ulm university universität uulm

Enterprise Mobility mit der SAP Mobile Infrastructure

Untersuchung der Sybase Unwired Platform anhand einer Fallstudie im Bereich Instandhaltung unter Einbezug geografischer Daten

Andreas Uselmann
01.05.2013, Ulm

Erstgutachter:	Prof. Dr. Manfred Reichert
Zweitgutachter:	Prof. Dr. Thomas Bauer
Betreuer:	Rüdiger Pryss Frank Baumgärtner

Kurzfassung

Mobile Endgeräte sind heutzutage Teil unseres Alltags. Sie finden sich wieder in der Freizeit, im Berufsleben und entwickeln dadurch ein Potential, welches lange Zeit unerforscht blieb. Anders als die Welle der privaten Computer, begann der Trend der mobilen Endgeräte im privaten Sektor und fand schrittweise seinen Weg in die Geschäftswelt. Dabei ist das Potential mobiler Endgeräte noch lange nicht ausgeschöpft. Vor allem die Geschäftswelt besitzt nach wie vor viel Potenzial zur Entwicklung mobiler Strategien. Durch immer weiter verbesserte Hardware, ergeben sich auch neue Realisierungsmöglichkeiten im mobilen Markt. Eine allgemeine Standardisierung mobiler Konzepte ist noch nicht vorhanden.

Auch das Geschäftsfeld der SAP AG versucht den mobilen Markt mit eigenen Standards zu erobern. Durch Zukäufe vielversprechender mobiler Technologieanbieter versucht die SAP AG eigene IT-Lösungen zu etablieren. Ziele sind somit spezielle wirtschaftliche Anwendungen, welche vor allem durch eine einfache Anbindung eines SAP-Backend ermöglichen sollen, die Prozesse in einem Enterprise Resource Planning Umfeld zu unterstützen. Das Umfeld der Logistik erfuhr als einer der ersten Branchenbereiche Unterstützung durch mobile SAP-Lösungen.

Aus diesem Grund widmet sich meine Arbeit einer Fallstudie im Themenbereich der Instandhaltung. Als Teilgebiet der Logistik lässt sich in der Instandhaltung durch mobile Lösungen ein wirtschaftlicher Mehrwert erzielen. In dieser Diplomarbeit wird die mobile Lösung der SAP, die *Sybase Unwired Platform*, evaluiert. Auf Basis einer Fallstudie wird ein mobiles Konzept entwickelt und anschließend bewertet. Die Fallstudie befasst sich mit der Erfassung von Stammdaten in einem Nahverkehrsunternehmen. Die Erfassung von Stammdaten erfolgt dabei mobil und wird von einem Instandhalter vorgenommen. Einen weiteren Beweggrund für mobile Lösungen liefert die Möglichkeit, geografische Daten mit einem mobilen Endgerät elegant erfassen zu können. Ein geografisches Informationssystem ist speziell in der Instandhaltung ein wichtiges Themenfeld und erleichtert die Berichterstattung und Verfolgung von Instandhaltungsmaßnahmen.

Als Resultat konnte ich zeigen, dass die Arbeit mit der Sybase Unwired Platform einen bedeutenden Teil der zukünftigen SAP Mobile Strategie ausmachen wird. Des Weiteren ist zu erkennen, dass die Integration geografischer Informationssysteme in die Sybase Unwired Platform sinnvoll möglich ist. Dies ergibt einen nachhaltigen Vorteil für das gesamte Management einer Instandhaltung.

Danksagung

Nach nun sechs Monaten intensiver Arbeit ist eine Diplomarbeit entstanden, in einem Themengebiet, welches einen der wichtigsten Wachstumsmärkte der heutigen Zeit beschreibt. Mobile Technologien gehören zum Zukunftsmarkt der heutigen IT-Branche. Ohne die Unterstützung vieler Personen wäre es nicht möglich gewesen, die vorliegende Arbeit in dieser Form zu verfassen.

Daher möchte ich mich an dieser Stelle bei denjenigen bedanken, welche mir ermöglicht haben, in diesem Themengebiet meine Diplomarbeit zu formulieren. Allen voran danke ich meinen beiden Gutachtern Prof. Dr. Manfred Reichert und Prof. Dr. Thomas Bauer, welche mir die Möglichkeit gegeben haben, in wirtschaftlicher Kooperation meine Thesis zu formulieren. An zweiter Stelle möchte ich meinen beiden Betreuern danken, Rüdiger Pryss von der Universität Ulm und Frank Baumgärtner von der Orianda Solutions AG. Die Zusammenarbeit war mir eine Freude und motivierte mich stets in meiner Arbeitshaltung.

Natürlich möchte ich auch der gesamten Firma Orianda Solutions AG danken, für die Möglichkeit an einer neuen Technologie zu forschen und interessante Projekte zu verfolgen. Das Büro in der Schweiz wurde schon zu meinem zweiten Zuhause.

Abschließend möchte ich mich bei all denen bedanken, welche mich während meines Studiums unterstützt haben, mir zur Seite standen und mir erst ermöglicht haben, meinen Werdegang zu meistern. Dafür danke an meine Eltern, vor allem meinem Vater, der mir auch bei Fachfragen zur Seite stand. Ebenso danke ich meiner Partnerin für den stetigen Arbeitsantrieb. Diese Diplomarbeit ist auch ein Teil eurer Leistung.

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG 15

2 MOTIVATION 15

2.1 Aufbau der Arbeit 16

3 GRUNDLAGEN 19

3.1 SAP AG 20
3.1.1 Technische Basis: SAP NetWeaver 21
3.1.2 SAP Enterprise Resource Planning (SAP ERP) Architektur 23
3.1.3 SAP-Definitionen 24
3.1.3.1 Business Application Programming Interface (BAPI) 24
3.1.3.2 Dictionary 24
3.1.3.3 Mobile Business Objects 24
3.1.3.4 Funktionsbausteine 24
3.1.3.5 Technischer Platz 24
3.1.3.6 Equipments 24

3.2 Instandhaltung 25
3.2.1 Methoden der Instandhaltung 25
3.2.1.1 Inspektion 25
3.2.1.2 Wartung 26
3.2.1.3 Instandsetzung 26
3.2.1.4 Verbesserung 26
3.2.1.5 Unterschied DIN Norm 1985 und DIN Norm 2003 27
3.2.2 Strategien der Instandhaltung 28
3.2.2.1 Reaktive Instandhaltung 29
3.2.2.2 Präventiv-periodische Instandhaltung 29
3.2.2.3 Präventiv-zustandsabhängige Instandhaltung 30
3.2.2.4 Präventiv-vorausschauende Instandhaltung 30

3.3 Geografische Informationssysteme 31
3.3.1 Das Eingabe, Verarbeitung, Analyse und Präsentations (EVAP) Modell 31
3.3.2 Bedeutung von GIS in der Instandhaltung 32
3.3.3 Geografische Daten und mobile Endgeräte 32
3.3.4 Geostandards 33

4 BISHERIGE ANSÄTZE MOBILER SAP-LÖSUNGEN 34

4.1 SAP NetWeaver Mobile 35
4.1.1 SAP Mobile Time and Travel (SAP MTT) 35
4.1.2 SAP Mobile Asset Management for Utilities (SAP MAU) und SAP Mobile Asset Management (SAP MAM) 35

4.2 Fazit bisheriger mobiler Lösungen der SAP 36

5 DER TRENDMARKT MOBILITY 38

5.1 Mobilität in Zahlen 39
5.1.1 Bewertung 41

5.2 Fragestellung mobiler Anwendungen 42

5.3 Geschäftlicher Nutzen mobiler Anwendungen 42

6 MOBILE LÖSUNGEN DER SAP 44

6.1 SAP Mobile Platform 45

6.2 Sybase Unwired Platform 45
6.2.1 Sichtweise der Anforderungen an Applikationen 46
6.2.2 Aufbau der Sybase Unwired Platform 47
6.2.2.1 Sybase Mobile SDK und Unwired Platform Runtime 48
6.2.3 Web, Native und Hybride Applikationen mit der SUP 49
6.2.3.1 Webapplikationen 50
6.2.4 Vollständige Architektur 51
6.2.4.1 Sybase Unwired Server 51
6.2.4.2 Relay Server 52
6.2.4.3 Data Tier 52
6.2.4.4 Sybase Control Center 52
6.2.4.5 SUP Integration in Eclipse 53
6.2.5 Offline-Verhalten der SUP 53
6.2.6 JavaScript-Bibliotheken für die mobile Entwicklung 53
6.2.6.1 PhoneGap 53
6.2.6.2 jQuery mobile 53
6.2.6.3 Sencha Touch 54
6.2.7 Zielsetzung der Sybase Unwired Platform 54

6.3 SAP Afaria 55
6.3.1 Fragestellung SAP Afaria 55
6.3.2 Vollständige Architektur 56
6.3.2.1 Afaria Server 56
6.3.2.2 Afaria Administrator 57
6.3.2.3 Package Server und Enrollment Server 57
6.3.2.4 Afaria Datenbank 57
6.3.2.5 Self Service Portal 57
6.3.3 Zielsetzungen von SAP Afaria 57

7 EVALUATION ZUR WAHL DES BETRIEBSSYSTEMS EINES MOBILEN ENDGERÄTS 59

7.1 Studiendesign 59

7.2 Durchführung 60

7.3 Auswertung: Persönliche Eigenschaften 62
7.3.1 Datenbestand: Persönliche Eigenschaften 64

7.4 Auswertung: Private Endgeräte 68
7.4.1 Datenbestand: Private Endgeräte 70

7.5 Auswertung: Betriebliche Endgeräte 74
7.5.1 Datenbestand: Betriebliche Endgeräte 76

7.6 Auswertung: Bewertung Nutzerfreundlichkeit 83
7.6.1 Datenbestand: Bewertung Nutzerfreundlichkeit 85

8 EVALUATION MOBILER LÖSUNGEN IN DER INSTANDHALTUNG AM FALLBEISPIEL 88

8.1 Studiendesign 88

8.2 Durchführung 89

8.3 Auswertung: Persönliche Eigenschaften 92
8.3.1 Datenbestand: Persönliche Eigenschaften 94

8.4 Auswertung: Selbsteinschätzung 100
8.4.1 Datenbestand: Selbsteinschätzung 102

8.5 Auswertung: Wahrnehmung und Beurteilung des mobilen Markts der SAP am Fallbeispiel Instandhaltung 108
8.5.1 Datenbestand: Wahrnehmung und Beurteilung des mobilen Markts der SAP am Fallbeispiel Instandhaltung 110

8.6 Auswertung: Relevanz von geografischen Informationssystemen in der Instandhaltung 113
8.6.1 Datenbestand: Relevanz von geografischen Informationssystemen in der Instandhaltung 115

8.7 Auswertung: Zukunftsmarkt der SAP – mobile Lösungen 119
8.7.1 Datenbestand: Zukunftsmarkt der SAP – mobile Lösungen 122

9 MOBILES FALLBEISPIEL: MIT DER SYBASE UNWIRED PLATFORM 127

9.1 Fallbeispiel: Mobile Stammdatenpflege 128
9.1.1 Fallbeispiel: Arbeitspaketaufbau 128
9.1.2 Mobile Integration von Stammdaten am Fallbeispiel 130
9.1.3 Unterschied mobiler Stammdatenpflege zu Stammdatenpflege im SAP-System 131

9.2 Anforderungsanalyse und Vorgehensmodell 132

9.2.1 Vorgehensmodell 133
9.2.2 Requirements Engineering Log 135
9.2.3 Structural Log 135
9.2.4 Funktionale Anforderungen 135
9.2.5 Nicht-funktionale Anforderungen 136

9.3 Lösungskonzept 136
9.3.1 Eigene Architektur einer GIS-Anwendung für die Stammdatenerfassung 137
9.3.2 Instandhaltungsspezifische Organisationseinheiten 137
9.3.3 Erstellen eines Instandhaltungsszenarios in SAP Plant Maintenance (SAP PM) 139
9.3.3.1 Integration von geografischen Datenfeldern 140
9.3.4 SAP-Backend Entwicklung mit ABAP 141
9.3.4.1 Konzeption mobiler Merkmale der Fallstudie 142
9.3.4.2 Erklärung der ABAP Programmstruktur anhand des Fallbeispiels 144
9.3.4.3 Entwicklung einer remote-fähigen Funktionseinheit zur Anzeige technischer Plätze 149
9.3.4.4 Entwicklung einer Funktionseinheit zur Generierung einer technischen Platz-ID 152
9.3.4.5 Entwicklung einer remote-fähigen Funktionseinheit zur Erstellung technischer Plätze 152
9.3.4.6 Entwicklung einer remote-fähigen Funktionseinheit zur Löschung eines technischen Platzes 155
9.3.4.7 Entwicklung einer remote-fähigen Funktionseinheit zum Bearbeiten von technischen Platzdaten 156
9.3.4.8 Testen von Funktionsbausteinen im SAP-Backend 157

