

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	i
Abkürzungen.....	iv
Tabellen.....	vi
Abbildungen.....	vii
1 Einführung	1
1.1 Ausgangssituation in der Automobilindustrie.....	1
1.2 Motivation	3
1.3 Zielsetzung der Arbeit	5
1.4 Wissenschaftliches Vorgehen und Aufbau der Arbeit.....	7
2 Stand der Technik	13
2.1 Zentrale Begriffe.....	13
2.1.1 Produktentwicklung und virtuelle Produktentwicklung	13
2.1.2 System, Komponente und Funktion.....	14
2.1.3 Prozess, Methode, Werkzeug und Vorgehensmodell	17
2.1.4 Requirements Engineering	17
2.1.5 Systems Engineering und Model-Based Systems Engineering	18
2.1.6 Komplexität in der Produktentwicklung	20
2.1.7 Produktänderung, Änderungsmanagement und Produktänderungsprozess	24
2.2 Produktentwicklungsmethoden	26
2.2.1 Disziplinspezifische Produktentwicklungsmethoden	27
2.2.2 Interdisziplinäre Produktentwicklungsmethoden	31
2.2.3 Produktentwicklungsmethoden aus dem MBSE	34
2.3 Potential- und Nutzenanalysen von Produktentwicklungsmethoden	38
2.3.1 Grundlagen	38
2.3.2 Disziplinspezifische Analysen	39
2.3.3 Interdisziplinäre Analysen	42
2.3.4 Diskussion	47
2.4 Automobilspezifischer Kontext	47

2.4.1	Produktstruktur	48
2.4.2	Organisationsstruktur.....	49
2.4.3	Prozessuale Struktur	50
2.4.4	IT-Infrastruktur	51
3	Empirische Untersuchung in der Automobilindustrie	53
3.1	Problembildung innerhalb eines Expertenworkshops.....	53
3.2	Problembildung innerhalb einer Expertenbefragung	57
4	Anforderungen und Forschungshypothesen	61
4.1	Anforderungen	61
4.2	Forschungshypothesen	65
5	Potential- und Nutzenanalyse für MBSE	67
6	Potentialanalyse für MBSE.....	69
6.1	Komplexität von Fahrzeugsystemen	69
6.1.1	Komplexitätsanalyse von Fahrzeugsystemen.....	76
6.1.2	Diskussion der Ergebnisse	85
6.2	Vermeidbare Produktänderungen von Fahrzeugsystemen	89
6.2.1	Zusammenhänge zwischen MBSE und vermeidbaren Produktänderungen	92
6.2.2	Diskussion der Ergebnisse	107
6.3	Zusammenfassung.....	111
7	MBSE in der Anwendung auf Basis komplexer Fahrzeugsysteme.....	113
7.1	Nutzen von MBSE in der Fahrzeugsystementwicklung.....	115
7.2	Nutzen in der MBSE-Anwendung.....	117
7.3	Aufbau einer MBSE-Methode aus bisherigen Erkenntnissen.....	120
7.4	Diskussion der Ergebnisse.....	121
8	Diskussion der Ergebnisse unter aktuellen Randbedingungen	123
9	Fazit und Ausblick.....	127
9.1	Fazit	127
9.2	Ausblick.....	129

10 Anhang	133
10.1 Ergebnisse Expertenworkshop.....	133
10.2 Fragenbogen zur Einschätzung von MBSE unter Systementwicklern	135
10.3 Interview für Experten mit Systemverantwortung für komplexe Fahrzeugsysteme.....	139
10.4 Verteilung der Fahrzeugsysteme auf Basis der Komplexitätskennzahlen	141
10.5 Netzwerk der Produktänderungen und Fahrzeugsysteme	142
Literaturverzeichnis	145
Relevante Veröffentlichungen des Autors	156
Betreute Bachelor- und Masterarbeiten	157
Lebenslauf	159