



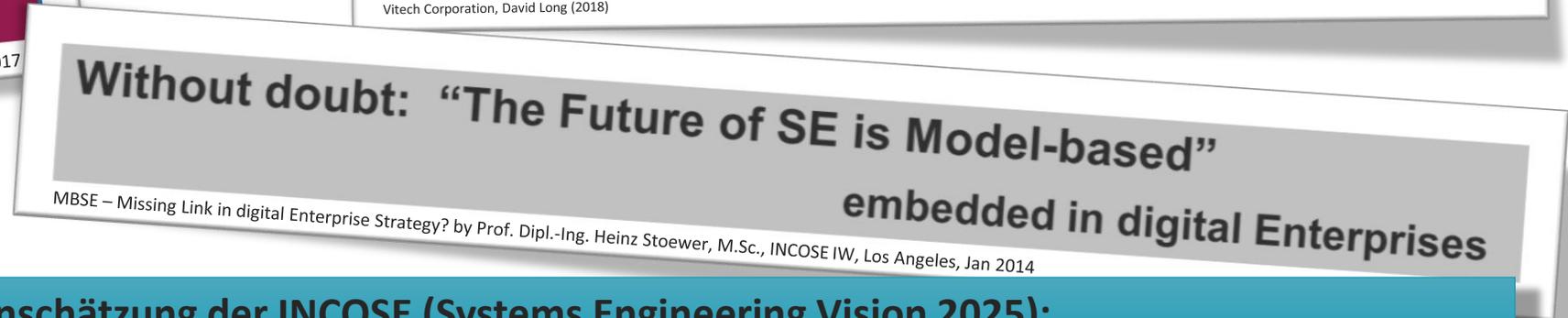
SPEDiT – Evaluierung bei einem Automobilzulieferer

Marcel Goger
12.04.2019

Agenda

- | | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Implementierung MBSE | 2 |
| 2 | Pilotierungskonzept | 5 |
| 3 | Praktische Umsetzung - Schnelldurchlauf | 7 |
| 4 | Geschaffene Grundlagen & Fazit | 18 |

Modellbasierte Entwicklung – Zukunftsthema mit Startschwierigkeiten



Einschätzung der INCOSE (Systems Engineering Vision 2025):
„Modellbasierte Systementwicklung hat an Popularität gewonnen [...], aber der Reifegrad ist noch in einem frühen Stadium [...].“

Umfragen zeigen:
Mehrheit der (System-)Entwickler hat zwar schon von MBSE gehört und hat eine positive Einstellung, wünscht sich mehr Informationen/Schulungen zum Thema.

Wichtigkeit ist offenbar klar – aber wo klemmt es denn?