9.4 Installation der Sybase Runtime 158

9.5 Implementierung einer mobilen Anwendung mit der Sybase Unwired Platform 159
9.5.1 Erstellen von Mobilen Business Objekten in Sybase 159
9.5.2 Modellierung von Screen Flows in Sybase 165
9.5.3 Modellierung einer GUI in Sybase 169
9.5.4 Erweiterung durch Integration der Google Maps API 171
9.5.5 Einstellungen im Sybase Control Center 178
9.5.5.1 Erstellung einer Domäne 178
9.5.5.2 Konfiguration einer Verbindungen zu Backend-Systemen 179
9.5.5.3 Applikation Sybase Hybrid Web Container im APPStore 180

9.6 Ergebnis der Entwicklung 181
9.6.1 Mögliche Erweiterbarkeit der GIS-Lösung 181

9.7 Evaluierung der Sybase Unwired Platform 182
9.7.1 Vorteile durch die Sybase Unwired Platform 182
9.7.2 Kritik an der Sybase Unwired Platform 183
9.7.3 Prognose Sybase Unwired Platform 183

10 ZUKUNFTSMARKT MOBILE IM HAUS SAP 185

10.1 Vorhaben 186
10.1.1 Syclo 186
10.1.2 SAP UI5 186

10.2 Interview zur Roadmap 2013 187
10.2.1 Interview 187
10.2.2 Auswertung Interview 189

11 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK 191

11.1 Zusammenfassung 192

11.2 Ausblick 192

12 LITERATURVERZEICHNIS 194

13 ANHÄNGE 200

13.1 Fragebögen 200
13.1.1 Fragebogen: Relevanz mobiler Lösungen mit der SAP 200
13.1.2 Fragebogen: Bestimmung der verwendeten mobilen Endgeräte 204

13.2 Prototyp Requirements 206

ERKLÄRUNG 209

Abkürzungsverzeichnis

NW	NetWeaver
MI	Mobile Integration
SUP	Sybase Unwired Platform
JS	JavaScript
App	Applikation auf einem mobilen Endgerät
HTML5	Hypertext Markup Language 5
BAPI	Business Application Programming Interface
PM	Plant Maintenance (Instandhaltung)
MAM	Mobile Asset Management
MAU	Mobile Asset Management for Utilities
MBO	Mobile Business Objects
GIS	Geografisches Informationssystem
ERP	Enterprise Resource Planning
MTT	Mobile Time and Travel
SMP	SAP Mobile Platform
CSS	Cascading Stylesheet
SDK	Software Developer Kit
ROI	Return on Investment
HWC	Hybrid Web Container
DB	Database
RE	Requirements Engineering
MDM	Mobile Device Management
GPS	Global Positioning System
PC	Personal Computer
UI	User Interface
SCC	Sybase Control Center
DOE	Data Orchestration Engine
SRM	Supplier Relationship Management
PLM	Product Lifecycle Management
CRM	Customer Relationship Management
BPMN	Business Process Model and Notation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Diplomarbeit 18
Abbildung 2: Aufbau des Kapitels 2 19
Abbildung 3: Aufbau SAP Business Suite 21
Abbildung 4: SAP NetWeaver Architektur [3] 22
Abbildung 5: Aufbau SAP ERP Logistik [2] 23
Abbildung 6: Methoden der Instandhaltung [8] 25
Abbildung 7: Strategien der Instandhaltung [8] 28
Abbildung 8: EVAP Modell [13] 32
Abbildung 9: Aufbau Kapitel 4 34
Abbildung 10: Funktionsumfang MAM und MAU [17] 36
Abbildung 11: Aufbau des Trendmarkts Mobility 38
Abbildung 12: Anteil der Handybesitzer je Altersklasse [20] 39
Abbildung 13: Anteil Nutzer des mobilen Internets in Deutschland [21] 40
Abbildung 14: Prognose Absatz von Smartphones [22] 41
Abbildung 15: Mobile Lösungen der SAP 44
Abbildung 16: Aufbau der SAP Mobile Platform 45
Abbildung 17: Darstellung des Hybrid Web Containers [17] 50
Abbildung 18: Architektur Sybase 51
Abbildung 19: Zugriffe verschiedener Felder 55
Abbildung 20: Architektur SAP Afaria 56
Abbildung 21: Zielsetzung SAP Afaria 58
Abbildung 22: Evaluationsübersicht 59
Abbildung 23: Studiendesign mobile Betriebssysteme 60
Abbildung 24: Chart zu Fragebogen 1, Frage 1 64
Abbildung 25: Chart zu Fragebogen 1, Frage 2 65
Abbildung 26: Chart zu Fragebogen 1, Frage 3 66
Abbildung 27: Chart zu Fragebogen 1, Frage 4 67
Abbildung 28: Chart zu Fragebogen 1, Frage 5 70
Abbildung 29: Chart zu Fragebogen 1, Frage 6 71
Abbildung 30: Chart zu Fragebogen 1, Frage 7 72
Abbildung 31: Chart zu Fragebogen 1, Frage 8 73
Abbildung 32: Chart zu Fragebogen 1, Frage 9 76
Abbildung 33: Chart zu Fragebogen 1, Frage 10 77
Abbildung 34: Chart zu Fragebogen 1, Frage 11 78
Abbildung 35: Chart zu Fragebogen 1, Frage 12 79
Abbildung 36: Chart zu Fragebogen 1, Frage 13 80
Abbildung 37: Chart zu Fragebogen 1, Frage 14 81
Abbildung 38: Chart zu Fragebogen 1, Frage 15 82
Abbildung 39: Chart zu Fragebogen 1, Frage 16 85
Abbildung 40: Chart zu Fragebogen 1, Frage 17 86
Abbildung 41: Chart zu Fragebogen 1, Frage 18 87
Abbildung 42: Übersicht der Evaluation 88
Abbildung 43: Veranschaulichung des Studiendesigns 89

Abbildung 44: Chart zu Fragebogen 2, Frage 1 94
Abbildung 45: Chart zu Fragebogen 2, Frage 2 95
Abbildung 46: Chart zu Fragebogen 2, Frage 3 96
Abbildung 47: Chart zu Fragebogen 2, Frage 4 97
Abbildung 48: Chart zu Fragebogen 2, Frage 5 98
Abbildung 49: Chart zu Fragebogen 2, Frage 6 99
Abbildung 50: Chart zu Fragebogen 2, Frage 7 102
Abbildung 51: Chart zu Fragebogen 2, Frage 8 103
Abbildung 52: Chart zu Fragebogen 2, Frage 9 104
Abbildung 53: Chart zu Fragebogen 2, Frage 10 105
Abbildung 54: Chart zu Fragebogen 2, Frage 11 106
Abbildung 55: Chart zu Fragebogen 2, Frage 12 107
Abbildung 56: Chart zu Fragebogen 2, Frage 13 110
Abbildung 57: Chart zu Fragebogen 2, Frage 14 111
Abbildung 58: Chart zu Fragebogen 2, Frage 15 112
Abbildung 59: Chart zu Fragebogen 2, Frage 16 115
Abbildung 60: Chart zu Fragebogen 2, Frage 17 116
Abbildung 61: Chart zu Fragebogen 2, Frage 18 117
Abbildung 62: Chart zu Fragebogen 2, Frage 19 118
Abbildung 63: Chart zu Fragebogen 2, Frage 20 122
Abbildung 64: Chart zu Fragebogen 2, Frage 21 123
Abbildung 65: Chart zu Fragebogen 2, Frage 22 124
Abbildung 66: Chart zu Fragebogen 2, Frage 23 125
Abbildung 67: Chart zu Fragebogen 2, Frage 24 126
Abbildung 68: Aufbau Mobiles Fallbeispiel:
Mit der Sybase Unwired Platform.....127
Abbildung 69: Verteilung der Arbeitspakete 129
Abbildung 70: Abstraktes Bahnnetz.....131
Abbildung 71: Vergleich Mobil zu SAP Desktop-Anwendung.....132
Abbildung 72: Prototyp Vorgehensmodell.....133
Abbildung 73: Architektur der GIS-Fallstudie mit SUP.....137
Abbildung 74: Aufbau einer Organisationseinheit 138
Abbildung 75: Planungswerkbezogene Organisationseinheit 139
Abbildung 76: Mobile Entwicklungsschritte 142
Abbildung 77: Aufbau technischer Platz im SAP-System 144
Abbildung 78: Aufbau der ABAP Programmstruktur 145
Abbildung 79: Aufbau einer transparenten Tabelle 146
Abbildung 80: Tabellentyp *ZSUP_COORD_TT* 147
Abbildung 81: Beispiel einer Struktur im SAP-System.....148
Abbildung 82: Beispiel eines Datenelements 149
Abbildung 83: Klassenstruktur einer Weiche.....150
Abbildung 84: Architektur Funktionsbaustein *GETLIST*.....151
Abbildung 85: Architektur Funktionsbaustein *CREATEBYNR* 155
Abbildung 86: Testen eines Funktionsbaustein 158
Abbildung 87: Ergebnis eines Funktionsbaustein Tests 158

Abbildung 88: Erstellung eines Mobilen Business Objekts 159
Abbildung 89: Angabe einer Datenquelle 160
Abbildung 90: Selektion eines SAP-Bausteins 161
Abbildung 91: Selektion der Ein- und Ausgabeparameter 162
Abbildung 92: Attribut Mapping 163
Abbildung 93: Darstellung eines Mobilen Business Objekts 164
Abbildung 94: Preview des Mobilen Business Objekts 165
Abbildung 95: Aufruf des Hybrid App Designer 166
Abbildung 96: Definition des Applikationsstartpunkts 167
Abbildung 97: Beispiel eines Flow Design Modells 168
Abbildung 98: Flow Design des *GETLIST* Funktionsbausteins 169
Abbildung 99: Entwicklung im Screen Design 170
Abbildung 100: Ansicht der *GETLIST* Funktion 170
Abbildung 101: Detailansicht der Funktion *GETLIST* 171
Abbildung 102: Verkehrsebene mit Informationstext 175
Abbildung 103: Navigationsebene von aktuellen Standort zu technischem Platz 176
Abbildung 104: Wetterebene mit aktuellen Wetterinformationen 177
Abbildung 105: Domänen und Pakete im Sybase Control Center 179
Abbildung 106: Konfiguration einer Verbindung im Sybase Control Center ..180
Abbildung 107: Screenshot der Sybase Applikation 181
Abbildung 108: Aufbau Zukunftsmarkt Mobile im Haus SAP 185
Abbildung 109: Aufbau Zusammenfassung und Ausblick 191

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unterschiede in den DIN Normen 27
Tabelle 2: Vor- und Nachteile reaktiv 29
Tabelle 3: Vor- und Nachteile vorbeugend 30
Tabelle 4: Vor- und Nachteile zustandsabhängig 30
Tabelle 5: Vor- und Nachteile vorausschauend 31
Tabelle 6: Fragestellung mobiler Anwendungen 42
Tabelle 7: Geschäftlicher Nutzen mobiler Lösungen 43
Tabelle 8: Anforderungssichten mobiler Lösungen 47
Tabelle 9: Fragebogen: Evaluation zur Wahl des Betriebssystems eines mobilen Endgeräts 61
Tabelle 10: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 1 64
Tabelle 11: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 2 65
Tabelle 12: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 3 66
Tabelle 13: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 4 67
Tabelle 14: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 5 70
Tabelle 15: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 6 71
Tabelle 16: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 7 72
Tabelle 17: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 8 73
Tabelle 18: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 9 76
Tabelle 19: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 10 77
Tabelle 20: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 11 78
Tabelle 21: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 12 79
Tabelle 22: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 13 80
Tabelle 23: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 14 81
Tabelle 24: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 15 82
Tabelle 25: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 16 85
Tabelle 26: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 17 86
Tabelle 27: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 18 87
Tabelle 28: Fragebogen: Evaluation mobiler Lösungen in der Instandhaltung am Fallbeispiel 90
Tabelle 29: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 1 94
Tabelle 30: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 2 95
Tabelle 31: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 3 96
Tabelle 32: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 4 97
Tabelle 33: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 5 98
Tabelle 34: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 6 99
Tabelle 35: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 7 102
Tabelle 36: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 8 103
Tabelle 37: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 9 104
Tabelle 38: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 10 105
Tabelle 39: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 11 106
Tabelle 40: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 12 107
Tabelle 41: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 13 110

