

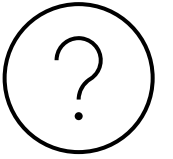
MODEL BASED SYSTEMS ENGINEERING

BASIS FÜR EINEN GANZHEITLICHEN, DIGITALEN ENTWICKLUNGSPROZESS

AGENDA

1. Was ist MBSE?
2. Warum braucht man MBSE?
3. Herausforderung in der Entwicklung
4. Aufbau eines Systemmodells
5. iQUAVIS – MBSE für den Mittelstand
6. Zusammenfassung

WAS IST MBSE?



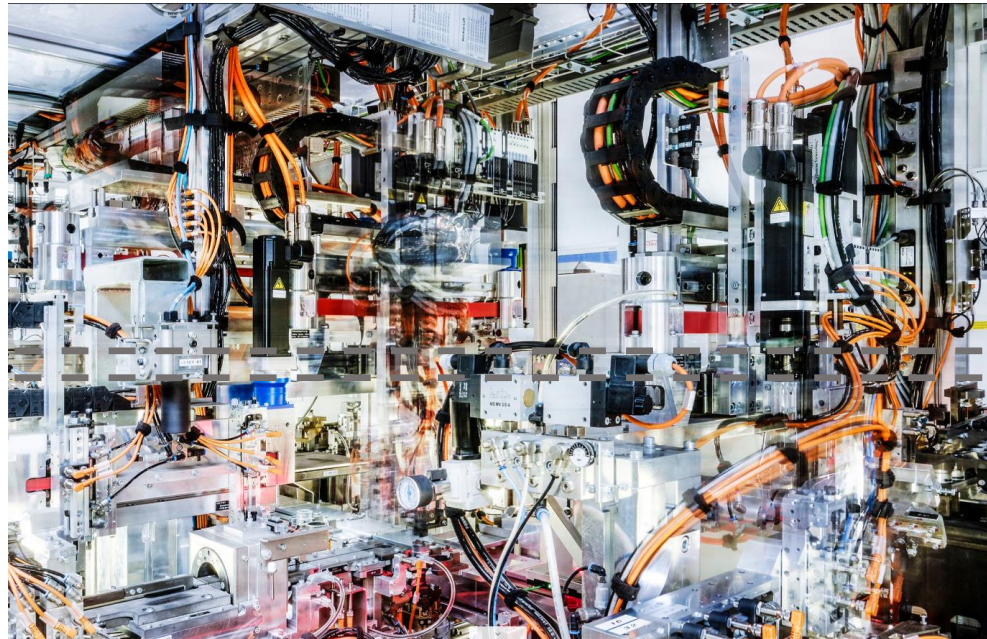
- **MBSE:** Model Based Systems Engineering
(bitte nicht verwechseln mit Model Based Definition)
- **Systems Engineering** ist ein fachbereichsübergreifender Ansatz, um komplexe technische Systeme zu entwickeln und zu realisieren.
- **MBSE** ist die fachbereichsübergreifende Beschreibung eines Systems: Systemmodell
 - Beschreibt die Wirkungsweise eines mechatronischen Systems inkl. seines Verhaltens
 - Unterstützt die Zusammenarbeit und Kommunikation aller im Projekt vertretenen Fachbereiche
 - Unterstützt das Erkennen und Beherrschen von Komplexität

WARUM BRAUCHT MAN MBSE?

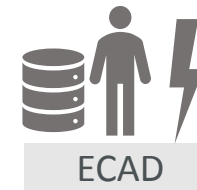
Klassische PDM/PLM-Systeme unterstützen den dokumentenbasierenden Entwicklungsprozess



