
Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	xiii
1 Einleitung	1
1.1 Motivation und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	3
2 Grundlagen und Ausgangssituation	6
2.1 Definitionen	6
2.2 Grundlagen	10
2.2.1 Integrationsmodelle und -strategien	10
2.2.2 Kooperative Softwareentwicklung	12
2.2.3 Modelle zur Aufwandsschätzung für die Entwicklung und Integration von Software-Komponenten	13
2.3 Szenarien für verteilte Integration und Tests	14
2.3.1 Definition von Parametern für verteilte Entwicklungsszenarien	14
2.3.2 Szenario 1: Verbund-Forschungsprojekt	16
2.3.3 Szenario 2: Servicerobotik-Teststand	17
2.3.4 Szenario 3: Diagnose und Fernwartung	19
2.3.5 Szenario 4: Projektübergreifende lokale Nutzung	21
2.3.6 Zusammenfassung	22
3 Analyse der Aufgabenstellung und Ableitung von Anforderungen	23
3.1 Analyse der Integrations- und Test-Aktivitäten von komponenten-basierten Applikationen für die Entwicklungsdomäne Servicerobotik	23
3.1.1 Analyse der erforderlichen Arbeitsschritte für die Implementierung einer Servicerobotik-Applikation	25
3.1.2 Vorgehensmodell für die verteilte Integration	30
3.1.3 Analyse der Entwicklerrollen	31
3.2 Analyse der Anforderungen durch die räumliche Verteilung der Integrationsarbeit	31
3.3 Analyse der Szenarien für verteilte Integration	33

3.3.1	Szenario 1: Verbund-Forschungsprojekt	33
3.3.2	Szenario 2: Servicerobotik-Teststand	34
3.3.3	Szenario 3: Diagnose und Fernwartung	35
3.3.4	Szenario 4: Projektübergreifende lokale Nutzung	35
3.4	Strukturierung der Anforderungen	36
4	Stand der Technik	41
4.1	Werkzeuge und Methoden für Integration und Test komponenten-basierter Applikationen	41
4.1.1	Unterstützung der Bindung von Komponenten an das Zielframework .	41
4.1.2	Unterstützung der komponenten-basierten Applikationsentwicklung .	42
4.1.3	Unterstützung zur Durchführung von Komponenten-, Integrations- und Systemtests	44
4.1.4	Folgerungen	45
4.2	Vorgehensmodelle zur Unterstützung des verteilten Entwicklungs- und Integrationsprozesses	45
4.2.1	Sequenzielle Phasenmodelle	45
4.2.2	Agile Entwicklungsmethoden	47
4.2.3	Iterative und inkrementelle Vorgehensmodelle	48
4.2.4	Folgerungen	50
4.3	Deployment-Technologien	52
4.3.1	Deployment-Technologien aus der Industrie	52
4.3.2	Deployment-Methoden aus der Forschung	53
4.3.3	Folgerungen	57
4.4	Laufzeitunterstützung zur Bedienung und Wartung von Robotersystemen .	57
4.4.1	Kommandozeileninterpreter	59
4.4.2	Webbasierte Ausführungsumgebungen	59
4.4.3	Teleoperationsumgebungen	60
4.4.4	Ferndiagnosesysteme	61
4.4.5	Folgerungen	62
4.5	Kooperationswerkzeuge	62
4.5.1	Unterstützung der Kollaboration in verteilten Projekten	62
4.5.2	Werkzeuge zur kollaborativen Softwareerstellung	64
4.5.3	Integrierte kommerzielle Kollaborations-Plattformen	65
4.5.4	Folgerungen	66
5	Lösungskonzeption	67
5.1	Entwicklung des Vorgehensmodells für die verteilte Entwicklung von komplexen Servicerobotern	67

5.1.1	Variantenbildung	67
5.1.2	Konzeption des DDT-Vorgehensmodells	69
5.1.3	Definition der DDT-Rollen	70
5.1.4	Entwicklung der Modell-Phasen	73
5.1.5	Entwicklung von Werkzeugen zur Unterstützung der Prozesse im Vorgehensmodell	75
5.2	Entwicklung von Deployment-Werkzeugen für komplexe Serviceroboter	77
5.2.1	Diskussion: Modellierung von Applikation und Zieldomäne mit Hilfe von Ontologien	77
5.2.2	Entwicklung eines Algorithmus für die Deployment-Planung von Servicerobotik-Applikationen	78
5.2.3	Entwicklung von Werkzeugen zur Unterstützung der Deployment-Aktivitäten	85
5.3	Laufzeitwerkzeuge zur besseren Bedienbarkeit für verteilte Integration und Test	89
5.3.1	Diskussion: Zentraler vs. dezentraler Zugriff	90
5.3.2	Abstraktionsgrade der Laufzeitumgebung	92
5.4	Zusammenführung der einzelnen Module	94
6	Realisierung der Integrations- und Testplattform	96
6.1	Einbettung des Vorgehensmodells	98
6.1.1	Implementierung des Vorgehensmodells in EPF	98
6.2	Realisierung des Deployment-Moduls	101
6.2.1	Deployment-Planung	101
6.2.2	Installation und Aktualisierung	106
6.3	Realisierung der Werkzeuge zur Laufzeitunterstützung	109
6.3.1	Das Robotcontrol-Plugin	109
6.3.2	Das HardwareMonitor-Plugin	115
6.4	Auswahl eines geeigneten Übertragungsprotokolls für 3D-Applikationen	117
7	Auswertung	120
7.1	Abgleich mit den Anforderungen	120
7.1.1	Zielerfüllung der allgemeinen Anforderungen	120
7.1.2	Zielerfüllung des Vorgehensmodells	121
7.1.3	Zielerfüllung der Deployment-Werkzeuge	122
7.1.4	Zielerfüllung der Laufzeitwerkzeuge	123
7.1.5	Zielerfüllung der Kooperationswerkzeuge	124
7.2	Evaluation des Webportals im Kontext eines Forschungsprojekts	125

8 Zusammenfassung und Ausblick	135
9 Literaturverzeichnis	139
10 Anhang A: Referenz-Fallstudie DESIRE	163
10.1 Struktur und Chronologie des Projektes	163
10.2 Messwerte und Parameter für Aufwandsschätzung für die Integration der DESIRE Komponenten	168