Tabelle 42: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 14 111
Tabelle 43: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 15 112
Tabelle 44: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 16 115
Tabelle 45: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 17 116
Tabelle 46: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 18 117
Tabelle 47: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 19 118
Tabelle 48: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 20 122
Tabelle 49: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 21 123
Tabelle 50: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 22 124
Tabelle 51: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 23 125
Tabelle 52: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 24 126
Tabelle 53: Mobile Datenvorgabe 143
Tabelle 54: Interview Eigenschaften 187

Listingverzeichnis

Listing 1: BAPI zur Klassenprüfung 150
Listing 2: BAPI zur Analyse der Detaileigenschaften einer Klasse 151
Listing 3: BAPI zur Erstellung eines technischen Platzes 153
Listing 4: Funktionsbaustein zur Ergänzung einer Klasse 154
Listing 5: Funktionsbaustein zur Änderung des Status 156
Listing 6: BAPI zur Änderung der Stammdaten eines technischen Platzes 157
Listing 7: Bereitstellung der MBOs in JavaScript 173
Listing 8: Initialisieren der Google Map 174
Listing 9: Ermittlung der aktuellen Position durch PhoneGap 178

1 Einleitung

Smartphones und Tablet-PCs verändern bereits heutzutage unser tägliches Leben. Durch die Verfügbarkeit immer online sein zu können, etablierte sich eine neue Trendwelle. Doch nicht nur im privaten Umfeld sind Smartphones und Tablet-PCs ein wichtiger Bestandteil des Alltags geworden. Auch im Bereich der Arbeitswelt ist die mobile Trendbewegung zu erkennen.

Das Potential mobiler Anwendungen ist riesig und übersteigt das Potential, welches heutzutage ausgeschöpft wird. Immer mehr Technologien setzen den Fokus auf mobile Unterstützung und auch die SAP AG gehört zu diesen Unternehmen, die den mobilen Markt für sich entdeckt hat. Anwendungsfälle für mobile Lösungen gibt es mittlerweile viele, doch die Komplexität und die damit verbundenen Anforderungen sind auch heute noch eine Herausforderung. Ein solches Fallbeispiel findet sich auch in der Instandhaltung, welche aufgrund ihrer ständigen Mobilität während des Arbeitseinsatzes durch mobile Unterstützung enorm profitieren könnte.

2 Motivation

Die Grundlage dieser Arbeit ist die Motivation, eine Unterstützung für das Szenario der Instandhaltung bereit zu stellen. Die Instandhaltung ist ein Bereich, der aufgrund seiner ständigen Mobilität, einen großen Profit aus mobilen Systemen erzielen könnte. Ebenso ergibt sich eine weitere Teildisziplin, welche durch mobile Endgeräte unterstützt werden kann. Die Arbeit im Bereich der Instandhaltung findet zwangsläufig auf Basis von geografisch orientierten Daten statt. Der Aufenthaltsort von Mitarbeitern der Instandhaltung ist an viele Orte gebunden.

Für Instandhaltungsarbeiten ist damit eine Fülle von Anforderungen zu erheben. Zu diesen gehört die Fähigkeit, am Standort der Instandhaltungseinheit Zugriff auf die nötigen Informationen zu haben. Viele Szenarien der Instandhaltung umfassen eine Vielzahl an Informationen, welche beispielsweise zur Wartung einer Instandhaltungseinheit nötig sind. Die Verfügbarkeit solcher Informationen wird heutzutage noch überwiegend durch klassische, gedruckte Dokumente gewährleistet. Die Problematik dieser Art von Dokumentation ist die mangelnde Aktualität der Inhalte, da eine Veränderung zwangsläufig mit neuen Anschaffungskosten verbunden ist. Ebenso ist die zu transportierende Dokumentmenge in vielen Fällen beachtlich.

Ebenso Teil der Problemstellung ist die Erfassung des aktuellen Standorts. Da die Information des Standorts für die Einsatzplanung der Mitarbeiter in der Instandhaltung essentiell ist, ist es eine weitere Herausforderung, diesen Teil der alltäglichen Arbeit zu gewährleisten. Zur Lösung dieser

Problemstellung können Hardwareeigenschaften mobiler Geräte genutzt werden.

Geografische Informationssysteme sind ein wichtiger Bestandteil der Instandhaltung, integrierte Lösungen für ein gesamtes Instandhaltungs-szenario waren aber bis dato nicht möglich. Mobile Lösungen ermöglichen dadurch die Verfügbarkeit aktueller Inhalte, die Koordination von Arbeitsaufgaben und die Wegführung zu den Instandhaltungseinheiten mittels navigierenden Softwareanwendungen.

2.1 Aufbau der Arbeit

Nachdem die Beweggründe dieser Arbeit benannt wurden, soll ein Einblick in die genauen Thematiken gewährt werden. Sinn dieser Arbeit ist es, einem Leser einen grundlegenden Überblick über die neue mobile Lösung der SAP, die *Sybase Unwired Platform*, zu ermöglichen. Ebenso wird der Leser in die Thematik geografischer Informationssysteme eingeführt, mit dem Fokus auf der Instandhaltung. Beantwortet werden dabei die Fragen: Welche Vorteile bieten mobile Lösungen? Wieso wurde eine neue Plattform integriert? Wie sehen bisherige SAP-Ansätze aus? Welche Problemstellungen entstehen bei geografischen Daten? Wieso eignet sich speziell das Gebiet der Instandhaltung für mobile Lösungen?

Kapitel 3, Grundlagen: Das Kapitel der Grundlagen liefert die nötige Wissensbasis zum Verständnis einer SAP-Anwendung. Es wird Basiswissen vermittelt zur Architektur, aber auch erklärt, welche SAP-typischen Definitionen in der Diplomarbeit von Bedeutung sind. Ebenso Bestandteil der Grundlagen und relevant für das Fallbeispiel ist der Bereich der Instandhaltung. Hierbei wird erklärt, was unter Instandhaltung zu verstehen ist. Zuletzt wird in Kapitel 3 erklärt, was geografische Informationssysteme ausmacht und wieso sie speziell im Fall der Instandhaltung einen großen Nutzen bieten.

Kapitel 4, Bisherige Ansätze mobiler SAP-Lösungen: In Kapitel 4 werden bereits vorhandene Ansätze der SAP im Bereich *mobile Lösungen* erläutert. Ein kurzer Überblick soll ermöglichen, ein Verständnis aufzubauen, wieso SAP sich für weitere mobile Lösungen interessiert und die Sybase Unwired Platform integriert hat. Hierbei werden vor allem *SAP Mobile Asset Management*, kurz *SAP MAM*, und *Mobile Asset Management for Utilities*, kurz *SAP MAU*, betrachtet.

Kapitel 5, Der Trendmarkt Mobility: In diesem Kapitel soll betrachtet werden, wieso mobile Lösungen ein immer größer werdendes Interesse wecken. Kapitel 5 liefert auch Antworten auf die Fragen, wann eine mobile Lösung einen geschäftlichen Nutzen erzeugt, und welche Ziele mobile Lösungen verfolgen sollten.

Kapitel 6, Mobile Lösungen der SAP: In Kapitel 6 wird die Sybase Unwired Platform eingeführt. Es wird erklärt, welchen Ansatz Sybase verfolgt und wieso sie ein Teil der zukunftsorientierten mobilen Ausrichtung der SAP wurden. Es werden Vor- und Nachteile betrachtet, eine Architektur vorgestellt und spezifische Eigenschaften der Sybase Lösung veranschaulicht. Ebenso wird *SAP Afaria* vorgestellt, welches in Zukunft für das *Mobile Device Management* zuständig sein soll.

Kapitel 7, Evaluation zur Wahl des Betriebssystems eines mobilen Endgeräts: In Kapitel 7 wurde ein Fragebogen erstellt, mithilfe dessen evaluiert wird, ob eine plattformunabhängige Lösung im Unternehmens-umfeld ein nach wie vor gewünschtes Konzept ist.

Kapitel 8, Evaluation mobiler Lösungen in der Instandhaltung am Fallbeispiel: Mithilfe des erstellten Fragebogens wird untersucht, welchen Mehrwert die Instandhaltung durch mobile Lösungen erzielen kann und welche mobile Lösung der SAP AG tendenziell bevorzugt wird.

Kapitel 9, Mobiles Fallbeispiel: Mit der Sybase Unwired Platform: Im Kapitel mobiles Fallbeispiel wird ein Anwendungsfall im Bereich der Instandhaltung auf Basis von geografischen Daten betrachtet. Hierbei wird ein Prototyp im Bereich der Instandhaltung konzipiert und evaluiert. Ziel des Kapitels ist es, die praktische Umsetzung mit der Sybase Unwired Platform zu veranschaulichen. Im Anschluss an die Entwicklung des Prototyps wird die Sybase Unwired Platform mit den zu erwartenden Vor- und Nachteilen bewertet. In Kapitel 9 wird es möglich, einen vollständigen Entwicklungszyklus zu verfolgen.

Kapitel 10, Zukunftsmarkt Mobile im Haus SAP: Kapitel 10 bietet einen Überblick über die geplante mobile SAP-Strategie.

Kapitel 11, Zusammenfassung und Ausblick: Kapitel 11 beendet die Diplomarbeit mit einer Zusammenfassung und einer Prognose der Instandhaltungslösung auf Basis der geografischen Datenhaltung mithilfe der Sybase Unwired Platform. Hierbei wird das Potential der Lösung in zukünftigen Szenarien der Instandhaltung betrachtet. Ebenso werden Referenzen zu anderen Bereichen gezogen, in denen mobile geografische Lösungen eine Rolle spielen könnten.