Hindernisse

Fehlende
Information

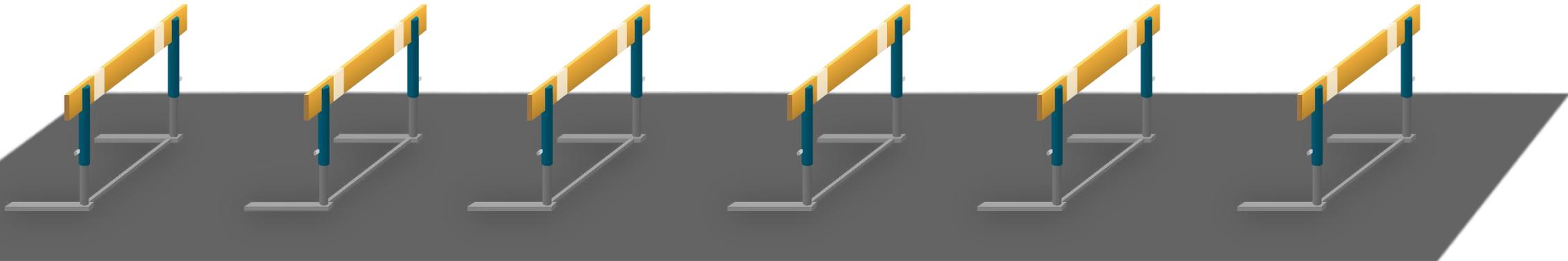
Fehlende
„breite“
MBSE
Kompetenz

Fehlende
Awareness

Komplexe
Tools

Diskrepanz
P-M-T

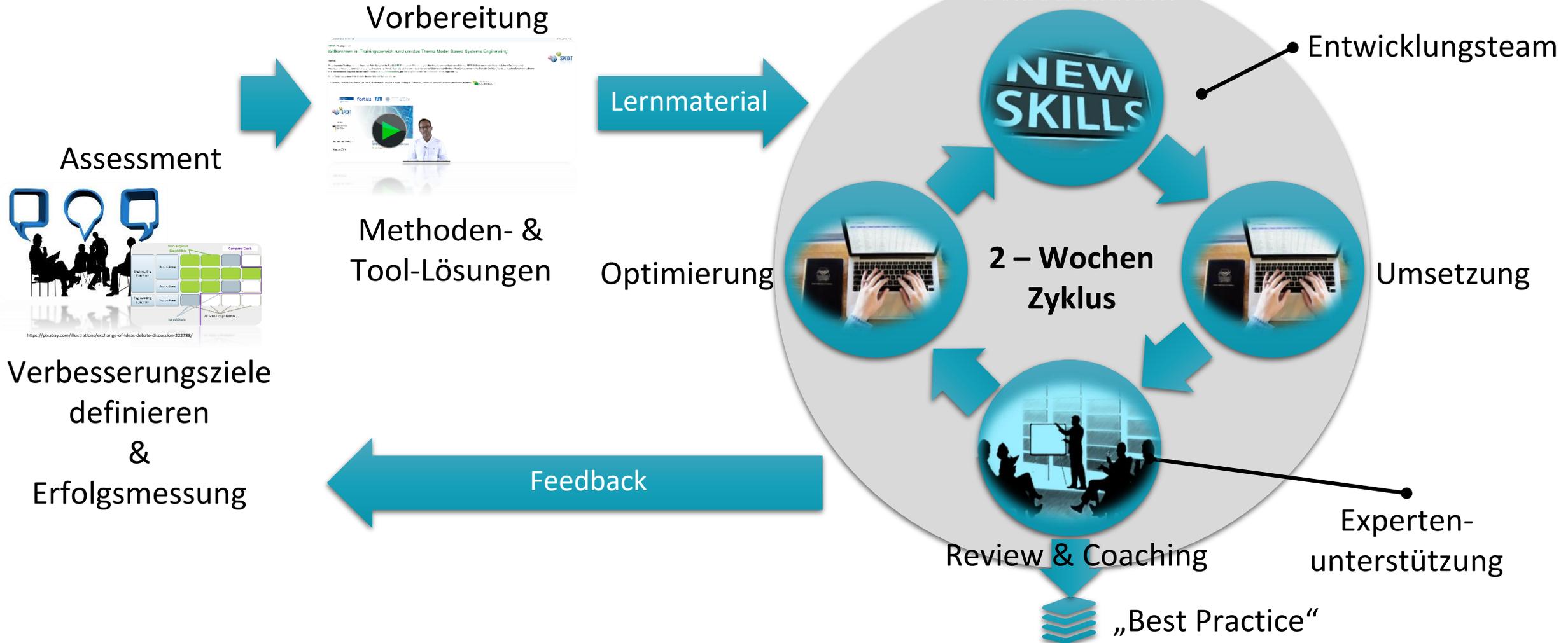
„natürliche
Wider-
stände“



Agenda

- 1 Implementierung MBSE 2
- 2 Pilotierungskonzept 5**
- 3 Praktische Umsetzung - Schnelldurchlauf 7
- 4 Geschaffene Grundlagen & Fazit 18

Pilotierungskonzept

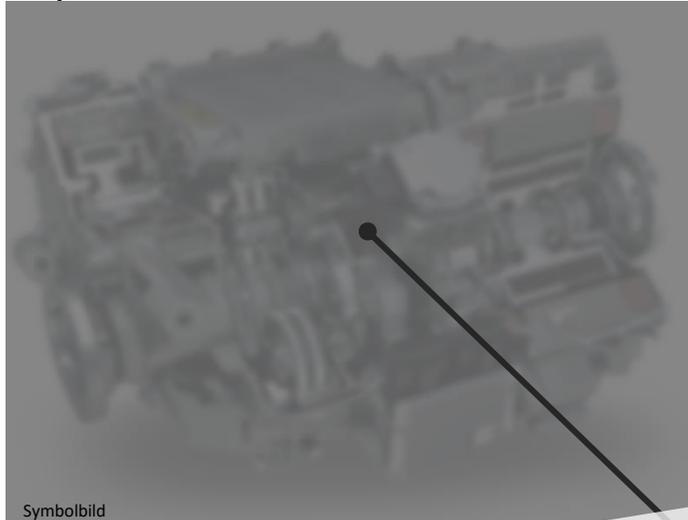


Agenda

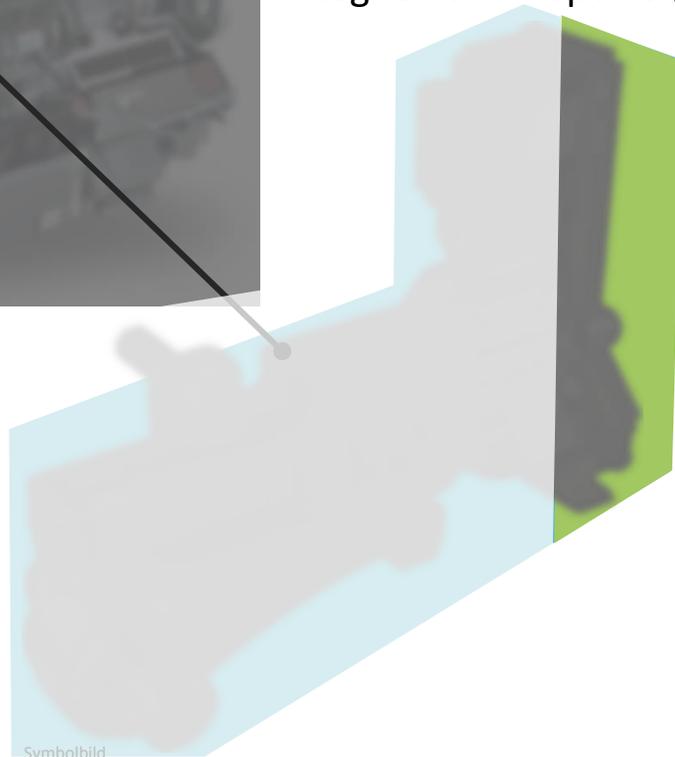
- 1 Implementierung MBSE 2
- 2 Pilotierungskonzept 5
- 3 Praktische Umsetzung - Schnelldurchlauf 7**
- 4 Geschaffene Grundlagen & Fazit 18

