

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Motivation	2
1.2 Aufbau der Arbeit	4
2 Stand der Technik	7
2.1 Mensch-Maschine-System im Automobil	7
2.2 Grundlagen automotiver Infotainmentsysteme	9
2.2.1 Eingabemodalitäten	12
2.2.2 Ausgabemodalitäten	15
2.2.3 Spezifizierung der GUI	17
2.2.4 HMI-Entwicklungsprozess	19
2.3 Grundlagen der Architekturparadigmen	23
2.3.1 Service-orientierte Architektur	23
2.3.2 Event-getriebene Architektur	25
2.3.3 Modellbasierte Architektur	27
2.4 Sonstige betrachtete technische Grundlagen	31
2.4.1 Webservice	31
2.4.2 Ontologie	34
2.5 GUI-Applikation-Anbindung	35
2.5.1 Klassifizierung der Messages	35
2.5.2 Zeitabhängigkeit	37
2.5.3 Ortsabhängigkeit	42
2.5.4 Informationsrepräsentation	45
2.5.5 Fazit	51
3 Problemstellung, Zielsetzung und Vorgehensweise	55
3.1 Problemstellung	55
3.2 Zielsetzung	58
3.3 Vorgehensweise	60
4 Anforderungen und Methodik	63
4.1 Nicht-Funktionale Anforderungen	63
4.1.1 Flexibilität	63
4.1.2 Qualität	67
4.2 Funktionale Anforderungen	68
4.3 Methodik zur Erhöhung der Flexibilität in der Entwicklungszeit	70
4.3.1 Verbesserung der Wiederverwendbarkeit der GUI	72
4.3.2 Verbesserung der Wiederverwendbarkeit der Applikation	73

4.3.3 Verbesserung der Wiederverwendbarkeit der Anbindungsschicht	74
4.4 Methodik zur Erhöhung der Flexibilität zur Laufzeit	75
4.4.1 Steigerung der Skalierbarkeit	75
4.4.2 Realisierung der Unabhängigkeit von der Implementierung	76
4.4.3 Dynamische Anbindung zur Laufzeit	77
4.4.4 Verteilung der GUI und der Applikation auf verschiedenen Geräten	78
4.4.5 Sonstige Methodik	79
4.5 Zusammenfassung	81
5 Referenzarchitektur	83
5.1 Vier-Tier-Architektur	83
5.2 Aufbau der Referenzarchitektur	85
5.3 Kommunikationskonzept	89
5.3.1 Kommunikationspartner	89
5.3.2 Routing-Regeln	90
5.3.3 Decomposition-Regeln	92
5.3.4 Message-Handler	95
5.3.5 Mögliche Fehlerfälle	99
5.4 Funktionsweise der dynamischen GUI-Applikation-Anbindung	100
5.4.1 Erstellung der Anbindung	100
5.4.2 Erweiterung der Anbindung	102
5.5 Zusammenfassung	107
6 Prototyp	109
6.1 Spezifizierung	109
6.1.1 Usecases	109
6.1.2 Benutzungsschnittstellen	111
6.1.3 Applikation	113
6.1.4 Nachricht	115
6.2 Entwicklungsumgebung	116
6.3 Implementierung der Applikationsschicht	119
6.3.1 Java-basierte Implementierung	120
6.3.2 C++-basierte Implementierung	121
6.4 Implementierung der GUI-Schicht	123
6.5 Implementierung der Anbindungsmiddleware	126
6.5.1 Implementierung des System-Message-Handlers	127
6.5.2 Implementierung des Interface	129
6.5.3 Fehlerbehandlung	130
6.6 Zyklus einer GUI-Applikation-Anbindung	131
6.7 Zusammenfassung	134

7 Test	137
7.1 Testverfahren	137
7.1.1 Vorgehensweise zum Definieren der Black-Box	138
7.1.2 Abbildung der Äquivalenzklasse	139
7.1.3 Bestimmung der Soll-Ergebnisse	140
7.2 Definieren der Black-Box	141
7.2.1 Black-Box I	141
7.2.2 Black-Box II	142
7.2.3 Black-Box III	144
7.2.4 Black-Box IV	145
7.2.5 Black-Box V	146
7.3 Testentwurf und -durchführung	147
7.4 Zusammenfassung	150
8 Bewertung und Ausblick	153
8.1 Bewertung der Ergebnisse	153
8.2 Ausblick	155
9 Zusammenfassung	157
10 Literaturverzeichnis	159
10.1 Monografien und Artikel	159
10.2 Normen, Richtlinien und Patentschriften	166
10.3 Diplom-, Master-, Bachelor-, Studien- und Projektarbeiten	167
10.4 Webseiten	167
A Vollständige Testfälle	169
B Anhang: Aufbau der durchgeführten Tests	175