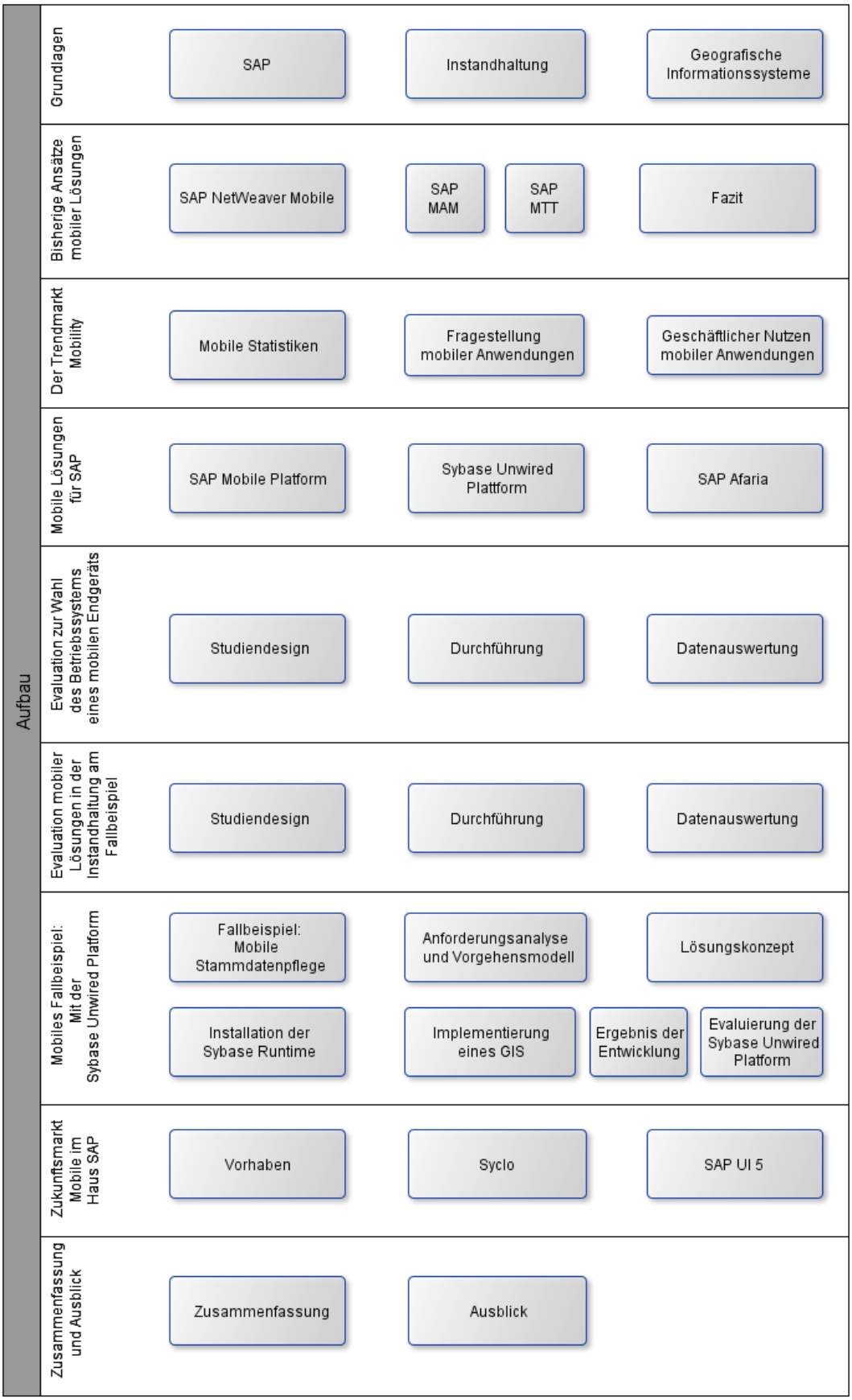

Abbildung 1: Aufbau der Diplomarbeit

3 Grundlagen

Im Teil der Grundlagen sollen alle nötigen Informationen vermittelt werden, um diese Arbeit verstehen zu können. In diesem Kapitel sollen drei Kategorien abgedeckt werden, dazu zählen: grundlegendes Wissen zu einem SAP ERP System, Instandhaltung und geografische Informationssysteme. Nach diesem Kapitel soll es möglich sein, das Fallbeispiel auf weitere Szenarien übertragen zu können (siehe dazu Abbildung 2).

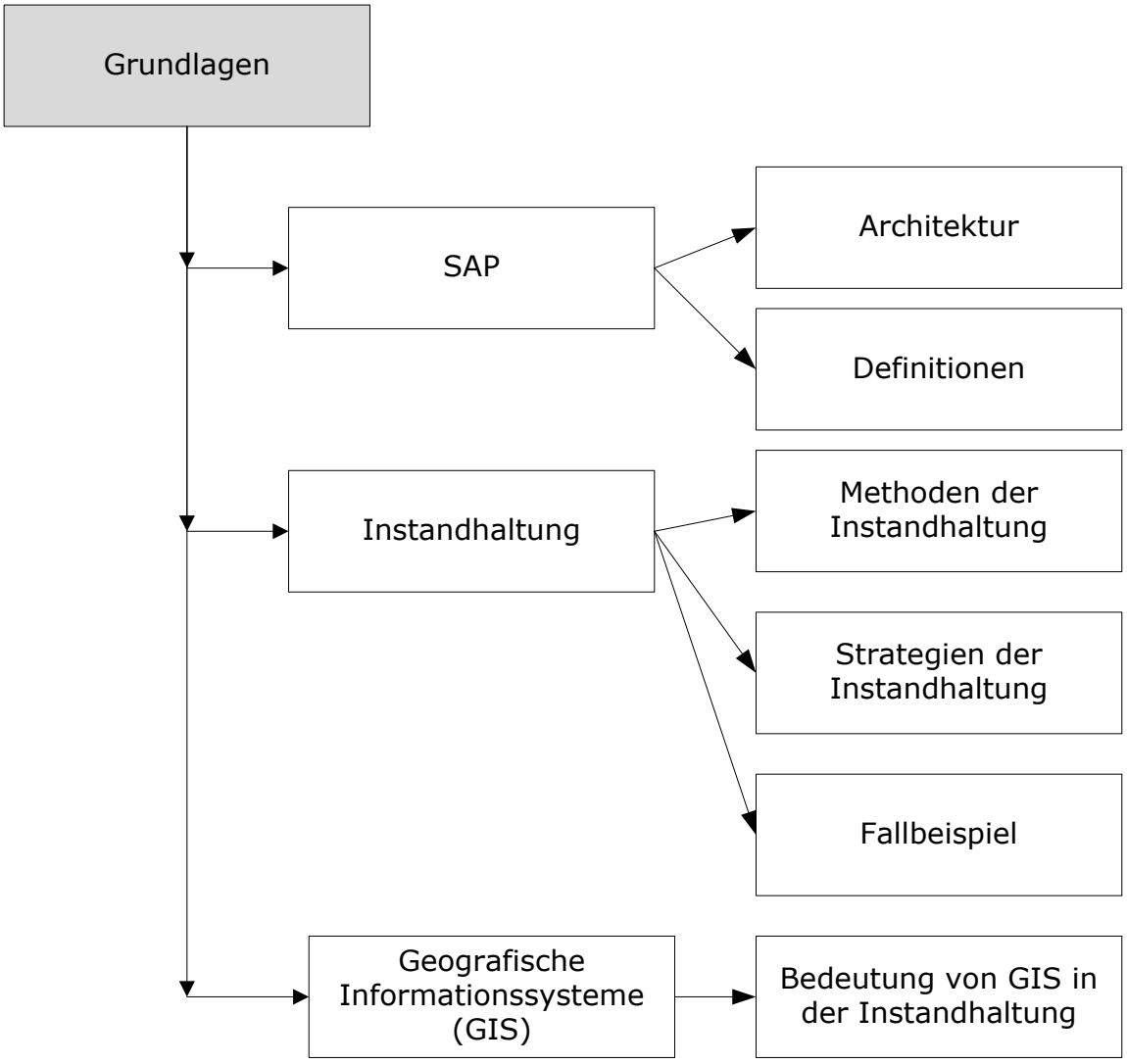

Abbildung 2: Aufbau des Kapitels 2

3.1 SAP AG

Die SAP AG ist marktführender Hersteller einer betriebswirtschaftlichen Anwendung zur Unterstützung von Geschäftsprozessen in einer Firma. Die SAP-Software wird als *Enterprise Resource Planning* (kurz ERP) Anwendung verstanden. Darunter versteht man eine Software, welche zur Unternehmensressourcenplanung eingesetzt wird mit dem Ziel, alle unternehmerischen Aufgaben zu unterstützen. [1]

SAP-Software zeichnet sich aus durch Eigenschaften wie Skalierbarkeit, ein großes Spektrum an fachlichen Ausrichtungen, Integrationsfähigkeit, Erweiterbarkeit und Echtzeitverarbeitung. Seit der Gründung 1970 hat sich das Unternehmen zu einem der größten Software Unternehmen in Europa entwickelt und gehört zu den weltweit viertgrößten Softwareherstellern. [1]

Die SAP AG hat ein sehr großes Spektrum an Lösungen im Angebot, so dass es zur Abgrenzung der Angebote durch weitere Begriffe kam. In dieser Diplomarbeit betrachten wir den Gesamtumfang der *SAP Business Suite*.

Die SAP Business Suite ist das zentrale Modell der SAP. Einen vereinfachten Aufbau zeigt Abbildung 3. Die Business Suite kann als ein Kompendium für integrierte Unternehmensanwendungen angesehen werden. Die größten Bestandteile sind Anwendungen im Bereich Rechnungswesen, Personalwirtschaft und Logistik. Diese Anwendungsbereiche gehören zu SAP ERP, welches wiederum Teil der Business Suite ist. SAP ERP wurde im Laufe der Zeit mit erweiterter Funktionalität ausgestattet, weshalb weitere Module zum Grundbegriff der Business Suite hinzugefügt wurden. Ein Beispiel einer solchen Erweiterung ist SAP CRM. CRM steht für *Customer Relationship Management* und bietet erweiterte Funktionalität für die Kundenbetreuung. Ziel des *Customer Relationship Management* ist es die Kundenzufriedenheit zu steigern und dadurch das Kaufverhalten von Kunden zu steigern. Das Modul *Supplier Relationship Management* hingegen richtet seinen Fokus auf Lieferanten. Zentral sind dabei Aspekte wie Konditionen, Qualitätsmanagement der zu beziehenden Lieferantenwaren und mögliche Risiken. Im Modul *Supply Chain Management* werden Wertschöpfungsketten betrachtet. Darunter versteht man die Steuerung, Kontrolle und Planung von Informationsflüssen. Das Modul PLM steht für *Product Lifecycle Management* und befasst sich mit dem gesamten Zyklus der Konstruktion, Produktion, Entwurfsphase und Dienstleistungen. Ziel ist es, die Produktzyklen zu verfolgen und eine einheitliche Bereitstellung von Informationen zu gewährleisten. Im Fokus der Fallstudie dieser Diplomarbeit liegt SAP ERP mit dem Bereich Logistik. [2]

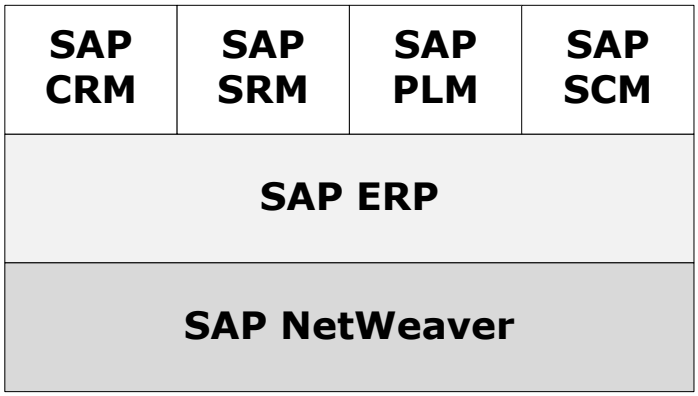

Abbildung 3: Aufbau SAP Business Suite

3.1.1 Technische Basis: SAP NetWeaver

Der SAP NetWeaver Ansatz, der in Abbildung 4 dargestellt wird, ist die technische Basis für SAP-Anwendungen. Er ist als eine Art Betriebssystem zu verstehen, auf dem alle Anwendungen laufen. Auf dieser Basis lassen sich verschiedene Integrationen betreiben, zum Beispiel: Prozess-integration, Informationsintegration und Benutzerintegration. Abbildung 4 zeigt den SAP NetWeaver Kühlschrank. Dieser Begriff hat sich im SAP-Umfeld eingebürgert und beschreibt das Architekturmodell des SAP NetWeaver.