System under development

Systemkontext Schaeffler E-Achse



System under development
Integrierte Parksperre (IPL)



- Anwendungsfall ist aktuelles Entwicklungsprojekt der E-Mobilität (elektrische Antriebsachse)
- Fokus auf integrierte Parksperre
- Hauptfunktion: Wegrollen des Fahrzeugs im Parkmodus verhindern

„Subsysteme“ der Parksperre



Überblick – Methoden-Perspektive

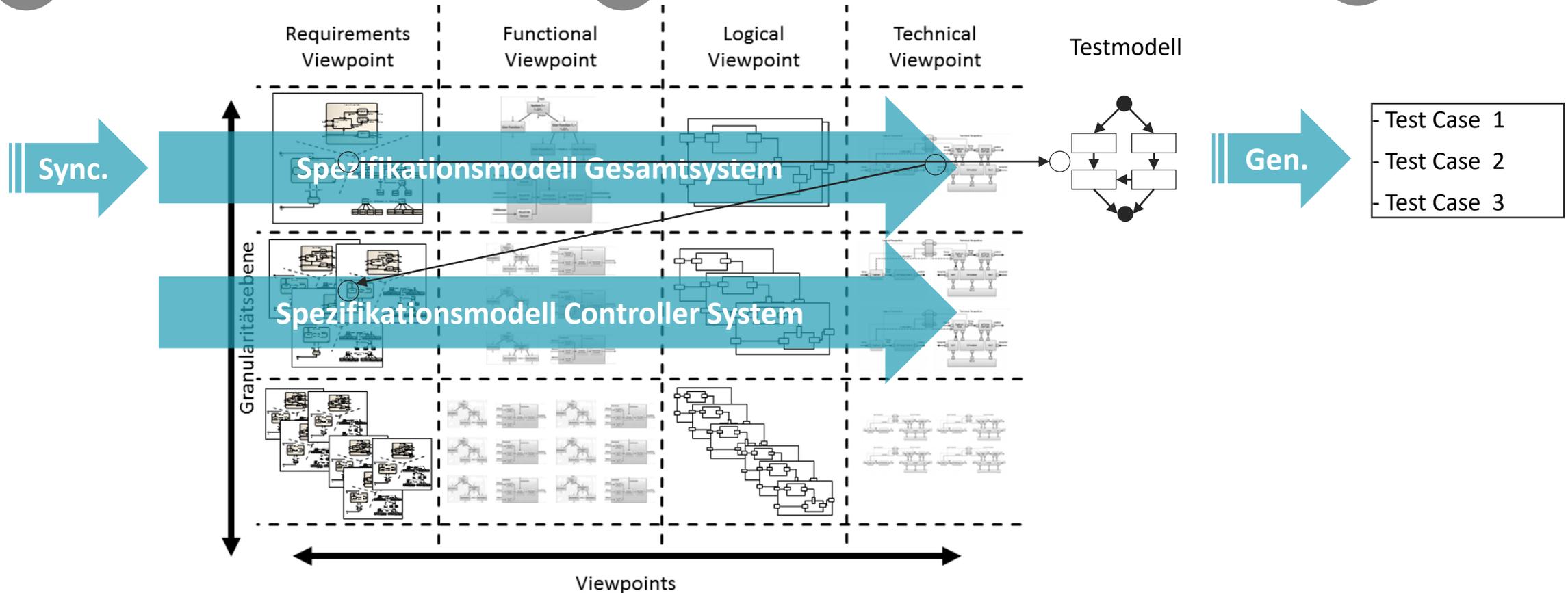
PTC Integrity
Lifecycle Manager



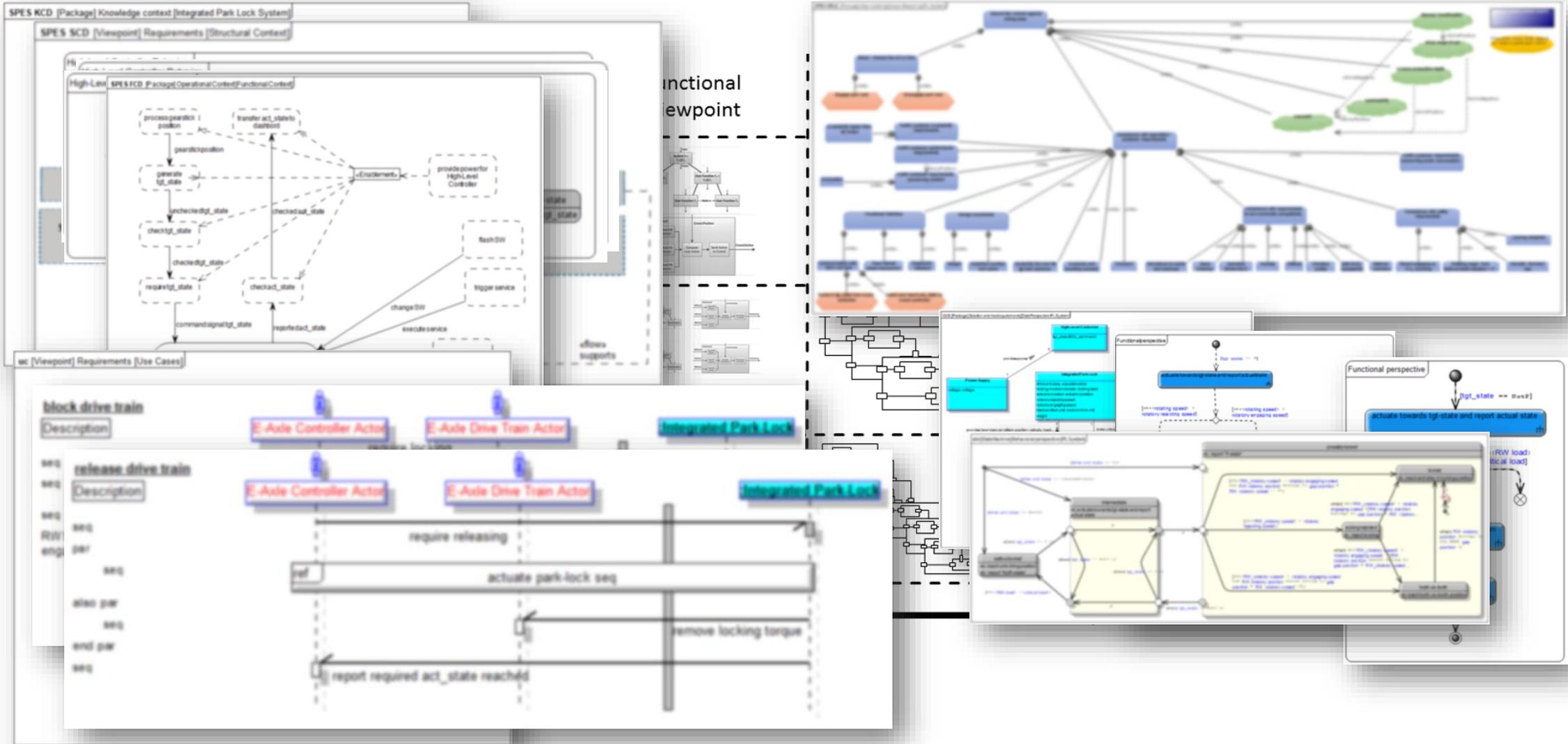
PTC Integrity
Modeler



Sepp.med
MBTSuite



Requirements Viewpoint



Fazit zu Modellen des Requirements Viewpoints

Feedback

- SPES ist sehr stark im Requirements Engineering!
- **Kontextmodelle, Use Cases und Szenarien** ähnlich bereits bekannter Methoden und leicht verständlich
- **Zielmodellierung** bisher weitgehend unbekannt, aber Potential für bestimmte Anwendungsbereiche
- Formalisierung der **Lösungsorientierten Anforderungen** hat großes Potential

Stolpersteine

- **Modellierung mit ITU – MSC:** Mächtig, im Kontext eines SysML-Modells aber schwierig umzusetzen
- **Zielmodellierung:** Die gängigen Modellierungstools bieten das nicht „out-of-the-box“
- Häufig schwierig, **Problemraum und Lösungsraum** zu trennen