= =

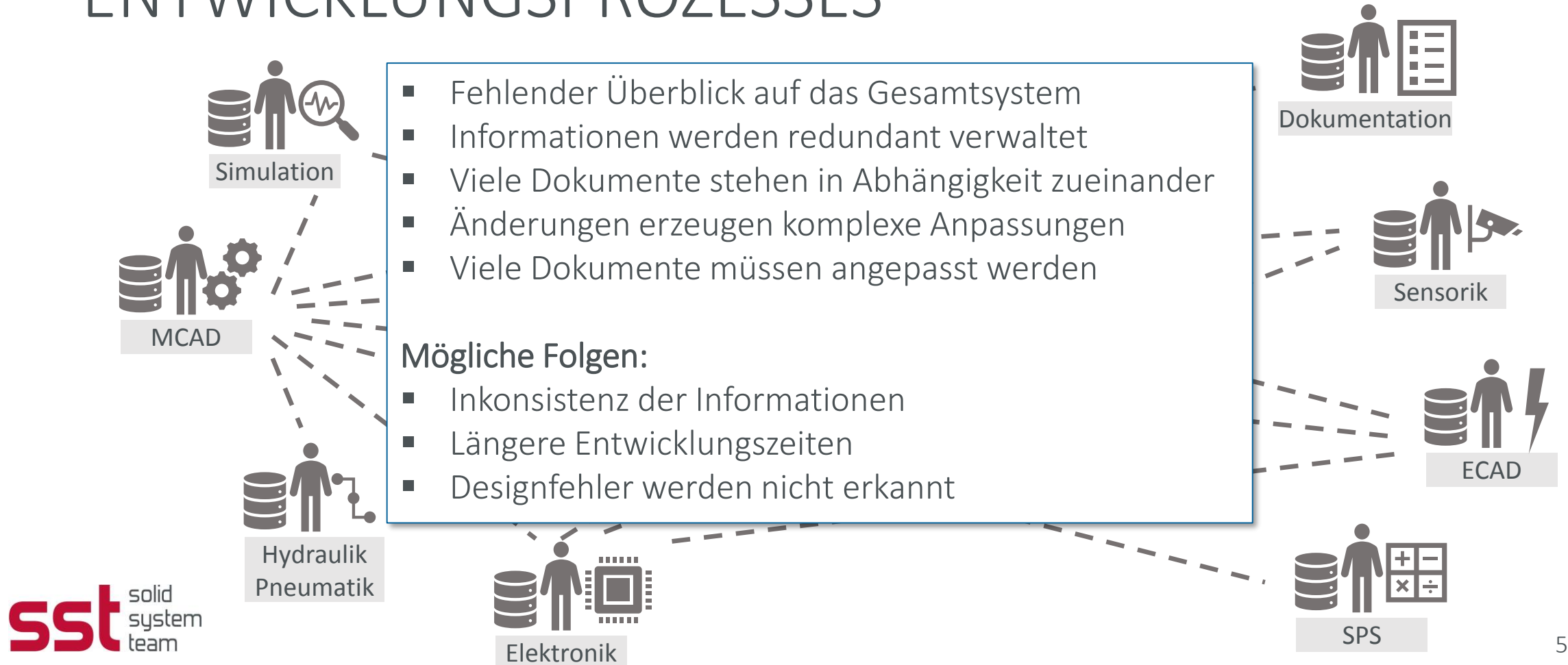


= = =

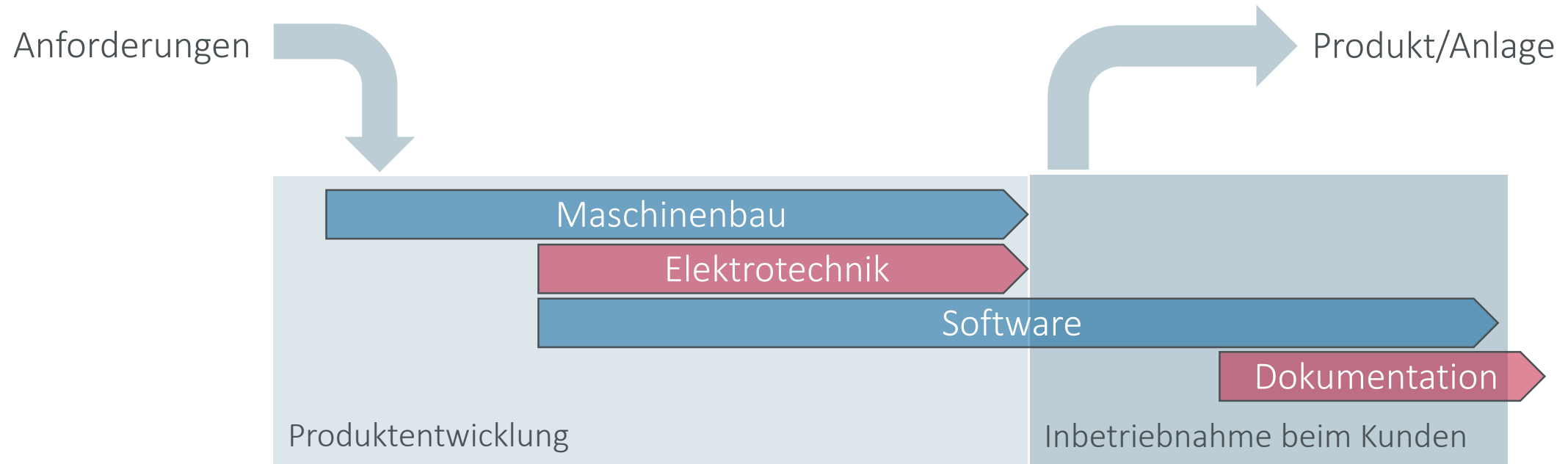


WARUM BRAUCHT MAN MBSE?