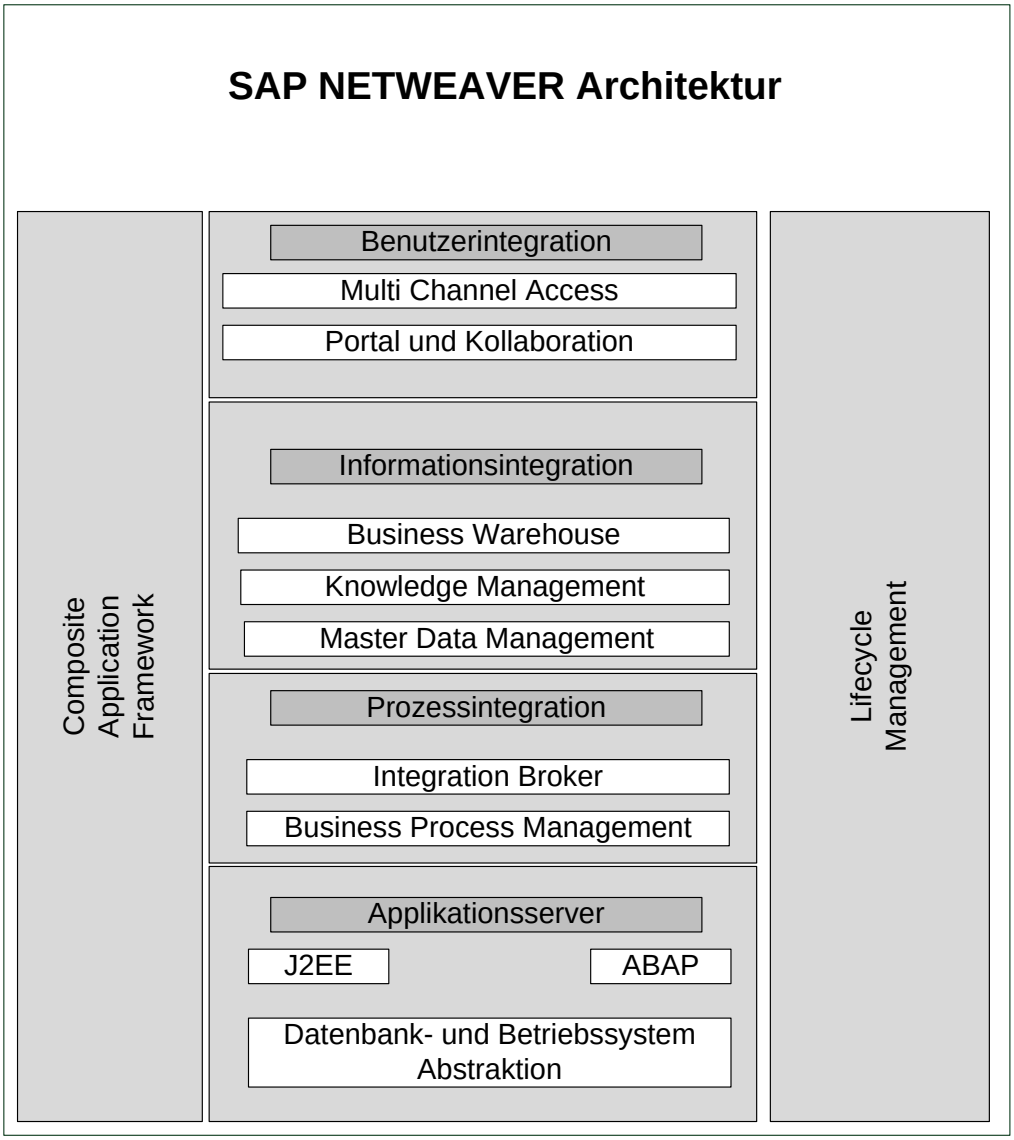

Abbildung 4: SAP NetWeaver Architektur [3]

3.1.2 SAP Enterprise Resource Planning (SAP ERP) Architektur

Zur Veranschaulichung einer SAP ERP Aufteilung wird als Beispiel die Logistik genutzt. In der Logistik befindet sich auch das Modul Instandhaltung (PM). Jedes SAP ERP Modul besteht aus zahlreichen Submodulen. Diese granulare Aufteilung ermöglicht es, eine Vielzahl spezieller Unternehmensanforderungen abzudecken. Abbildung 5 zeigt den Aufbau des Logistik-Moduls.

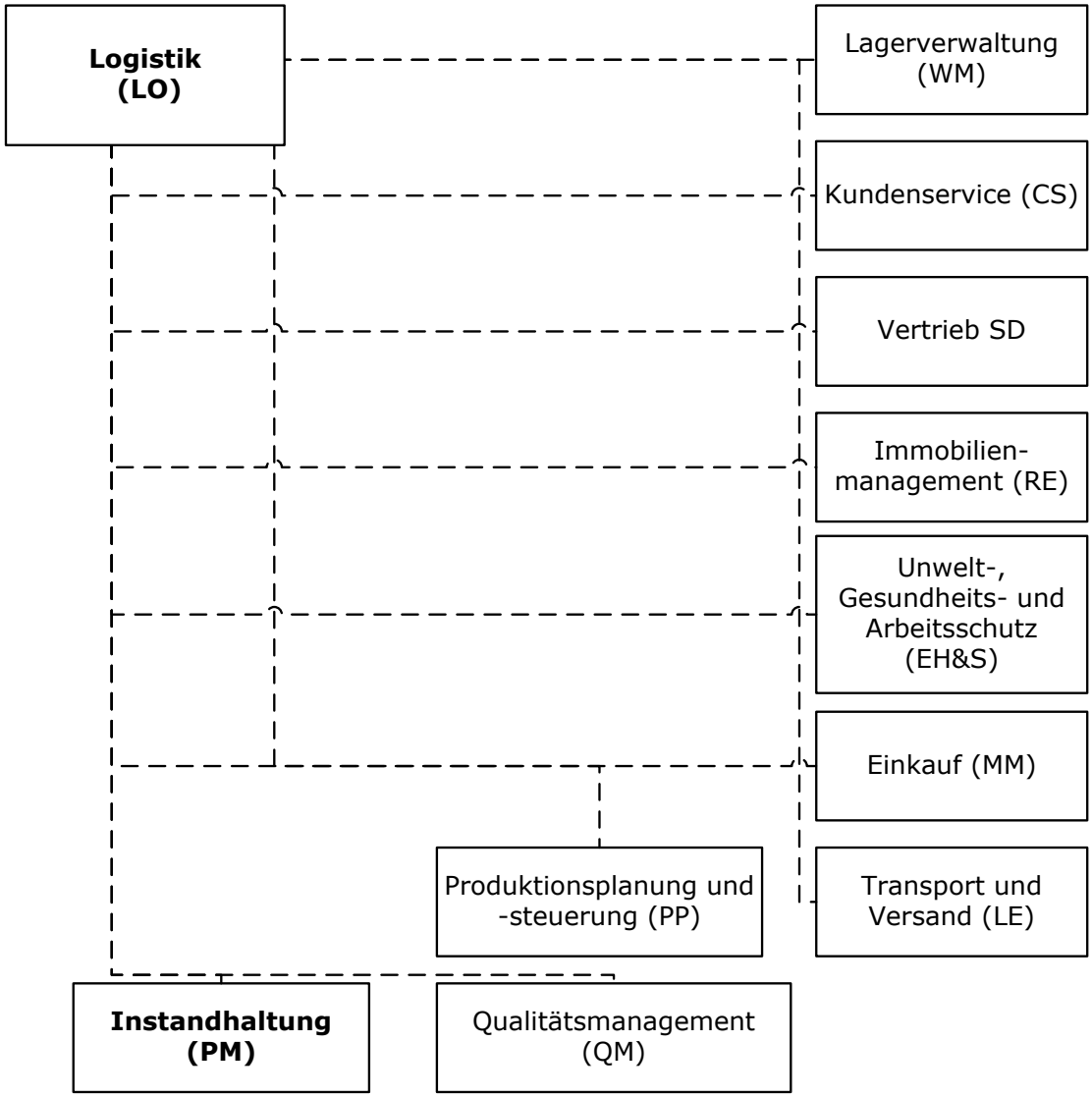

Abbildung 5: Aufbau SAP ERP Logistik [2]

3.1.3 SAP-Definitionen

Im folgenden Abschnitt werden SAP-typische Definitionen näher beschrieben. Da die SAP einen eigenen Namensraum von Definitionen pflegt, ist es wichtig, diese Definitionen zu verstehen.

3.1.3.1 Business Application Programming Interface (BAPI)

BAPI steht für Business Application Programming Interface und ist eine Schnittstelle, die den Zugriff auf die Prozesse und Daten des SAP-Systems ermöglicht. D.h. mit dieser Schnittstelle ist es möglich, von außen auf interne SAP-Funktionen zuzugreifen. Damit bieten die standardisierten BAPI Methoden eine objektorientierte Sicht der betriebswirtschaftlichen Funktionalität. [4]

3.1.3.2 Dictionary

Ein Dictionary ist eine Struktur zu Verwaltung von Datendefinitionen. Sie sind Bestandteil der ABAP Entwicklung und sorgen für Datenintegrität, Datenkonsistenz und Datensicherheit.

3.1.3.3 Mobile Business Objects

Mobile Business Objects, kurz MBO, sind ein Begriff aus dem Sybase Umfeld. Sie beschreiben Objekte, die in einem Designer für die mobile Verfügbarkeit bereitgestellt werden. MBOs sind damit eine fortführende Stufe klassischer ABAP Datenstrukturen mit dem Fokus auf der mobilen Darstellung. [5]

3.1.3.4 Funktionsbausteine

Funktionsbausteine sind der SAP-Begriff für Funktionen und Methoden. Funktionsbausteine können dabei als Remote oder Standardbausteine deklariert werden.

3.1.3.5 Technischer Platz

Der Begriff *technischer Platz* ist ein Begriff aus dem SAP Instandhaltungsumfeld. Er beschreibt eine Instandhaltungseinheit, welche an einem bestimmten Platz verfügbar ist. [6]

3.1.3.6 Equipments

Unter Equipments versteht man eine funktionale Einheit, die in einem technischen Platz verbaut ist. Damit sind Equipments Bestandteile von technischen Plätzen. Equipments lassen sich hierarchisch organisieren und sind ebenfalls wie der technische Platz der Instandhaltung zuzuordnen. [6]

3.2 Instandhaltung

Der stetig wachsende Druck im Wettbewerb um Produktivität und Qualität der Unternehmen sorgt immer wieder für neue Kerngebiete, die in ihrem Dasein eine Erneuerung in ihrer Definition erhalten. Auch die Instandhaltung ereilte dieser Verlauf. Lange als Kostenfalle und Kostentreiber angesehen, erkannten die Unternehmen, dass es an der Zeit ist, eine Überarbeitung ihrer Prioritätenliste vorzunehmen. Mittlerweile ist die Instandhaltung ein etablierter Bereich in Unternehmen und wurde 2003 mit der DIN 31051 Norm nach 18 Jahren modernisiert.

Die Definition der Instandhaltung nach DIN 31051 besagt, dass Instandhaltung immer und überall dort ausgeübt wird, wo es gilt, die Funktionsfähigkeit zu sichern und den Wert von Instandhaltungseinheiten zu erhalten. [7]

3.2.1 Methoden der Instandhaltung

Die Methoden der Instandhaltung werden in Abbildung 6 gezeigt.

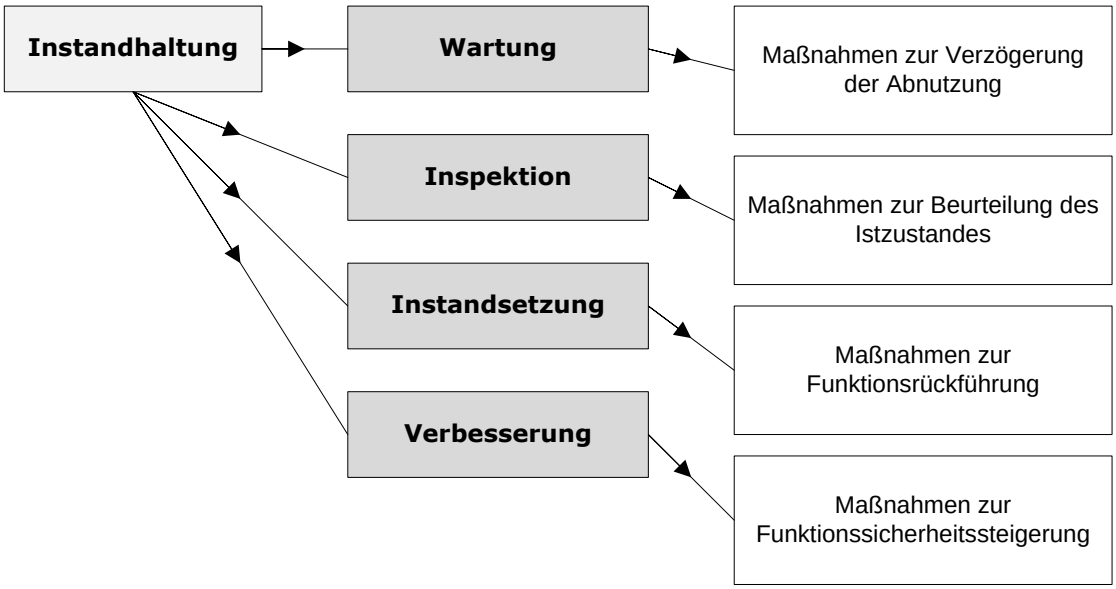

Abbildung 6: Methoden der Instandhaltung [8]

3.2.1.1 Inspektion

Unter dem Begriff Inspektion versteht man sämtliche Maßnahmen und Vorgehen zur Beurteilung des Istzustandes einer Instandhaltungseinheit. Ebenso zur Definition des Begriffes Inspektion gehört die Bestimmung der Ursachen einer Abnutzung und dem Ableiten späterer Konsequenzen dafür. Nicht Teil der Definition sind aktive Handlungen zur Verbesserung eines Zustandes einer Instandhaltungseinheit. [9]

3.2.1.2 Wartung

Unter dem Begriff Wartung werden Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats verstanden. [9]

Sinn ist es, eine vordefinierte Abnutzungsgrenze für die jeweilige Instandhaltungseinheit zu erfüllen. Damit wird die Abnutzung verlangsamt und eine längere Haltbarkeit gewährleistet. Die Erhaltung der Funktionsfähigkeit steht dabei im Mittelpunkt. [9]

3.2.1.3 Instandsetzung

Unter dem Begriff Instandsetzung versteht man Maßnahmen zur Rückführung einer Instandhaltungseinheit in seinen funktionell vollwertigen Zustand.