Fazit zu Modellen des Functional Viewpoints

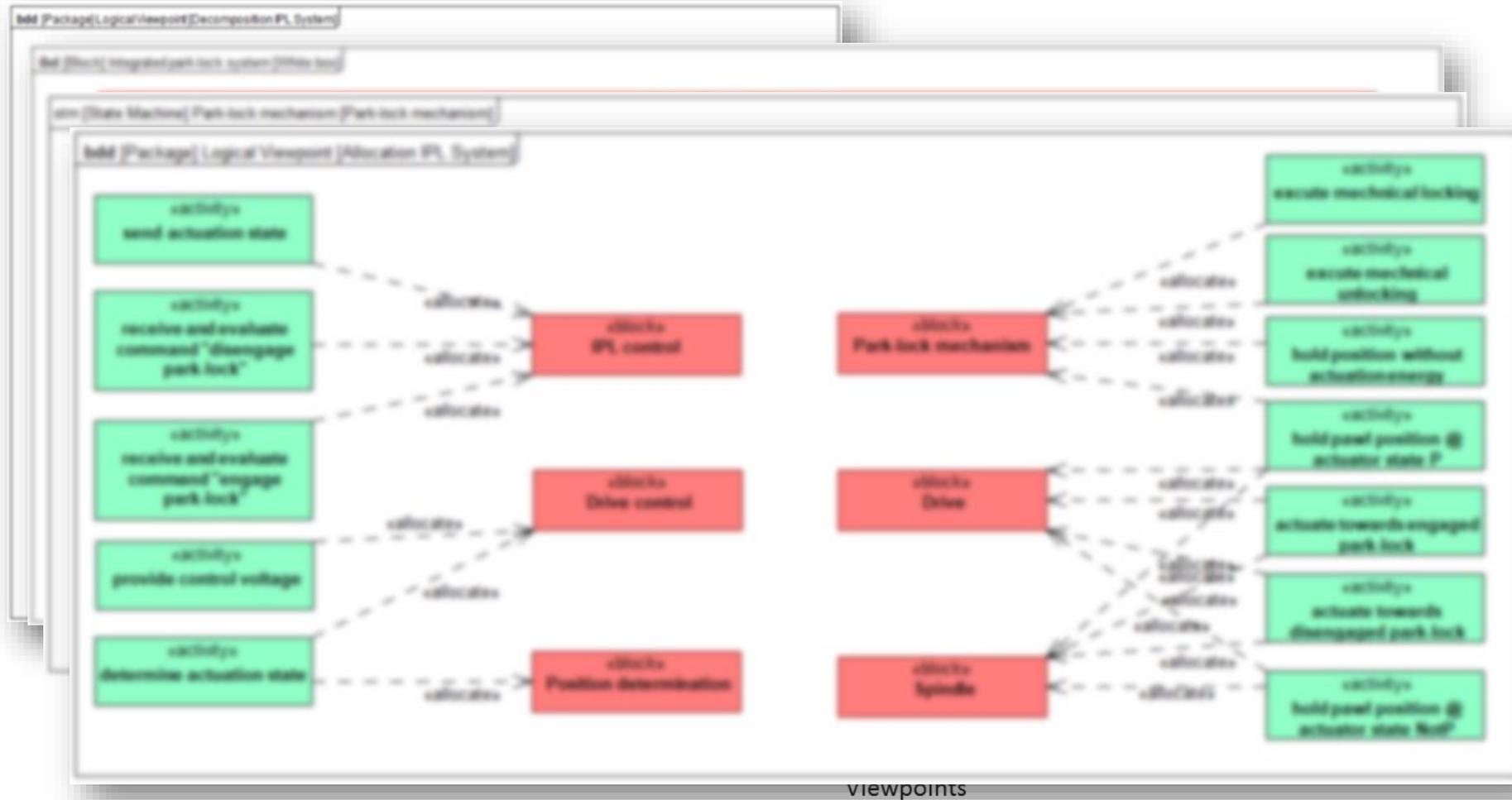
Feedback

- Benefit steigt mit größer werdender Funktionskomplexität („**Multifunktionale Systeme**“)
- Modellierung hat Ähnlichkeit mit **bekannten Methoden**
- Funktionale Zerlegung hilfreich zur **Strukturierung** und Steigerung des **Systemverständnisses**
- Schnittstelle zu **FuSi** und **FMEA** – Führt zu frühen, wichtigen Diskussionen

Stolpersteine

- Verständnis des **Funktionsbegriffs**: Nutzerfunktion vs. Interne Funktion
- Abbildung der Funktionsmodellierung mit **SysML**
- **Überschneidungen** mit funktionaler Sicht der lösungsorientierten Anforderungen