GRENZEN DES DOKUMENTENBASIERENDEN ENTWICKLUNGSPROZESSES



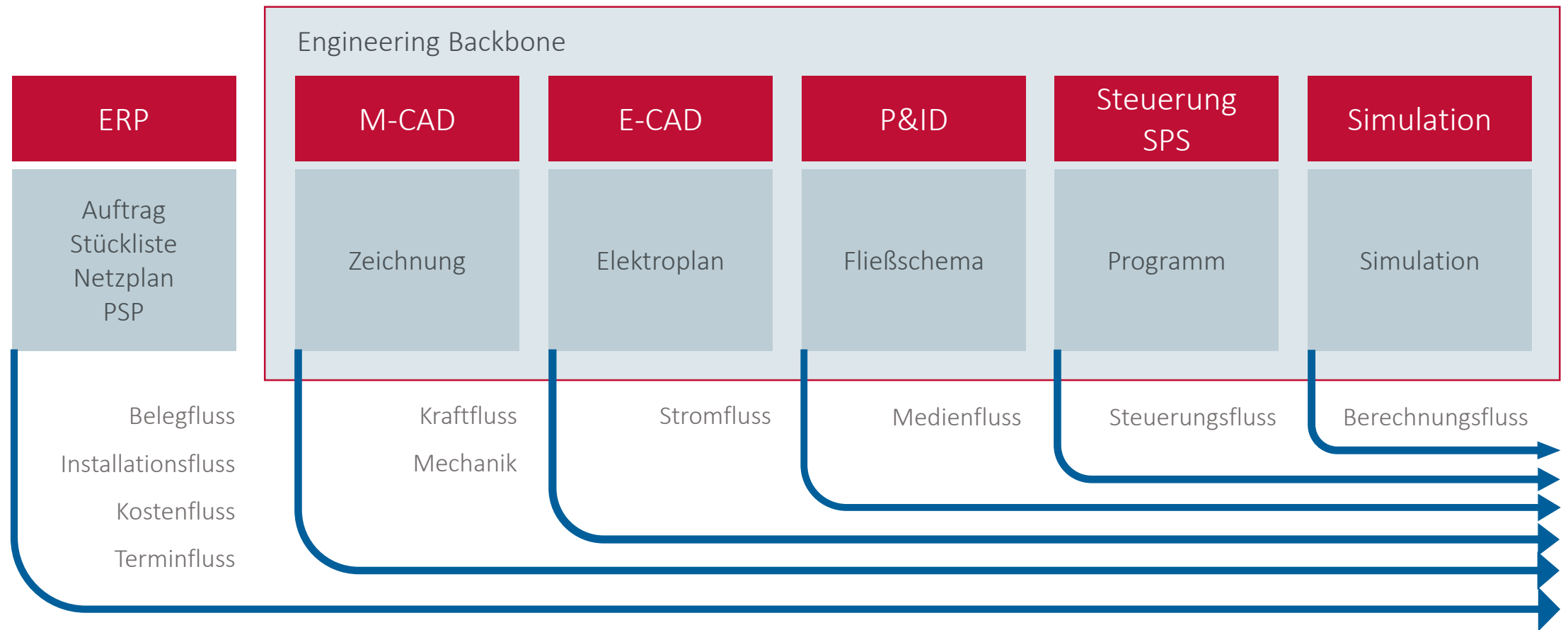
ENTWICKLUNGSPROZESS IM MASCHINEN- UND ANLAGENBAU



Negative Auswirkungen eines „Mechanik orientierten Entwicklungsprozesses“:

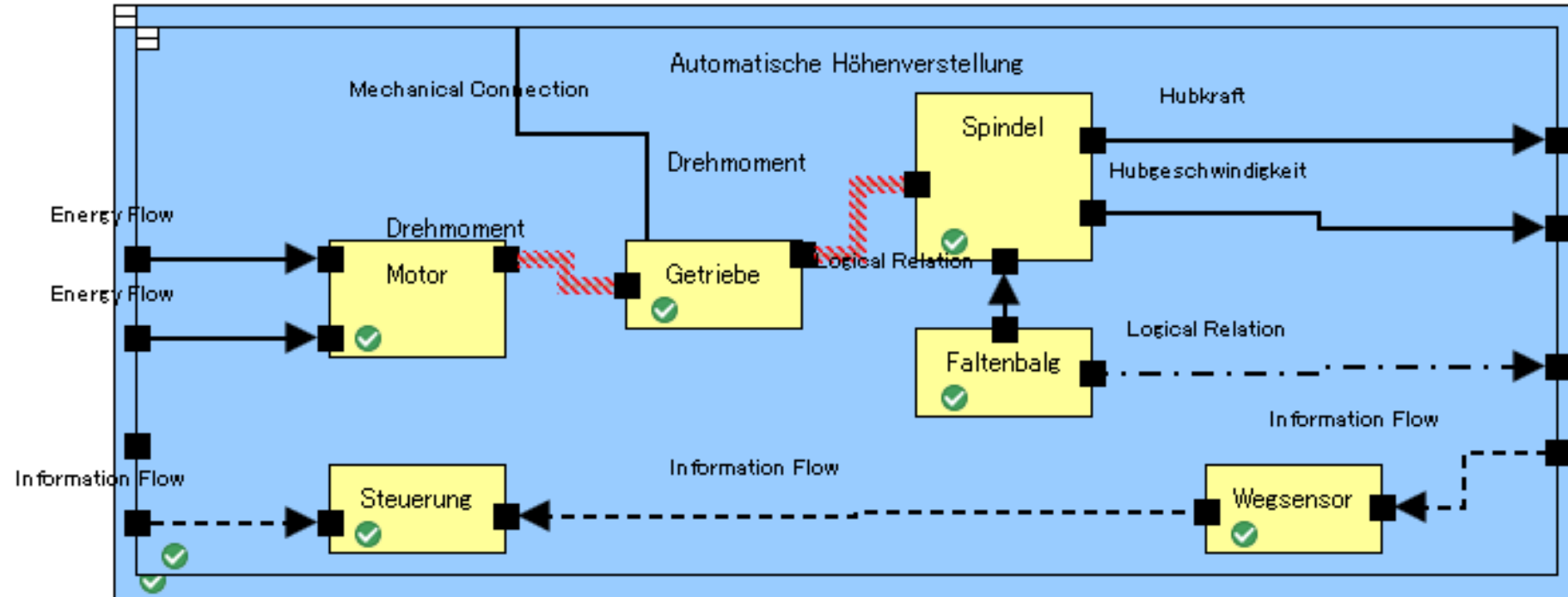
- Die techn. Möglichkeiten neuer Technologien werden nicht genutzt
- Verhindert Innovation der Produkte
- Die Produktionskosten der Produkte sind zu hoch und damit nicht konkurrenzfähig