Nicht zur Instandsetzung gehören Erweiterungsarbeiten. Erweiterungsarbeiten stellen nicht die Funktionalität der Instandhaltungseinheit wieder her, sondern verbessern die Funktion oder fügen neue hinzu. Daher sind Erweiterungsaufgaben nicht der Instandsetzung zuzuordnen. [9]

3.2.1.4 Verbesserung

Unter dem Begriff Verbesserung versteht man Erweiterungsarbeiten, die an einer Instandhaltungseinheit hinzugefügt werden.

Der Austausch eines Verschleißteils kann sowohl Teil einer Verbesserung als auch Teil einer Instandsetzung sein. Wichtig ist zu betrachten, ob der Austausch mit gleicher Funktionalität erfolgt oder ob der Austausch künftige Veränderungen in der Funktionalität hervorruft. [9]

3.2.1.5 Unterschied DIN Norm 1985 und DIN Norm 2003

Um den Wechsel der Definition zu veranschaulichen, soll Tabelle 1 behilflich sein.

Tabelle 1: Unterschiede in den DIN Normen

Merkmale	**Unterschied 1985 zu 2003**
Inspektion	Zusätzliche Bestimmung der Abnutzungsursachen
Wartung	Es werden Maßnahmen zur Verzögerung und keine Maßnahmen zum Erhalt des Zustands verwendet
Instandsetzung	Der Fokus liegt nicht in der Thematik eine vollständige Wiederherstellung vorzunehmen, sondern eine Rückführung in einen funktionsfähigen Zustand
Verbesserung	Der Punkt Verbesserung existierte in der Fassung 1985 nicht und fand 2003 seinen Einzug.

3.2.2 Strategien der Instandhaltung

Im Folgenden werden einige Strategien der Instandhaltung erläutert. Abbildung 7 zeigt einen Aufbau von Instandhaltungsstrategien.

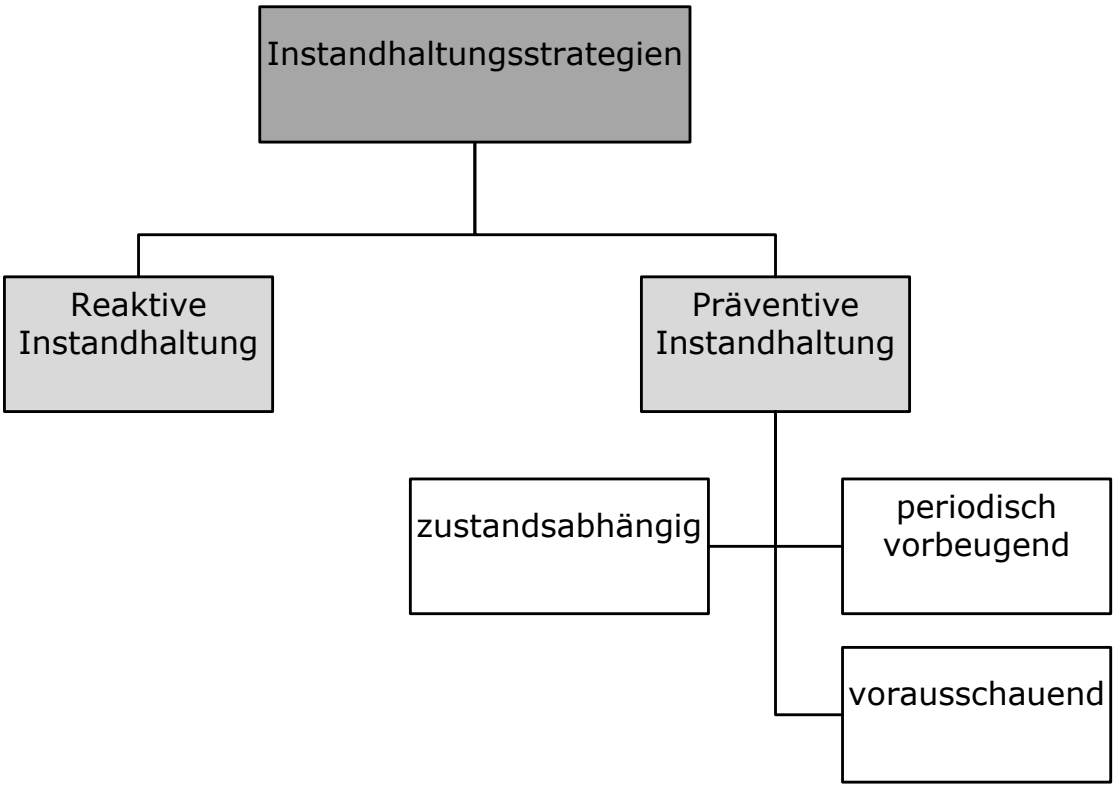

Abbildung 7: Strategien der Instandhaltung [8]

Unter Strategien für die Instandhaltung verstehen wir sämtliche Methoden, welche angewendet werden, um die Instandhaltungsziele zu erfüllen. Ziele, die dadurch bestimmt werden, sind:

- Zeitpunkt der Methoden für die Instandhaltung
- Art der Maßnahmen
- Regelmäßigkeit der Instandhaltung

Es existieren ebenso Faktoren, welche die Ziele beeinflussen, dazu gehören:

- Gesetzliche Vorschriften
- Sicherheitstechnische Bestimmungen
- Technische Vorschriften
- Wirtschaftliche Aspekte

Die Instandhaltungsstrategien lassen sich in zwei Kategorien einteilen:

- Reaktive Instandhaltung
- Präventive Instandhaltung

3.2.2.1 Reaktive Instandhaltung

Ein Synonym für die reaktive Instandhaltung ist die störungsbedingte Instandhaltung oder Feuerwehrstrategie. Diese Strategie besagt, dass die Reaktion durch Ausfallproblematik ausgelöst wird. Erst wenn eine Problemstellung erkennbar ist, wird strategisch vorgegangen.

Man kann diese Strategie nur bedingt als Strategie auffassen, denn eine Strategie hat ein zeitlich definiertes Feld und eine orientierte Ausführung. Diese Form der Instandhaltung hat einige Nachteile, vor allem in sicherheitskritischen Bereichen. Der erhoffte Vorteil in dieser Lösungsstrategie ist die Minimierung von Kosten. In zahlreichen Szenarien ist die reaktive Instandhaltung auch im Fall des Kostenfaktors die schlechtere Wartungsform. Ein Problem ist, dass der Instandhaltungs-beauftragte für alle Szenarien gerüstet sein muss und eventuelle Möglichkeiten, die zuvor hätten getätigt werden können zur Minimierung eines Ausfalls, keine Umsetzungsmöglichkeit bieten. [8] Vor- und Nachteile werden in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Vor- und Nachteile reaktiv

Vorteil	**Nachteil**
Eventuelle *Kostenminimierung*	Keine Vorteile durch präventive Maßnahmen
	Keine Verlangsamungsmaßnahmen auf geringer Kostenbasis
	Schwere zeitliche Kalkulation, da keinerlei periodische Abstimmung
	Keine konkrete Aufwandsbestimmung
	Wenig Vergleichsdaten zur Kalkulation der Instandhaltungsdauer
	Lösbare Problemstellungen werden nicht bemerkt, ehe ein Schaden entstanden ist
	Zukünftige Kostenkalkulation schwerfällig
	Kein Einsatz in sicherheitskritischen Szenarien

3.2.2.2 Präventiv-periodische Instandhaltung

Bei der präventiv-periodischen Instandhaltung werden Nutzungsintervalle definiert. Es wird in regelmäßigen Abständen ein Teil (Verschleißteile) ausgetauscht. Hierbei ist es nicht entscheidend, dass ein Defekt vorliegt. [8]

Die Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile wird in Tabelle 3 veranschaulicht.

Tabelle 3: Vor- und Nachteile vorbeugend

Vorteil	Nachteil
Einsatz in sicherheitskritischen Szenarien möglich	Kostenintensive Methode
Leicht kalkulierbare Kosten	Erfordert evtl. Teilstrategien, falls doch ein Ausfall vor Periodenablauf vorhanden ist.
Leichte zeitliche Kalkulation, wegen periodischer Abstimmung	Keine präventiven Maßnahmen
Leichte Aufwandsbestimmung, da regelmäßiger Vorgang	

3.2.2.3 Präventiv-zustandsabhängige Instandhaltung

Bei der präventiv-zustandsabhängigen Instandhaltung werden Zustände der einzelnen Instandhaltungseinheiten erhoben. Diese Zustände unterscheiden wieder verschiedene Strategien, je nach beurteiltem Zustand. [10] In Tabelle 4 werden die einzelnen Vor- und Nachteile der zustandsabhängigen Instandhaltung veranschaulicht.

Tabelle 4: Vor- und Nachteile zustandsabhängig

Vorteil	Nachteil
Individuelle Handhabung	Zeitaufwändig, weil jede Betrachtung auf individueller Basis geschehen muss. D.h. individuelle Bestandteile, individuelle Richtlinien, individuelle Prüfroutinen
Durch Modell kalkulierbare Aufwandsbestimmung	Koordinativer Aufwand
Präventive Maßnahmen möglich	
Zeitlicher Aufwand planbar	

3.2.2.4 Präventiv-vorausschauende Instandhaltung

Einer vorausschauenden Instandhaltung liegt ein periodischer Prüfungsverlauf zu Grunde. Für die Analyse der Instandhaltungseinheiten bedarf es zumindest einer Wartungsroutine. Die Maßnahme des Voraussehens hat den Vorteil, den Kostenfaktor einer reinen präventiv-periodischen Instandhaltung zu minimieren, gleichzeitig aber durch die

Prüfung der Lage sicherheitskritische Aspekte erfüllen zu können. Damit ist die vorausschauende Instandhaltung eine Mischung aus periodischer und zustandsgetriebener Instandhaltung. [10] Die Vor- und Nachteile die sich dabei ergeben, werden in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Vor- und Nachteile vorausschauend

Vorteil	Nachteil
In sicherheitskritischen Aspekten wählbar	Aufwändige Strategiedefinition
Leichte Kostenkalkulation	
Präventive Maßnahmen am besten erfüllt	

3.3 Geografische Informationssysteme

Die Geoinformatik und damit verbundene geografische Informationssysteme, sind ein junger Begriff der heutigen Zeit. Dennoch täuscht diese Annahme, denn geografische Informationssysteme, kurz GIS, existieren schon seit 1960. Das erste große Projekt, welches geografische Informationen verwaltet hat, war ein kanadisches Projekt zur Speicherung von Forstkarten und lief auf Großrechnern. Zur damaligen Zeit war die Entwicklung von Computern im privaten Bereich noch etwas, das in der Ferne lag. Die immer leistungsfähiger werdenden Personal Computer waren ein entscheidender Sprung in der mittlerweile etablierten Wissenschaftsdomäne der Geoinformatik.

Heutzutage sind geografisch bezogene Daten ein Alltagsgegenstand, Anwendungen wie Google Earth [11], Google Street View [12] und auch Navigationssysteme nutzen Daten mit geografischem Bezug. Einer Schätzung nach besitzen über 50% der Entwicklungen im Bereich der Applikationen für Smartphones einen geografischen Bezug. Damit stehen geografische Informationssysteme immer mehr im Fokus der heutigen Entwicklungen im Softwaremarkt. [13]

3.3.1 Das Eingabe, Verarbeitung, Analyse und Präsentations (EVAP) Modell

Die Geoinformatik versteht sich als Wissenschaft der systematischen Verarbeitung von geografischen Informationen. Hierbei existiert auch ein klarer Fokus im Bereich der Automatisierung. Das Geoinformatik Modell umfasst Eingabe, Verarbeitung, Analyse und Präsentation, kurz EVAP.