Logical Viewpoint



Fazit zu Modellen des Logical Viewpoints

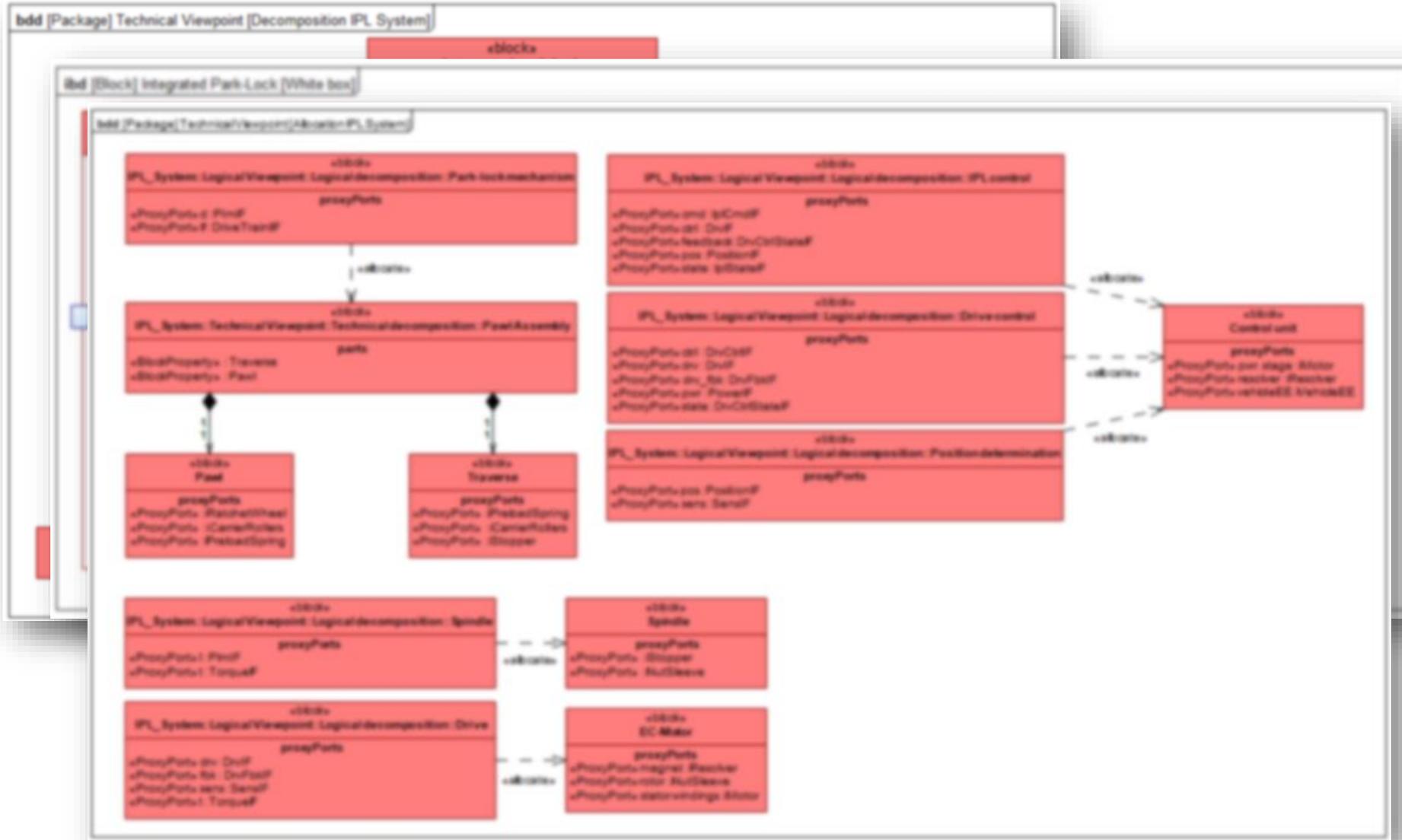
Feedback

- Modelle des Logical Viewpoint sind guter **Ausgangspunkt für erste Simulationen**
- **Abstrakte Lösungsbeschreibung** hat Potential als Ausgangspunkt für unterschiedliche technische Lösungen zu dienen

Stolpersteine

- Trennung und Unterscheidung Logical & Technical Viewpoint
- Abstraktion von technischer Lösung oft schwierig

Technical VP



Fazit zu Modellen des Technical Viewpoints

Feedback

- Technical Viewpoint Schnittstelle für **disziplinspezifische Modelle**
- Technische Architektur entspricht im Wesentlichen der „**physikalischen Produktstruktur**“

Stolpersteine

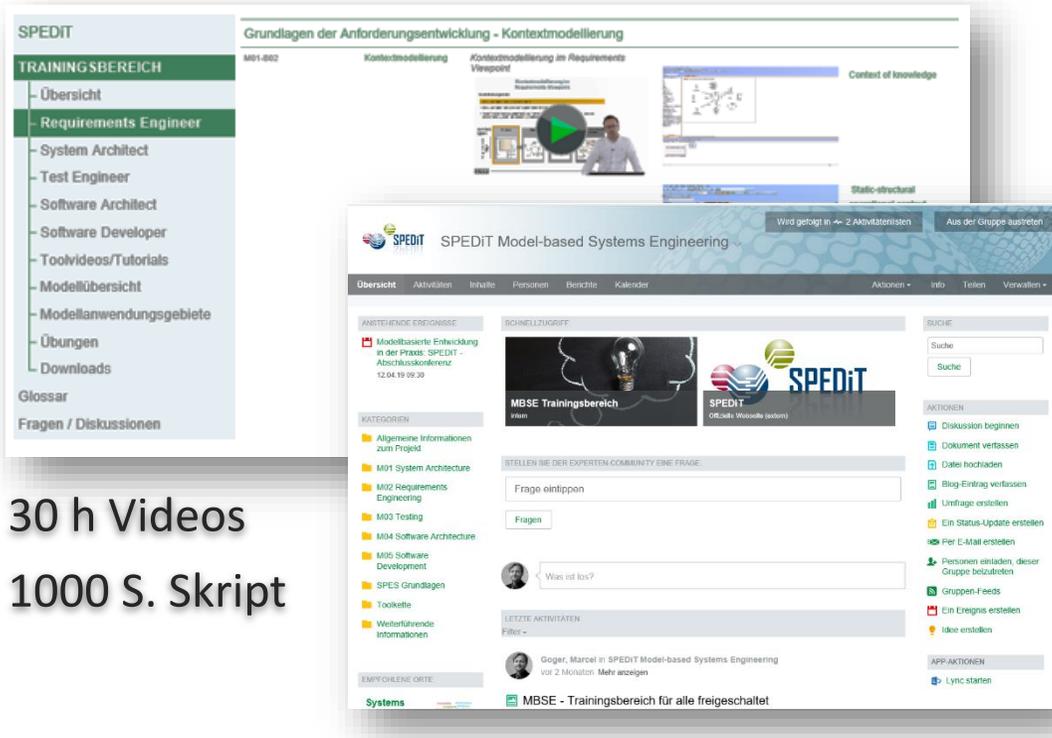