ABBILDUNG WIRKFLUSS



- Wirkfluss wird in Autorensystemen nicht als Ganzes abgebildet!
- PDM/PLM System verwalten nur die Dokumente der Autorensysteme!

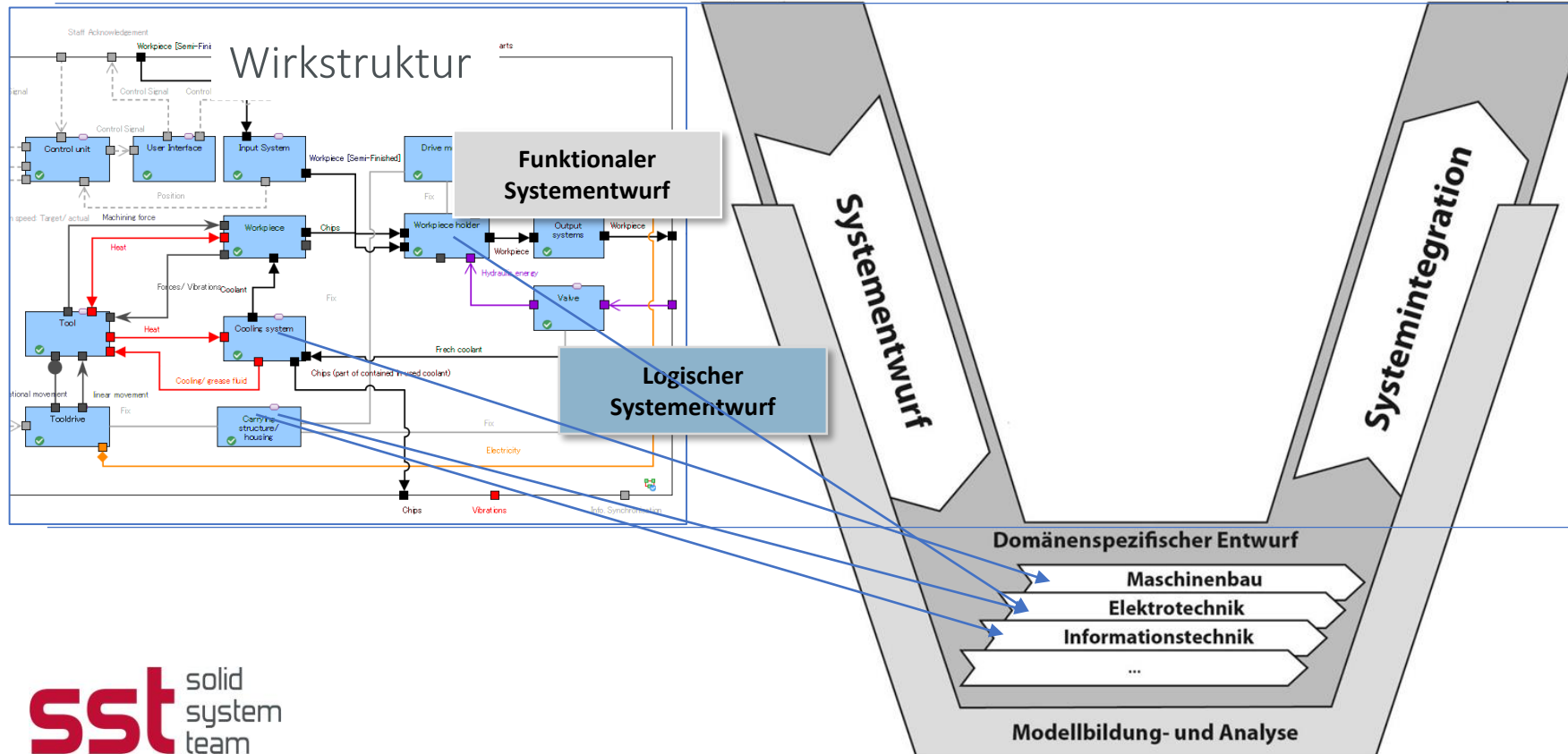
DARSTELLUNG WIRKFLUSS



AUFBAU EINES SYSTEMMODELS

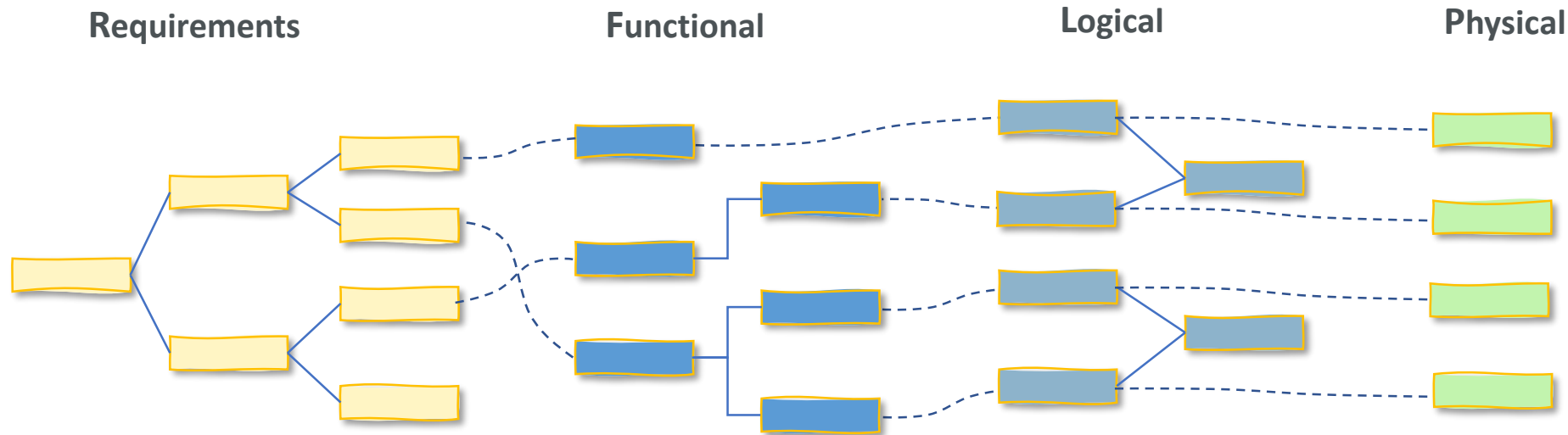