Abbildung 8 veranschaulicht dieses grundlegende Modell der Geoinformatik. [13]

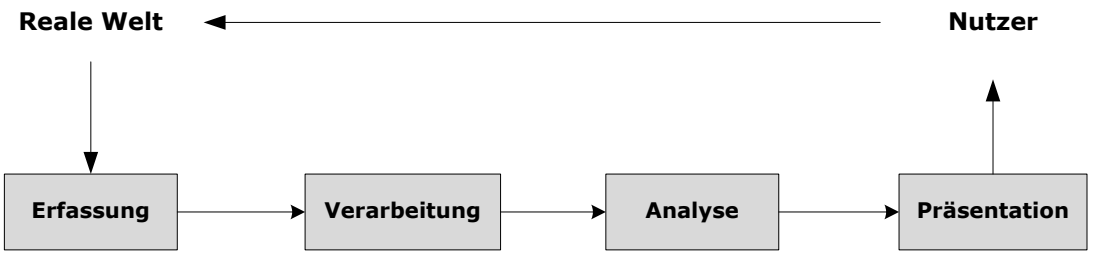

Abbildung 8: EVAP Modell [13]

3.3.2 Bedeutung von GIS in der Instandhaltung

Geografische Datenbestände haben in vielen Bereichen der heutigen Zeit eine hohe Relevanz. Ein Beispiel eines solchen Bereichs wäre die Instandhaltung. In der Instandhaltung sind geografische Daten ein zentraler Bestand zur Speicherung von Daten. Dadurch, dass die Arbeit an verschiedenen Instandhaltungseinheiten erfolgt, welche an unterschiedlichen Standorten untergebracht sind, ist die Verfolgbarkeit des geografischen Punkts essentiell. Aufgrund dieser Tatsache wurden in der Instandhaltung bereits sehr früh geografische Informationssysteme eingesetzt.

3.3.3 Geografische Daten und mobile Endgeräte

Wie in Kapitel 3.3 vorgestellt, sind geografische Informationssysteme 1960 noch ein Bestandteil von Großrechnern gewesen. In der heutigen Zeit sind auch mobile Endgeräte in der Lage, geografische Daten zu visualisieren und zu verarbeiten. Zwei entscheidende Punkte sorgten für die heutige Relevanz von geografischen Informationssystemen. Zum einen das Internet, welches zentralen Zugriff auf den Datenbestand ermöglicht, und zum anderen die immer weiter steigende Leistungsfähigkeit von Computern. Ein weiterer großer Schritt wurde durch mobile Endgeräte geschaffen. Die Portabilität dieser Geräte ist ein entscheidender Faktor für den Bezug geografischer Daten, denn dadurch lassen sich bewegliche Szenarien ebenso erfassen. Gerade im Thema Instandhaltung sind solche mobilen Geräte in Kombination mit der Fähigkeit geografische Daten zu erfassen ein Vorteil, welcher den Arbeitsaufwand und Kostenfaktor beeinflusst.

Geografische Informationssysteme mit mobiler Anbindung ermöglichen:

- Erfassung von Instandhaltungseinheiten auf Basis des aktuellen beweglichen Standpunkts (mittels GPS Sender)
- Koordination durch navigierende Funktionalität
- Standort-bezogene Arbeitspaketverwaltung

Die Kombination geografischer Informationssysteme und mobilen Anwendungen ist allgemein ein großer Fortschritt und Teil des Fallbeispiels dieser Diplomarbeit. [13]

3.3.4 Geostandards

In jeder Disziplin der Informatik existieren Standards, um eine Vereinheitlichung der jeweiligen Schnittstellen zu gewährleisten. Dies gilt ebenso für die Geoinformatik und damit verbundene Entwicklungen von geografischen Informationssystemen. Der GIS-Standard wird dabei von einem Konsortium gepflegt, welches *Open Geospatial Consortium*, kurz OGC, heißt. Die OGC arbeitet dabei mit dem International *Organization for Standardization* (ISO) zusammen und umfasst mehr als 420 Unternehmen, Behörden, Verwaltungen und Hochschulen.

Da das Internet ein zentraler Teil der geografischen Datenbereitstellung ist, bietet das OGC-Konsortium Webservices für die jeweilige GIS-Funktionalität an. Dazu gehören:

- Web Map Service (WMS): Hiermit werden die Landschaftskarten bereitgestellt. [14]
- Web Coverage Service (WVS): Stellt die Rastergeodaten selbst bereit. [15]
- Web Feature Service (WFS): Stellt Vektorgeodaten bereit. [16]

4 Bisherige Ansätze mobiler SAP-Lösungen

In folgendem Kapitel, dargestellt in Abbildung 9, werden die bisherigen mobilen Ansätze der SAP evaluiert. Die SAP begann bereits 1999 mit den ersten Schritten im Bereich mobiler Anwendungen. Die ersten SAP-Lösungen basierten allerdings auf einem Modul, welches die Anwendungsfälle für mobile Lösungen begrenzte. Das Modul war SAP CRM (Customer Relationship Management). Im Laufe der Jahre fanden immer mehr mobile Lösungen Einzug in die SAP-Landschaft.

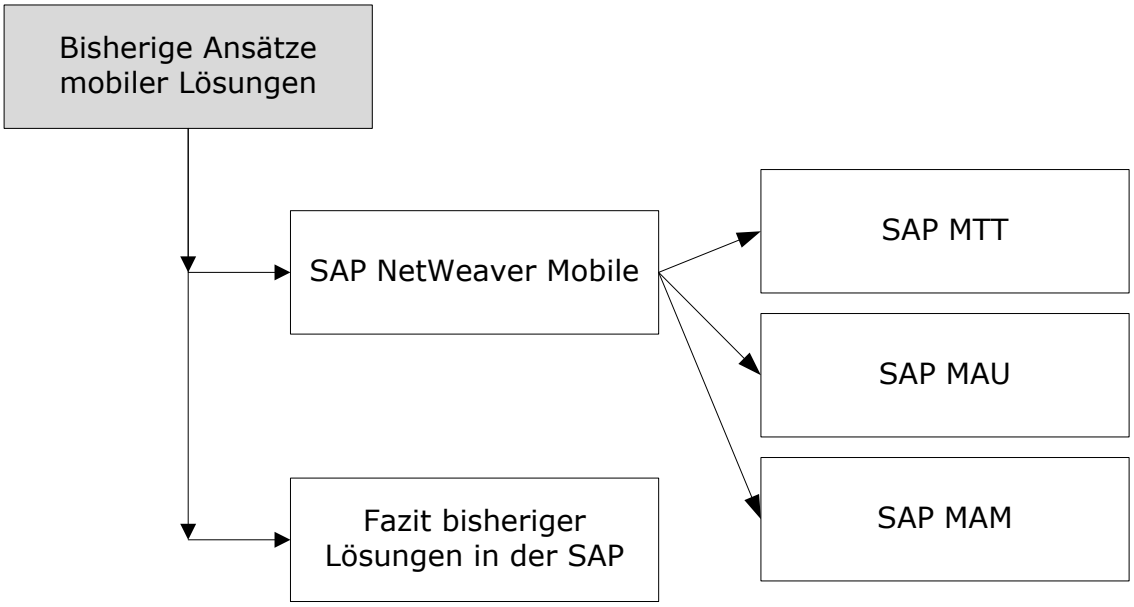

Abbildung 9: Aufbau Kapitel 4

4.1 SAP NetWeaver Mobile

Der Begriff SAP NetWeaver Mobile ist ein sehr junger Begriff, der sich seit dem Beginn mobiler Lösungen 1999 im Laufe der Jahre immer wieder geändert hat. Meist aufgrund neuer technologischer Ideen im mobilen Segment. Die SAP NetWeaver Mobile Platform, kurz SAP NW MI, ist eine ganze Ansammlung mobiler Bausteine, welche überwiegend den Fokus auf bestimmte Anwendungsfälle setzten.

Grundproblem der SAP NetWeaver Mobile Lösung war die hohe Komplexität. Es war ein hohes Maß technischen Fachwissens erforderlich, um mobile Anwendungen für einen Kunden zu entwickeln. Die Pflege der mobilen Anwendungen war dezentralisiert und erfolgte an vielen Schnittstellen. Ein weiteres großes Problem der MI war die Synchronisationsproblematik. Es wurde auf einem SAP Web Application Server gearbeitet, welcher eigene Business Objekte dauerhaft replizierte und synchronisierte.

SAP NetWeaver Mobile dient heute noch als Oberbegriff der damaligen einzelnen mobilen Lösungen. [17]

4.1.1 SAP Mobile Time and Travel (SAP MTT)

SAP MTT steht für Mobile Time und Travel und ist eine mobile Offline-Lösung der SAP. Es ist speziell ausgerichtet für den Bereich Zeit- und Dienstreiseerfassung. Die SAP bietet damit eine mobile Lösung für die HCM Komponente an. Die Offline-Erfassung synchronisiert die Daten dabei einmalig und spielt diese in das SAP-System zurück. Im Jahr 2006 wurde diese Lösung von SAP für die eigenen Berater eingesetzt. Großer Nachteil dieser Lösung ist, dass es keine Hardware Unterstützung mobiler Geräte gab. Es konnten Belege für die Dienstreise nicht einfach abfotografiert werden. Dadurch entstand ein großer Aufwand, es war nötig, noch per herkömmlichen Weg die Belege einzuschicken. [17]

4.1.2 SAP Mobile Asset Management for Utilities (SAP MAU) und SAP Mobile Asset Management (SAP MAM)

MAU steht für Mobile Asset Management for Utilities. Es ist eine branchenbezogene Lösung für die Ver- und Entsorgungsindustrie. Es wird genau wie die Komponente SAP MAM im Bereich der Instandhaltung eingesetzt. Fokus sind Bereiche, in denen Mitarbeiter viel im Außendienst tätig sind.

Auch MAM ist eine Lösung für die Instandhaltung die heutzutage noch Interessenten findet. MAM steht für Mobile Asset Management. SAP gewährleistet die Weiterentwicklung von MAM bis 2015. In vielen Unternehmen wird SAP MAM heute noch produktiv eingesetzt.

Ein großes Problem von SAP MAU und MAM ist, dass beide Lösungen eine hohe technische Komplexität beinhalten. Ebenso ist die Applikation in seiner Konfigurierbarkeit zu umfangreich, was zu Problemen in der Benutzerfreundlichkeit der Lösung führt. Mobile Applikationen haben einen sehr zentralen Fokus auf die Benutzerfreundlichkeit, da die mobile Bedienbarkeit das Potential einer mobilen Lösung erheblich beeinflusst. [18] Einfache Anwendungen, die lediglich wenige Funktionen umfassen sollen, sind nicht umzusetzen. Speziell SAP MAM bietet eine ganze Fülle an Möglichkeiten, beispielsweise: Geschäftspartnermanagement, Bestandsführung und das Meldungsmanagement. [10] Eine Funktionsübersicht ist in Abbildung 10 zu sehen.