- Trennung und Unterscheidung Logical & Technical Viewpoint
- Korrekte Aufspaltung in Mechanik, Elektronik und Software

Agenda

- 1 Implementierung MBSE 2
- 2 Pilotierungskonzept 5
- 3 Praktische Umsetzung - Schnelldurchlauf 7
- 4 Geschaffene Grundlagen & Fazit 18**

In SPEDiT geschaffene Grundlagen

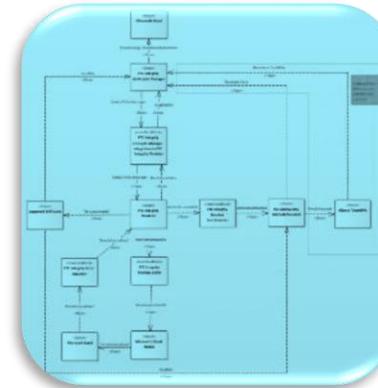
- Interne Trainings- und Austauschplattform



30 h Videos
1000 S. Skript

- 6 offiziell über Schaeffler Academy buchbare Einstiegskurse zu den Basisthemen

- Erweitertes Toolkonzept



- Kompakte Methodenbeschreibungen (inkl. konkrete Umsetzung im Tool)

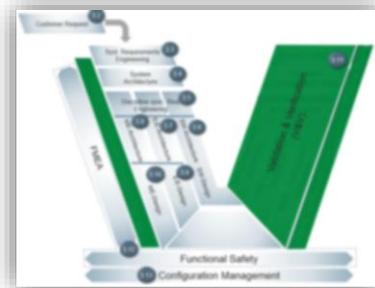
P 170952-X Modellbasierte Entwicklung nach SPES Methodik auf Systemebene