Anforderungen

Produkt/Anlage



AUFBAU EINES SYSTEMMODELS

DER R-F-L-P ANSATZ



- Analyse Use-Cases
- Umfeldanalyse
- Anforderungen definieren

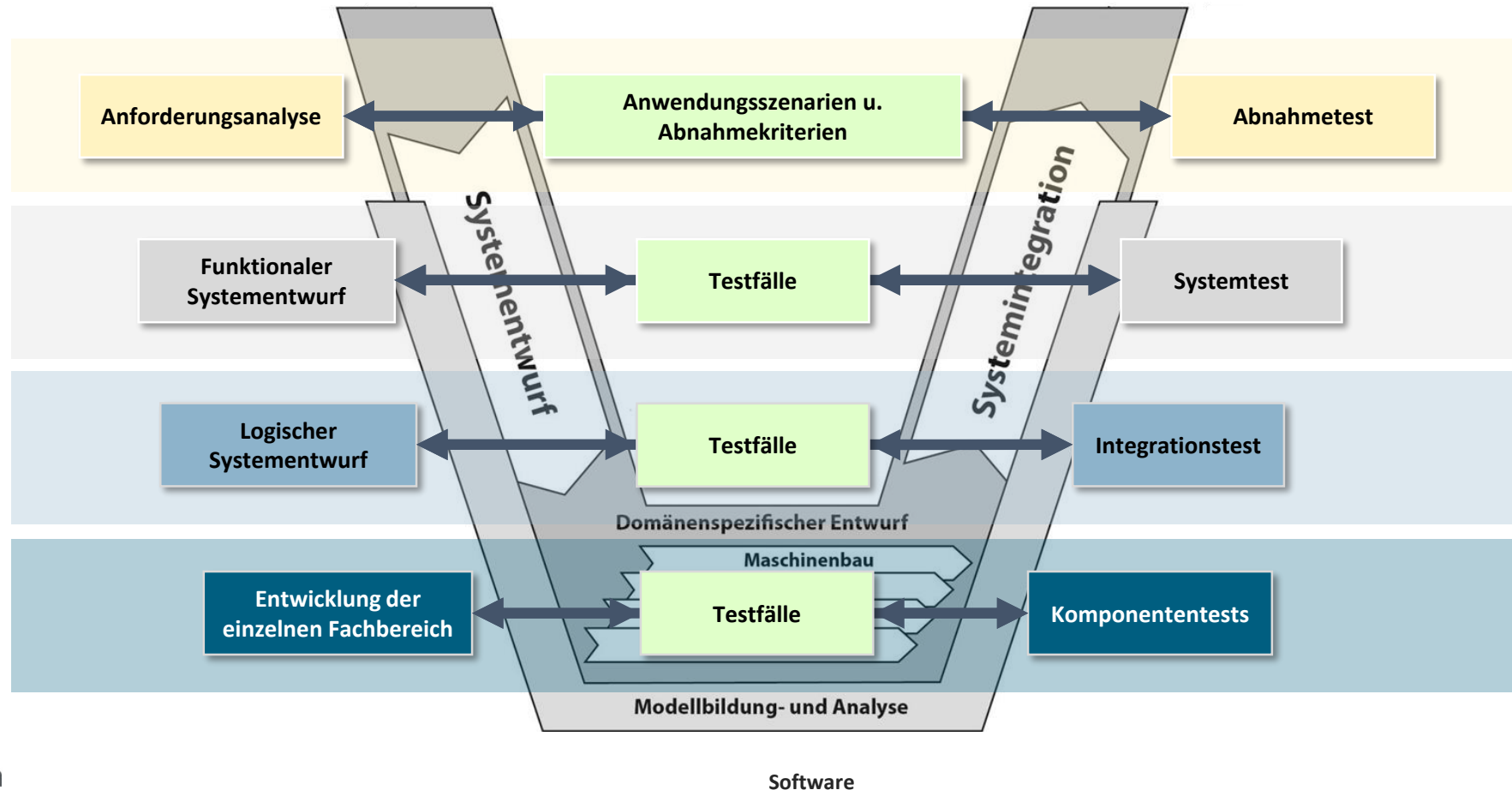
- Analyse funktioneller Abhängigkeiten und von gewünschtem Verhalten
- Definition der zu entwickelnden Funktionen

