

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	ix
Abstract	xi
Inhaltsverzeichnis	xvi
Abkürzungen	xvii
1. Einführung	1
1.1. Motivation	1
1.2. Herausforderungen im Automotive Systems Engineering	7
1.3. Abgeleitete Herausforderungen für das Anforderungsmanagement	9
1.4. Ziele der Arbeit	12
1.5. Aufbau der Arbeit	14
2. Einführung in die Fallbeispiele	17
2.1. Adaptive Cruise Control	17
2.2. Einparkassistent	19
2.3. Driver Monitoring	21
2.4. Gestikbedienung	23
3. Anforderungsmanagement in der Technischen Entwicklung	25
3.1. Herausforderung: Funktionsorientierte Entwicklung	26
3.2. Abstraktionsebenen für die Technische Entwicklung	28
3.3. Informationsflüsse in der Serienentwicklung	31
3.4. Anforderungsdokumente in der Serienentwicklung	36
3.4.1. Komponentenlastenheft	36
3.4.2. Systemlastenheft	41
3.5. Wiederverwendung und Variantenstrategie	46
3.6. Entwicklungsprozess in der Vorentwicklung	50
3.6.1. Aufgaben der Vorentwicklung	50
3.6.2. Wettbewerbsfaktor und Komplexitätstreiber Innovation	53
3.7. Informationsflussanalyse der Vorentwicklung	56
3.7.1. Erkenntnisse der FLOW-Analyse	61
3.7.2. Lösungsansätze für das AM der Vorentwicklung	63
4. Grundlagen szenariobasierter Entwicklung	65

xiii

Inhaltsverzeichnis

4.1. Zielorientiertes Requirements Engineering	65
4.2. Grundlagen für Szenarien	68
4.2.1. Begrifflichkeit Szenario	68
4.2.2. Dokumentation von Szenarien	71
4.3. Eigenschaften und Nutzen von Szenarien in den frühen Phasen	73
4.3.1. Eigenschaften von Szenarien	73
4.3.2. Anwendung von Szenarien	74
4.4. Formale Spezifikationstechniken für Szenariobeschreibungen	76
4.4.1. Statecharts	76
4.4.2. Software Cost Reduction (SCR)	81
4.4.3. Formal Specification Language (ForSeL)	86
4.4.4. Vergleich der Methodiken	92
4.5. Kreativitätstechniken	95
4.5.1. Methoden der systematischen Strukturierung	98
4.5.2. Methoden der systematischen Problemfindung	101
4.5.3. TRIZ	102
5. Systematik des situations- und szenariobasierten Anforderungsmanagements	105
5.1. Gesamtprozess	106
5.2. Aktivität: Szenarien Erhebung	108
5.2.1. Szenarienklassen	109
5.2.2. Szenariotypen	115
5.2.3. Wissensrepräsentation der Szenarienklassen	120
5.2.4. Vorgehen für die Szenarien Erhebung	132
5.3. Aktivität: Szenarien Analyse	140
5.3.1. Szenarioabhängigkeiten	142
5.3.2. Erweiterungen für nichtfunktionale Anforderungen	146
5.3.3. Nichtfunktionale Abhängigkeiten und Szenarioontologie	162
5.3.4. Validierung (Simulation und Testen)	173
5.3.5. Bewertung der Usability gegenüber Technologien	176
5.4. Aktivität: Szenarien Verifikation	180
5.4.1. Verständnis und Gefahr von ForSeL	181
5.4.2. Invarianten und Negativszenarien	188
5.4.3. Ansätze des Pattern Matching	193
5.4.4. Szenariokartierung	198
5.5. Aktivität: Beschreibung Systemanforderungen	201
5.5.1. Anforderungen aus Szenarien	201
5.5.2. Analyse der Interessengruppen	203
5.5.3. Variantenbildung der Systemanforderungen	207
5.5.4. Überführung der Anforderungen in die Serie	213
6. Toolentwicklung	217
6.1. Toolandschaft	217
6.1.1. Werkzeuge für das Anforderungsmanagement	217

Inhaltsverzeichnis

6.1.2.	Anforderungen an ein Anforderungsmanagementwerkzeug	219
6.1.3.	Abgeleitete Toolanforderungen aus der Systematik	221
6.2.	Einführung in die Toolkette der Systematik	223
6.2.1.	Grundlagen Wiki	223
6.2.2.	Konzepte und Charakteristika von Wikis	224
6.2.3.	Design der Toolkette	227
6.3.	SEA - Tool zur Erhebung und Analyse von Szenarien	228
6.3.1.	Technischer Entwurf	228
6.3.2.	Softwarekomponenten	229
6.3.3.	Innerer Aufbau des Wiki	232
6.3.4.	Beschreibung der Artefakte und Vorlagen	237
6.3.5.	Nutzung des Tools für die Systematik	246
6.4.	SBV - Tool zur Verifikation von Szenarien	252
6.4.1.	Ausgangsbasis	252
6.4.2.	Erweiterung	255
6.4.3.	Realisierung	257
6.5.	BSF - Tool zur Beschreibung von Systemanforderungen	259
6.5.1.	Fachlicher Entwurf	259
6.5.2.	Umsetzung	263
6.6.	Gesamtintegration	270
6.6.1.	Beschreibung des RIF-Modells	271
6.6.2.	Realisierung des RIF-Exports in Confluence	275
7.	Related Works	277
8.	Zusammenfassung und Ausblick	281
8.1.	Zusammenfassung	281
8.2.	Erkenntnisse und Ausblick	286
A.	Prozessdarstellung	289
A.1.	Schematischer Entwicklungsprozess	289
A.2.	Darstellung der Vorentwicklung mittels FLOW	290
A.3.	Metamodelle	291
B.	Referenzdarstellungen	293
B.1.	Formale Beschreibungen - Referenzen	293
B.1.1.	Strukturierung von Systembeschreibungen	293
B.1.2.	Fallbeispiel SCR	294
B.2.	Fallbeispiele Kreativitätstechniken	296
B.3.	TRIZ - Navigatoren und ihre Abbildung	298
C.	Systematik	303
C.1.	EPC-Diagramme	303
C.2.	Safety-Diagramme	305

Inhaltsverzeichnis

C.3. Usability-Bewertung	310
C.4. Bilder aus den Anwendungen	312
D. Toolkette	313
D.1. Wiki-Engines	313
D.1.1. Auswahl an Wiki-Engines	313
D.1.2. Übersicht an Wiki-Engines	316
D.1.3. Web Ontology Language	316
D.1.4. Software Organization Platform (SOP)	317
Literaturverzeichnis	319
Abbildungsverzeichnis	359
Tabellenverzeichnis	363
Definitionsverzeichnis	365
Beispielverzeichnis	367
Glossar	369