

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1. Rahmenbedingungen	2
1.1.1. Aufgabenstellung	2
1.1.2. Voraussetzungen des Projekts	2
1.1.3. Planung und Ablauf des Projekts	5
1.1.4. Wissenschaftlicher und technischer Stand	6
1.1.5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen	7
1.2. Übersicht des MINT-Ansatzes	8
1.3. Aufbau des Dokuments	9
<b>2. Grundlagen</b>	<b>11</b>
2.1. Modellgetriebene Software-Entwicklung	11
2.2. Integration von Softwaresystemen	13
2.2.1. Das Dublo-Muster	14
2.2.2. Der BALES-Ansatz	15
2.2.3. Serviceorientierte Architekturen	17
2.3. Modellierungswerkzeuge	18
2.3.1. Eclipse Modeling Framework (EMF)	18
2.3.2. Graphical Modeling Framework (GMF)	18
2.4. Transformationswerkzeuge	19
2.4.1. Vorauswahl von MDA-Werkzeugen	19
2.4.2. AndroMDA	20
2.4.3. openArchitectureWare	21
2.4.4. Software Factories	24
2.4.5. Bewertung der untersuchten Werkzeuge	26
2.5. Werkzeuge für die modellgetriebene Datenintegration	28
2.5.1. SCORE Adaptive Bridges – Data Architecture Integration	28
2.5.2. HyperSenses	33
2.6. Visual Composer	36
2.6.1. Motivation	36
2.6.2. Einführung in SAP Visual Composer	37
2.6.3. Anwendungsszenario mit Visual Composer	40
2.6.4. Ergebnisse	43
2.7. Anwendungsszenarien für die Prozessintegration	45
2.7.1. Störungserfassungsdomäne	47
2.7.2. Instandhaltungsdomäne	47
2.8. Die andrena Testumgebung	49

<b>3. Domänenspezifische Modellierung mit der MINT-XL</b>	<b>53</b>
3.1. Domänenspezifische Modellierung von Integrationsaspekten . . . . .	53
3.2. MINT-XL . . . . .	55
3.3. Erweiterungsmechanismen . . . . .	58
3.3.1. Allgemeine Erweiterung: Mappings . . . . .	59
3.3.2. Domänenspezifische Erweiterung: Störungsmanagement . . . . .	60
3.4. Anwendungsbeispiel MINT-XL . . . . .	62
3.5. Umsetzung . . . . .	63
3.5.1. Umsetzung von MINT-XL mit EMF . . . . .	63
3.5.2. Erstellung des MINT-PIE-Editors mit GMF . . . . .	67
<b>4. Umsetzung wissensintensiver Prozesse</b>	<b>71</b>
4.1. Wissensintensive Prozesse . . . . .	71
4.2. MINT Vorgehensmodell . . . . .	72
4.3. Metamodellerzeugung . . . . .	73
4.4. CIM . . . . .	74
4.5. PIM . . . . .	76
4.6. PSM . . . . .	79
4.7. Zielsystem . . . . .	80
4.8. Zusammenfassung . . . . .	80
<b>5. Modellgetriebene Prozessintegration</b>	<b>83</b>
5.1. Modelle . . . . .	84
5.1.1. Fachliches Modell . . . . .	84
5.1.2. Plattformunabhängiges Architekturmodell . . . . .	86
5.1.3. Annotationsmodell . . . . .	87
5.1.4. Plattformabhängiges Architekturmodell . . . . .	88
5.1.5. Altsystemmodell . . . . .	89
5.1.6. Technisches Mappingmodell . . . . .	92
5.1.7. Code . . . . .	95
5.2. Transformationen . . . . .	98
5.2.1. Vom fachlichen Modell zum plattformunabhängigen Architekturmodell . . . . .	98
5.2.2. Vom fachlichen Modell zum technischen Mapping . . . . .	100
5.2.3. Vom plattformunabhängigen Architekturmodell zum Annotationsmodell . . . . .	102
5.2.4. Vom plattformunabhängigen zum plattformabhängigen Architekturmodell . . . . .	103
5.2.5. Vom plattformabhängigen Architekturmodell zu Code . . . . .	104
5.3. Vorgehen . . . . .	106

<b>6. Modellgetriebene Datenintegration</b>	<b>109</b>
6.1. Persistenzadapter . . . . .	109
6.2. Persistenzadapter-Generierung mit SCORE . . . . .	110
6.3. Schema-Import . . . . .	110
6.4. Die Datenzugriffsschicht . . . . .	112
6.5. Die Service-Schicht . . . . .	117
6.5.1. Mappings . . . . .	121
6.6. Adapter-Generierung . . . . .	127
6.6.1. Der generierte Zielcode . . . . .	128
6.7. Zusammenfassung . . . . .	130
<b>7. Evaluierung der Ergebnisse</b>	<b>131</b>
7.1. Das Vorgehen . . . . .	131
7.2. Der Goal Question Metric (GQM)-Plan . . . . .	134
7.2.1. GQM-Plan für Wartbarkeit . . . . .	136
7.2.2. GQM-Plan für Performance . . . . .	139
7.3. Ergebnisse der Evaluierung . . . . .	141
7.3.1. Aufsetzen des Experiments . . . . .	141
7.3.2. Ergebnisse für Goal 1: Wartbarkeit . . . . .	141
7.3.3. Ergebnisse für Goal 2: Performance . . . . .	145
7.4. Einschränkungen und Validität der Evaluierung . . . . .	151
<b>8. Entwurfsentscheidungsunterstützung beim Entwurf von Integrationssystemen</b>	<b>153</b>
8.1. Best Practices und Anti-Patterns . . . . .	153
8.1.1. Übersicht . . . . .	153
8.1.2. Best Practices - allgemeine Erkenntnisse . . . . .	153
8.1.3. Best Practices - Entwurfsmuster . . . . .	154
8.1.4. Best practices für die verschiedenen Szenarien . . . . .	156
8.1.5. Anti-Patterns für die verschiedenen Szenarien . . . . .	158
8.2. Entwurfsentscheidungsmatrix . . . . .	160
<b>9. Fazit</b>	<b>165</b>
<b>A. Veröffentlichungen</b>	<b>169</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>173</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>175</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>183</b>