- Analyse logischer Abhängigkeiten und mögliche Lösungsansätze
- Definition der Systemarchitektur

- Überführung einzelner logischer Bausteine in reelle Komponenten

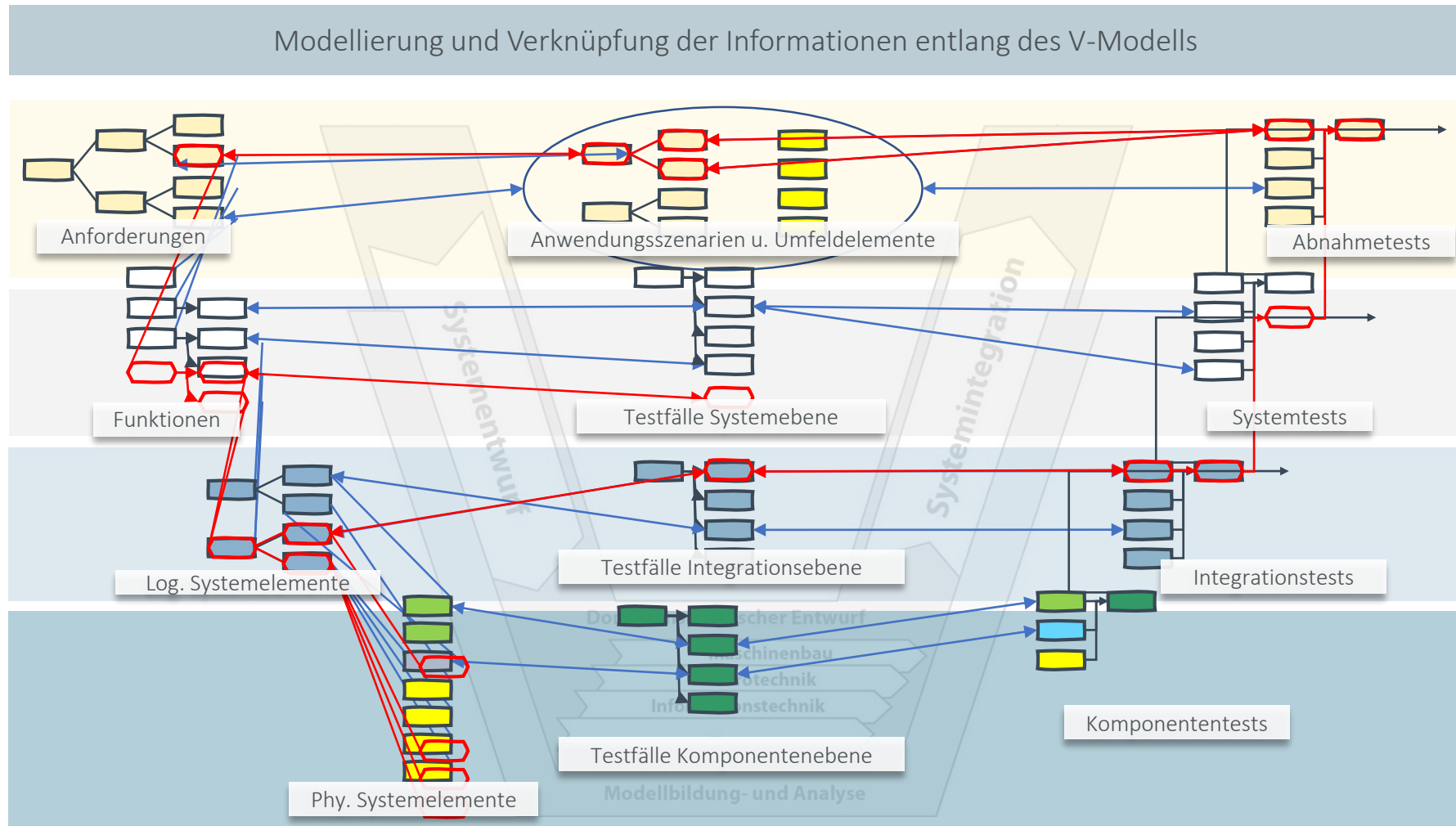
AUFBAU EINES SYSTEMMODELS

ÜBERTRAGUNG R-F-L-P ANSATZ AUF DAS V-MODELL



AUFBAU EINES SYSTEMMODELS

ÜBERTRAGUNG R-F-L-P ANSATZ AUF DAS V-MODELL



IQUAVIS – MBSE FÜR DEN MITTELSTAND

UNTERSCHIEDLICHE SICHTEN AUF DATEN FÜR MEHR TRANSPARENZ

		Systemelemente														
		Kaffeemaschine	Energieversorgung	Sicherungsschutz	Verteiler	Netzstecker	Bedieneinheit	Touchscreen	Geldsäge	Wechselgeldfach	Kartensleser	NFC-Reader	Quittungsdrucker	Notfallknopf	Wasserlauf	Steuerung
		1	2	8	9	22	3	16	17	18	19	20	21	23	4	5
		6	7	10	11	12	13	14	15							
Funktionen	Kaffeeautomat betreiben	34														
	Produkt zubereiten	1														
	Getränkzubereitung steuern	3													9	
	Tee zubereiten	11														
	heißes Wasser zuführen	13													9	
	Teebeutel zuführen	14						5							9	
	Teebeutel separieren	15													9	
	Kakao bereiten	12						1				8				
	Capuchino zubereiten	21														
	Latte Macchiato zubereiten	118														
	Produkt auswählen	32														
	Produkte anzeigen	36														
	Kunden durch Bestellprozess leiten	37						9							9	
	Produkt wählen	38						9								
	Auswahl korrigieren	114														
	Zahlung abwickeln	33														
	Preis anzeigen	43						9								
	Zahlungsmöglichkeiten anzeigen	44						9								
	Wahl der Zahlungsart ermöglichen	45						9								
	Zahlungsvorgang abbrechen	46						9							9	
	Zahlung durchführen	47														
	Zahlungsvorgang abschließen	92														
	Bestellvorgang abbrechen	115														