Inhaltsverzeichnis

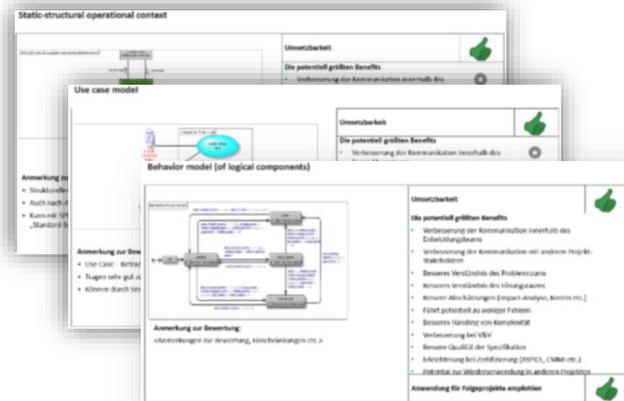
1	Inhalt	1
1.1	1	
1.2	1	
1.3	1.1	
2	1 Zusammenfassung	2
2.1	1.1 Ziel	2
2.1.1	1.2 Geltungsbereich	2
2.1.2	1.3 Die Prozedur ist ab der Freigabe in Kraft.Prozedurverantwortung	2
2.2	2	
2.2.1	2.1	
2.2.2	2.2	
2.2.3	2.1	
2.3	2.2.2	
2.3.1	2.3	
2.3.2	2.3.1	
2.3.3	2.3.2	
2.4	2.3.2	
2.4.1	2.3	
2.4.2	2.4	
2.4.3	2.3.1	
2.4.4	2.4.2	
2.4.5	2.4	
2.5	2.4.4	
2.5.1	2.4.4	
2.5.2	2.4	
2.5.3	2.5.1	
2.5.4	2.5.2	
2.5.5	2.5.3	
3	3	
3.1	3.1	
3.2	3.1	
3.3	3.2	
3.4	3.3	
3.5	3.4	
3.6	3.5	
3.7	3.6	
3.8	3.7	
3.9	3.8	
3.10	3.9	
3.11	3.10	
3.12	3.11	
3.13	3.12	
3.14	3.13	
3.15	3.14	
3.16	3.15	
3.17	3.16	
3.18	3.17	
3.19	3.18	
3.20	3.19	
3.21	3.20	
3.22	3.21	
3.23	3.22	
3.24	3.23	
3.25	3.24	
3.26	3.25	
3.27	3.26	
3.28	3.27	
3.29	3.28	
3.30	3.29	
3.31	3.30	
3.32	3.31	
3.33	3.32	
3.34	3.33	
3.35	3.34	
3.36	3.35	
3.37	3.36	
3.38	3.37	
3.39	3.38	
3.40	3.39	
3.41	3.40	
3.42	3.41	
3.43	3.42	
3.44	3.43	
3.45	3.44	
3.46	3.45	
3.47	3.46	
3.48	3.47	
3.49	3.48	
3.50	3.49	
3.51	3.50	
3.52	3.51	
3.53	3.52	
3.54	3.53	
3.55	3.54	
3.56	3.55	
3.57	3.56	
3.58	3.57	
3.59	3.58	
3.60	3.59	
3.61	3.60	
3.62	3.61	
3.63	3.62	
3.64	3.63	
3.65	3.64	
3.66	3.65	
3.67	3.66	
3.68	3.67	
3.69	3.68	
3.70	3.69	
3.71	3.70	
3.72	3.71	
3.73	3.72	
3.74	3.73	
3.75	3.74	
3.76	3.75	
3.77	3.76	
3.78	3.77	
3.79	3.78	
3.80	3.79	
3.81	3.80	
3.82	3.81	
3.83	3.82	
3.84	3.83	
3.85	3.84	
3.86	3.85	
3.87	3.86	
3.88	3.87	
3.89	3.88	
3.90	3.89	
3.91	3.90	
3.92	3.91	
3.93	3.92	
3.94	3.93	
3.95	3.94	
3.96	3.95	
3.97	3.96	
3.98	3.97	
3.99	3.98	
3.100	3.99	
3	3	
3.1	3.1	
3.2	3.2	
3.3	3.3	
3.4	3.4	
3.5	3.5	
3.6	3.6	
3.7	3.7	
3.8	3.8	
3.9	3.9	
3.10	3.10	
3.11	3.11	
3.12	3.12	
3.13	3.13	
3.14	3.14	
3.15	3.15	
3.16	3.16	
3.17	3.17	
3.18	3.18	
3.19	3.19	
3.20	3.20	
3.21	3.21	
3.22	3.22	
3.23	3.23	
3.24	3.24	
3.25	3.25	
3.26	3.26	
3.27	3.27	
3.28	3.28	
3.29	3.29	
3.30	3.30	
3.31	3.31	
3.32	3.32	
3.33	3.33	
3.34	3.34	
3.35	3.35	
3.36	3.36	
3.37	3.37	
3.38	3.38	
3.39	3.39	
3.40	3.40	
3.41	3.41	
3.42	3.42	
3.43	3.43	
3.44	3.44	
3.45	3.45	
3.46	3.46	
3.47	3.47	
3.48	3.48	
3.49	3.49	
3.50	3.50	
3.51	3.51	
3.52	3.52	
3.53	3.53	
3.54	3.54	
3.55	3.55	
3.56	3.56	
3.57	3.57	
3.58	3.58	
3.59	3.59	
3.60	3.60	
3.61	3.61	
3.62	3.62	
3.63	3.63	
3.64	3.64	
3.65	3.65	
3.66	3.66	
3.67	3.67	
3.68	3.68	
3.69	3.69	
3.70	3.70	
3.71	3.71	
3.72	3.72	
3.73	3.73	
3.74	3.74	
3.75	3.75	
3.76	3.76	
3.77	3.77	
3.78	3.78	
3.79	3.79	
3.80	3.80	
3.81	3.81	
3.82	3.82	
3.83	3.83	
3.84	3.84	
3.85	3.85	
3.86	3.86	
3.87	3.87	
3.88	3.88	
3.89	3.89	
3.90	3.90	
3.91	3.91	
3.92	3.92	
3.93	3.93	
3.94	3.94	
3.95	3.95	
3.96	3.96	
3.97	3.97	
3.98	3.98	
3.99	3.99	
3.100	3.100	

