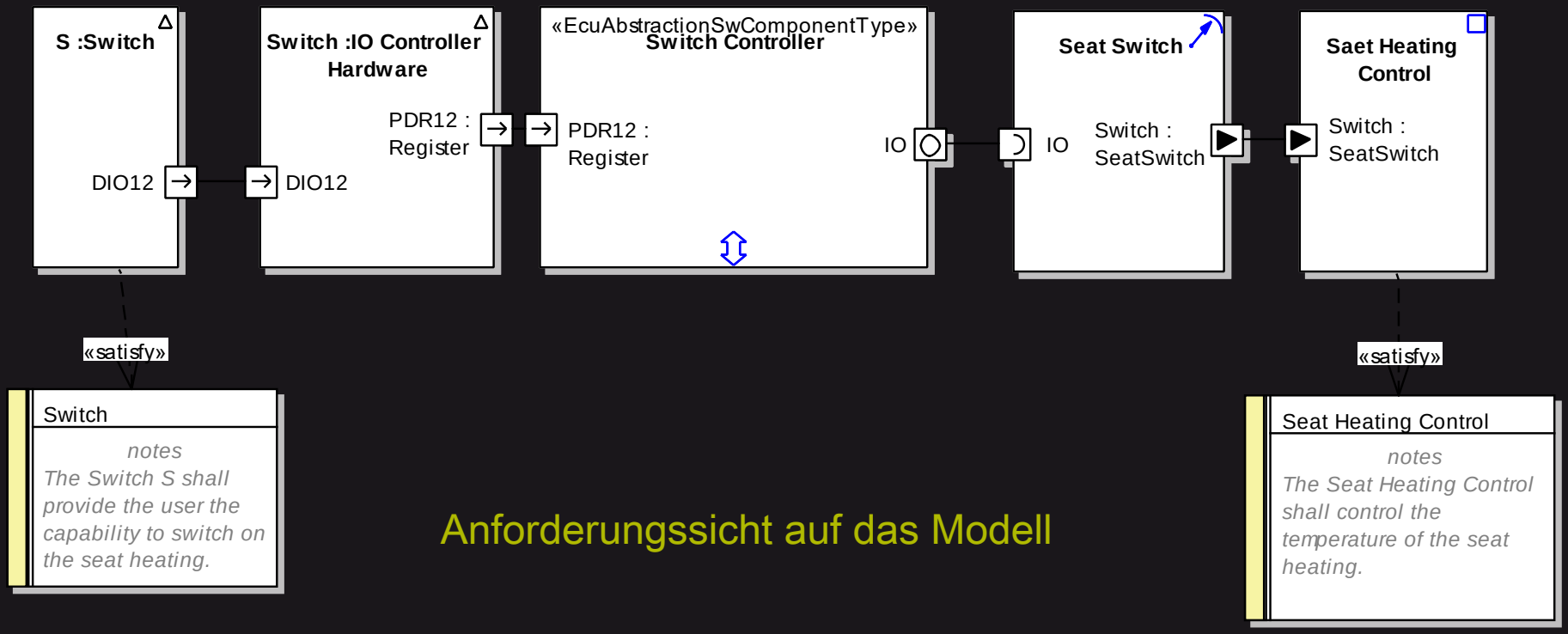
- Kombination aus mechanischen, elektronischen und Softwarekomponenten – inklusive AUTOSAR

- Modelliert mit SparxSystems Enterprise Architect und LieberLieber

enar autosar engineer suite
by LieberLieber Software GmbH

Verknüpfen von Anforderungen

- Anforderungen lassen sich mit allen Arten von Komponenten verknüpfen



Anforderungssicht auf das Modell

ARXML-Export

- Beispiel eines ARXML-Exports


```xml
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!--Created by LieberLieber enar autosar engineer suite-->
<AUTOSAR xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xsi:schemaLocation="http://autosar.org/schema/r4.0 AUTOSAR_4-0-3.xsd
  <AR-PACKAGES>
    <AR-PACKAGE UUID="C39A4753-0B54-4c8e-A294-2EB5DAF10BDA">
      <SHORT-NAME>Model</SHORT-NAME>
      <AR-PACKAGES>
        <AR-PACKAGE UUID="C8C270C3-5277-4a0b-9FA4-CAB2EF9EEFCD">
          <SHORT-NAME>Demo</SHORT-NAME>
          <ELEMENTS>
            <SENDER-RECEIVER-INTERFACE UUID="BA9868CF-A325-4044-B5C3-0BA2D20CD9A5">
              <SHORT-NAME>SeatSwitch</SHORT-NAME>
              <IS-SERVICE>false</IS-SERVICE>
              <DATA-ELEMENTS />
            </SENDER-RECEIVER-INTERFACE>
            <SENSOR-ACTUATOR-SW-COMPONENT-TYPE UUID="7A12FE7C-A0FB-4b77-86D1-E32D24D651A7">
              <SHORT-NAME>Seat Switch</SHORT-NAME>
              <PORTS>
                <R-PORT-PROTOTYPE UUID="198B1160-21D6-4ecb-8748-7BBFB5CF45BF">
                  <SHORT-NAME>IO</SHORT-NAME>
                </R-PORT-PROTOTYPE>
                <P-PORT-PROTOTYPE UUID="034B9766-0029-4994-8285-F33A8EB886B3">
                  <SHORT-NAME>Switch</SHORT-NAME>
                  <PROVIDED-INTERFACE-TREF DEST="SENDER-RECEIVER-INTERFACE">/Model/Demo/SeatSwitch</PROVIDED-INTERFACE-TREF>
                </P-PORT-PROTOTYPE>
              </PORTS>
            </SENSOR-ACTUATOR-SW-COMPONENT-TYPE>
          </ELEMENTS>
        </AR-PACKAGE>
```

Fazit

- Modellbasierte Entwicklung integriert alle Entwicklungsdaten über ein zentrales Modell
- Alles kann untereinander verknüpft werden und ermöglicht so die einfache Erfüllung der Prozessanforderungen an Konsistenz und Traceability
- AUTOSAR-Modellierung lässt sich durch den UML-Profilmechanismus in ein UML/SysML-Modell integrieren und gemeinsam nutzen
- ARXML- und Codegenerierung ermöglicht weitere Nutzung der Modelldaten in Werkzeugketten