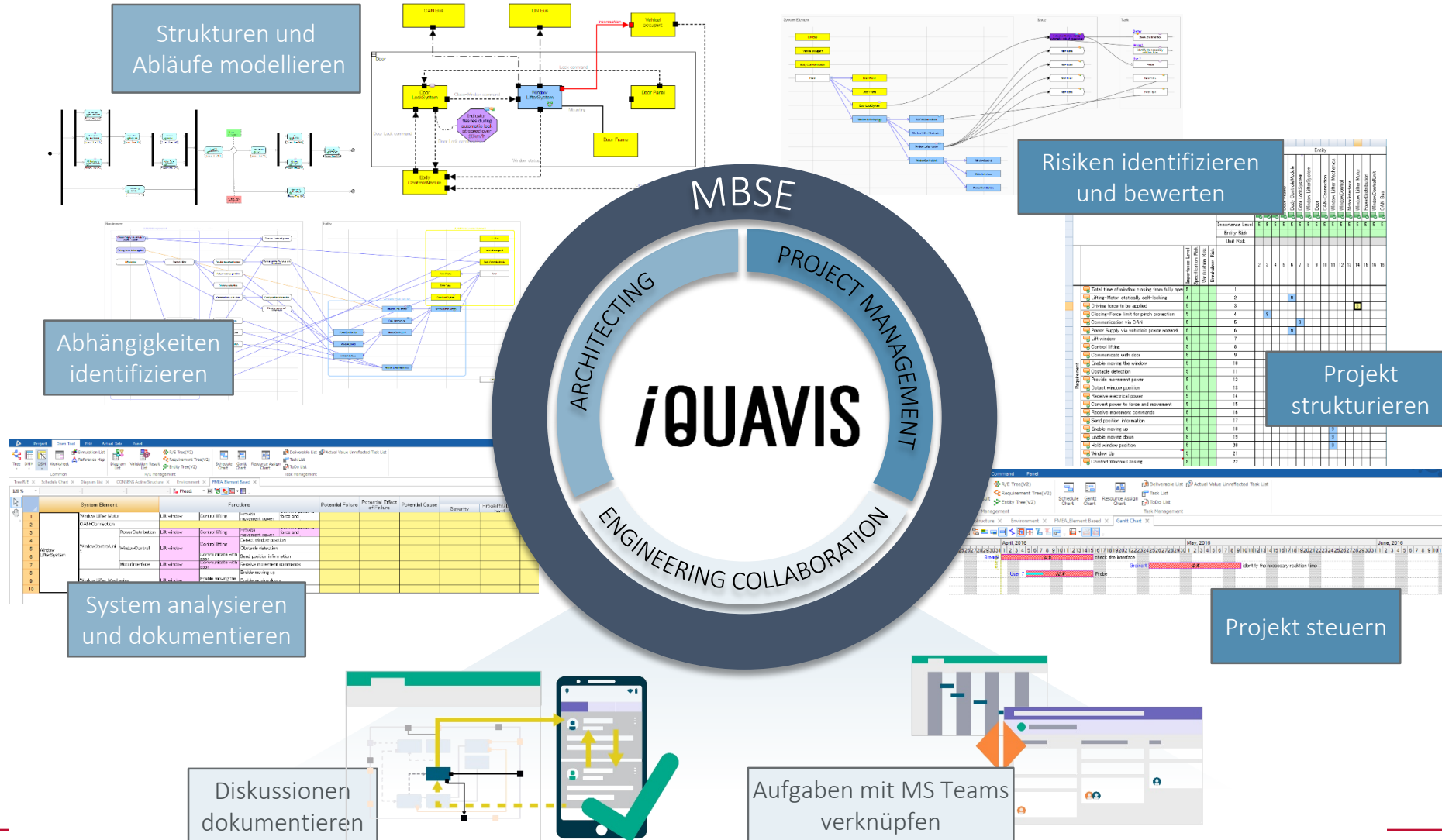
als Grundlage für Diskussionen

		Funktionen														
		Name	Kommentar	Name	Kommentar	Name	Kommentar	Name	Kommentar	Name	Kommentar	Name	Kommentar	Name	Kommentar	Systemelemente
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
		46	47													
Funktionen	Wartung durchführen															Kaffeemaschine
	Getränk zubereiten															Reinigungssystem
	Getränk zubereiten															Steuerung
	Getränk zubereiten															Zubereitungseinheit
	Getränk zubereiten															Kaffeemaschine
	Getränk zubereiten															Zubereitungseinheit
	Getränk zubereiten															Kaffeemaschine
	Getränk zubereiten															Zubereitungseinheit
	Getränk zubereiten															Kaffeemaschine
	Getränk zubereiten															Zubereitungseinheit
	Getränk zubereiten															Kaffeemaschine
	Getränk zubereiten															Zubereitungseinheit
	Getränk zubereiten															Kaffeemaschine
	Getränk zubereiten															Zubereitungseinheit
	Getränk zubereiten															Kaffeemaschine
	Getränk zubereiten															Zubereitungseinheit
	Getränk zubereiten															Kaffeemaschine
	Getränk zubereiten															Zubereitungseinheit
	Getränk zubereiten															Kaffeemaschine
	Getränk zubereiten															Zubereitungseinheit

Umfeld (Sehen statt Nachlesen)

IQUAVIS – MBSE FÜR DEN MITTELSTAND