In SPEDiT geschaffene Grundlagen

- Abgleich mit aktuellen Prozessen, Methoden, Tools



- Anwendungsbereiche und Nutzen der Methoden



- Initiale MBSE - Roadmap



- Internes Kompetenzteam



Beseitigung der Hindernisse

Trainingsmaterial
Videos
Präsentationen

Kompetenzteam
wächst durch
Trainings

Projekt hat in
Mehreren Bereichen
Aufmerksamkeit erregt

Tutorials
Umsetzungs-
beschreibung

P-einordnung
Best Practice
Toolkonzept

Change Management Konzept
Roadmap
Maßnahmenkatalog

Fehlende
Information

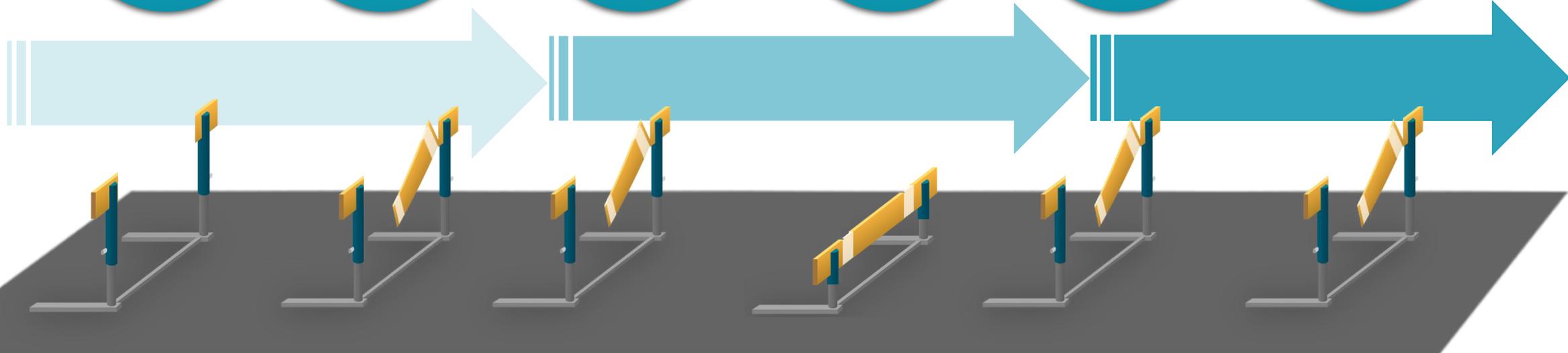
Fehlende
MBSE
Kompetenz

Fehlende
Awareness

Komplexe
Tools

Diskrepanz
P-M-T

„natürliche
Wider-
stände“



Fazit zu SPEDiT - Trainings

- SPEDiT bietet Trainings für Methoden mit einem **sehr breiten Anwendungsspektrum**
- **guter Einstieg** in verschiedene Themen der modellbasierten Entwicklung
- Aber:
 - Zur Einführung von MBSE gehört mehr, als gutes Trainingsmaterial
 - **Keine 100% Prozess - Methode - Tool - Lösung**
 - Es sind immer **Anpassungen nötig** (abhängig von Toolkette, Produktkomplexität ...)
 - Besonders hervorzuheben: **Durchgängige Umsetzung in einem SysML-Modell** stellt eine nicht zu unterschätzende Transferleistung dar, bei der viele Fehler entstehen können

Tipps zur Einführung

- **Gute Vorbereitung:** Methoden müssen auf eigenen Bedarf angepasst werden (sprachliche Umsetzung (SysML), eingesetzte Toolkette...), z.B. im Rahmen eines Pilotprojektes
- Vorher genau überlegen, **welche Anwendungsfälle und Verbesserungsziele** im Fokus stehen sollen
→ **nicht alles auf einmal! Kein „Alles-oder-nichts-Ansatz“!**
- **Fundierte Basis** mit den wichtigsten Grundprinzipen (SPES)
→ **Schritt für Schritt Schnittstellen in alle Bereiche der Entwicklung** definieren
- Im Anfangsstadium ist **Expertenunterstützung** in den Projekten unbedingt notwendig
→ langfristig **unbedingt internes Kompetenzteam** aufbauen!

**Vielen Dank
und freie Fahrt
für MBSE!**

marcel.goger@schaeffler.com