SYSTEMARCHITEKTUR + PROJEKT MANAGEMENT + ZUSAMMENARBEIT



IQUAVIS – MBSE FÜR DEN MITTELSTAND

- Entwicklung in Japan von der Firma ISID
- In Europa distribuiert durch die Firma Two Pillars
- Referenzen in Japan:



OLYMPUS

Jatco



TOYOTA

Kōito



HONDA



YANMAR



KONICA MINOLTA

- Referenzen Deutschland:



MASCHINEN



On-the-Fly-Werkzeugintegration im Systems Engineering

Anforderungen frühzeitig festlegen und digital nachvollziehen

ELHA

MASCHINENBAU



Marcel Renneke arbeitet beim Werkzeugmaschinenhersteller ELHA am digitalen Engineering
Bild: Fraunhofer IEM

... MBSE – nicht nur für „die Großen“

ZUSAMMENFASSUNG



Voraussetzung für MBSE:

- Der Einsatz von MBSE ist für komplexe Produktentwicklung sinnvoll
- Hilfreich sind theoretische und praktische Kenntnisse mit Systems Engineering (SE)
- Setzt Änderungswille des Entwicklungsprozesses voraus
- Einbindung der Geschäftsleitung erforderlich
- Schrittweise Einführung sinnvoll

Nutzen:

- Deutliche Verbesserung der Kommunikation, Dokumentation, Durchgängigkeit
- Alle Fachbereiche greifen auf ein Systemmodell zu
- Nachvollziehbarkeit: Abhängigkeiten werden grafisch dargestellt
- Komplexe Systeme können durchdacht und fachbereichsübergreifend entwickelt werden

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Thomas Islinger

Senior Consultant PLM/MBSE

Telefon: +49 (0) 9404 / 96 39 - 0

E-Mail: info@SSTonline.de