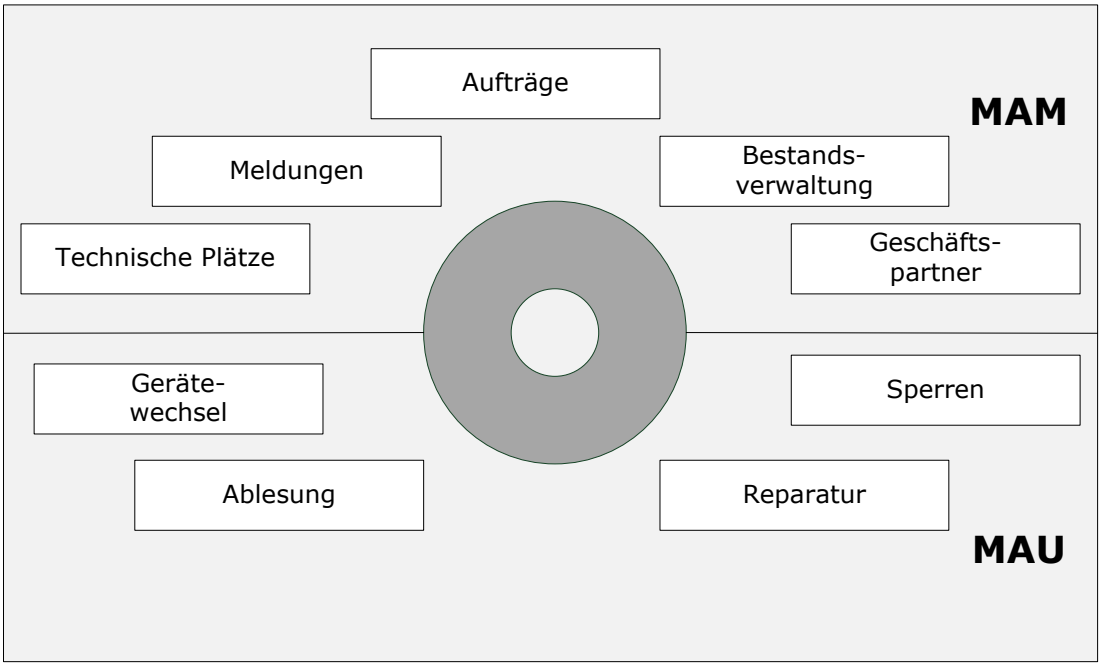

Abbildung 10: Funktionsumfang MAM und MAU [17]

4.2 Fazit bisheriger mobiler Lösungen der SAP

Die ersten mobilen Lösungen der SAP wurden zu einem Zeitpunkt entwickelt, in dem die mobile Entwicklung und das darin verborgene Potential noch wenig erforscht waren. Dies bedeutet, dass viel Potential zur damaligen Zeit noch nicht erkannt wurde. Die bisherigen SAP-Lösungen haben einen klaren Branchenfokus und fokussieren sich auf den Außendienst. In der heutigen Zeit sind mobile Endgeräte in vielen Bereichen ein Mittel zur Unterstützung der Tätigkeiten. Ein Fallbeispiel eines solchen Szenarios ist die Entwicklung eines mobilen Fragebogens, welches als Projekt im Bereich Schwangerschaftsbetreuung an der Universität Ulm in Kooperation mit der Universität Konstanz bereits evaluiert wurde. [19]

Eine weitere Problematik der bisherigen Lösungen liegt darin, dass die technische Komplexität schwer handhabbar ist. [17]

5 Der Trendmarkt Mobility

Tablet-PCs und Smartphones sind heutzutage aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Mobile Geräte sind ein steigender Wachstumsmarkt und gehören zu den technischen Trendbewegungen der letzten Jahre. Anders als im PC Bereich, entstand der Trend rund um Smartphones und Tablet-PCs im privaten Sektor. In privaten Haushalten zum Standard geworden, interessieren sich immer mehr große Unternehmen für die Möglichkeiten, die mobile Geräte bieten. In Abbildung 11 ist der Aufbau des Kapitels zu sehen.

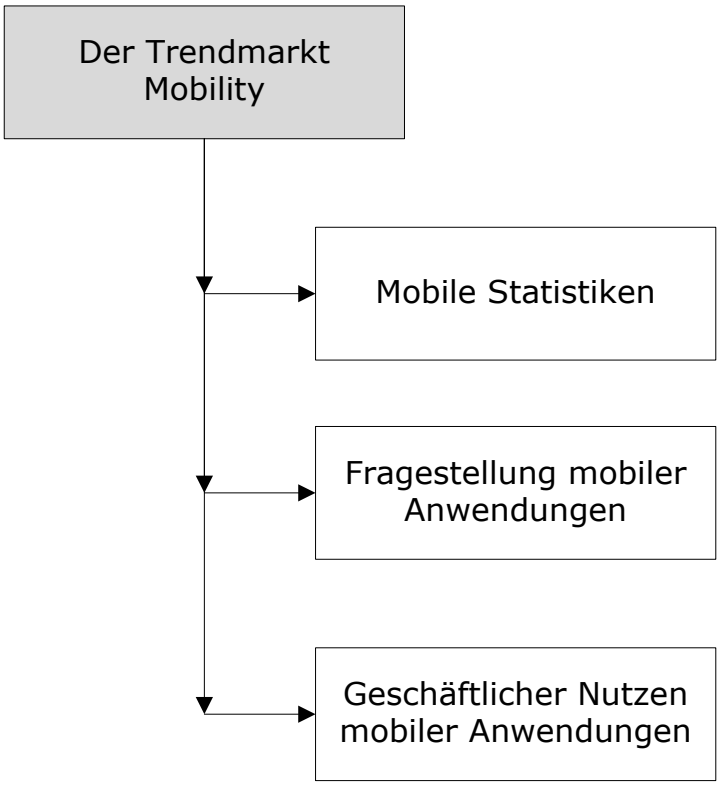

Abbildung 11: Aufbau des Trendmarkts Mobility

5.1 Mobilität in Zahlen

Die Nutzung mobiler Endgeräte gehört heutzutage zum Alltag. Es existieren bereits zahlreiche Umfragen zum Thema Mobility, welche belegen, dass die mobile Bewegung zum Trendthema der nächsten Jahre wird. Das Potential mobiler Geräte ist dabei noch nicht erschöpft, vor allem die betriebliche Nutzung mobiler Geräte bietet noch einen jungen Markt, dessen Bedeutung die nächsten Jahre steigen wird.

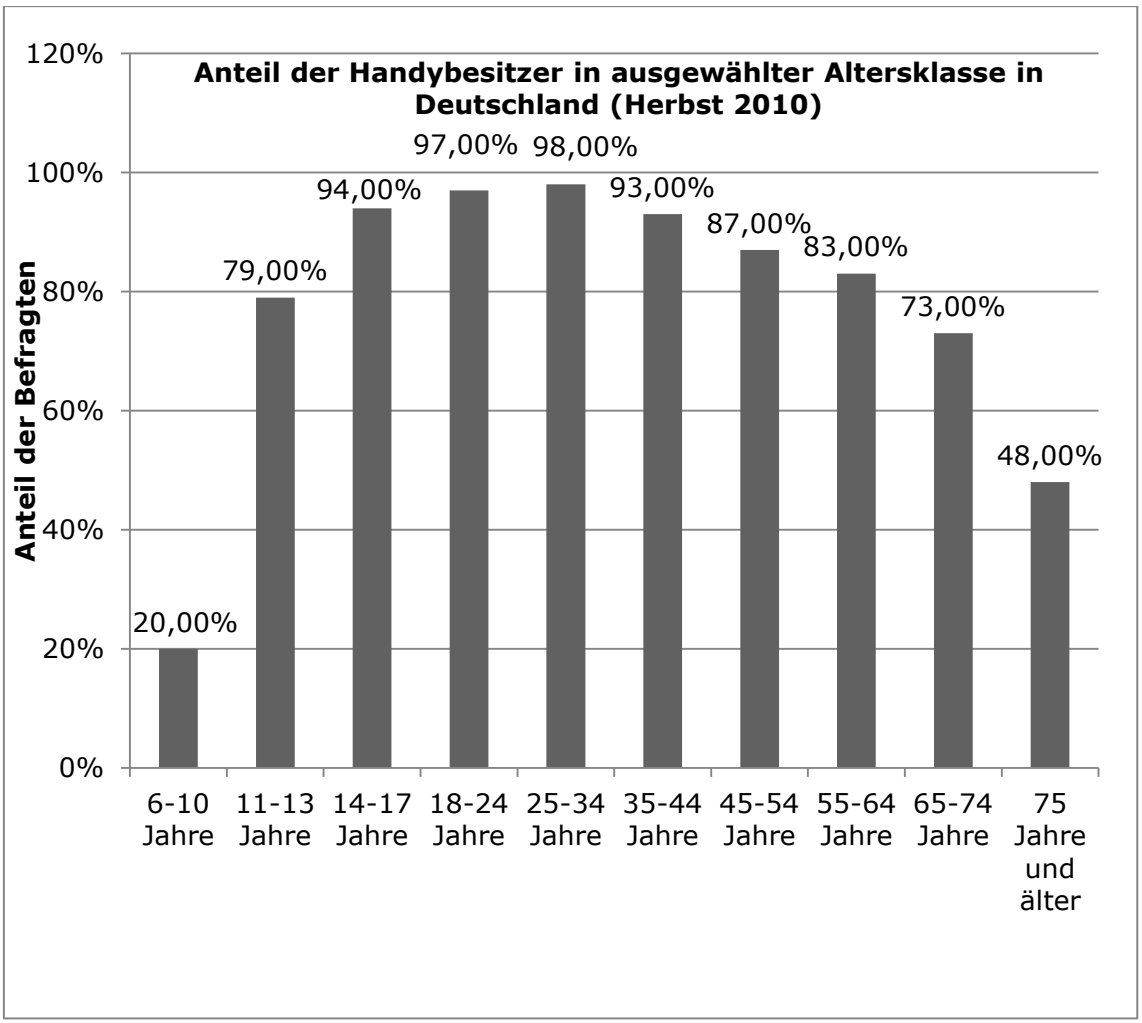

Abbildung 12: Anteil der Handybesitzer je Altersklasse [20]

Abbildung 12 zeigt den Anteil an Handybesitzern gruppiert nach bestimmten Altersklassen. Hierbei wurden zehn Gruppen erstellt, welche die Altersspanne von 6 bis über 75 Jahre decken. An der Umfrage nahmen 3720 Personen teil, die Erfassung der Aussagen erfolgte telefonisch. Zu erkennen ist, dass die Verbreitung von Handys im Durchschnitt bei etwa 70% liegt. Die größten Abweichungen gibt es in den Rand-Klassen der sehr jungen Befragten und älteren Befragten. Trotz der sehr breit gehaltenen Altersspanne der Umfrage ist die Präsenz von Handys kaum mehr wegzudenken. Bereits im Alter von 11 bis 13 Jahren umfasst die erfasste Quote 79%.

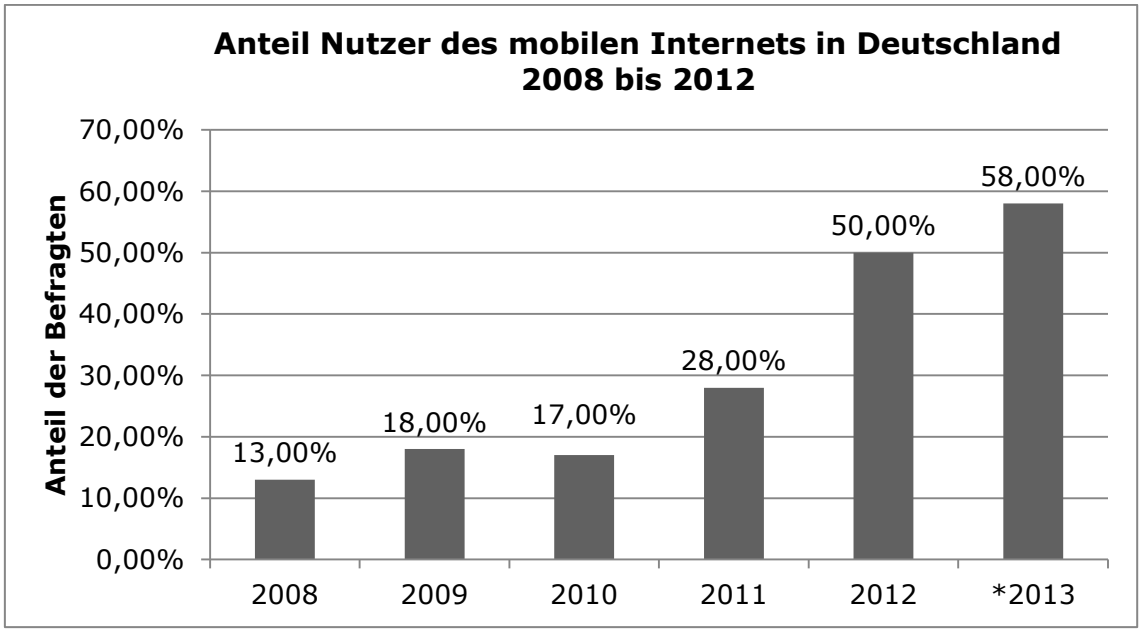

Abbildung 13: Anteil Nutzer des mobilen Internets in Deutschland [21]

Abbildung 13 zeigt den Anteil Nutzer, welche in Deutschland das mobile Internet benutzen. Der Erhebungszeitraum der Statistik umfasste die Jahre 2008 bis 2012. Es wurden 6 Gruppen gebildet, dabei ist die letzte Gruppe eine Prognose für das Jahr 2013. Die befragte Altersgruppe startete im Bereich von 14 Jahren. Veröffentlicht wurde die Studie 2012 von der Firma Accenture [21]. Zu erkennen ist ein klarer Anstieg der mobilen Internetnutzung. Vor allem seit dem Jahr 2012 ist die mobile Internetnutzung ein Thema, das jede zweite befragte Person betrifft.

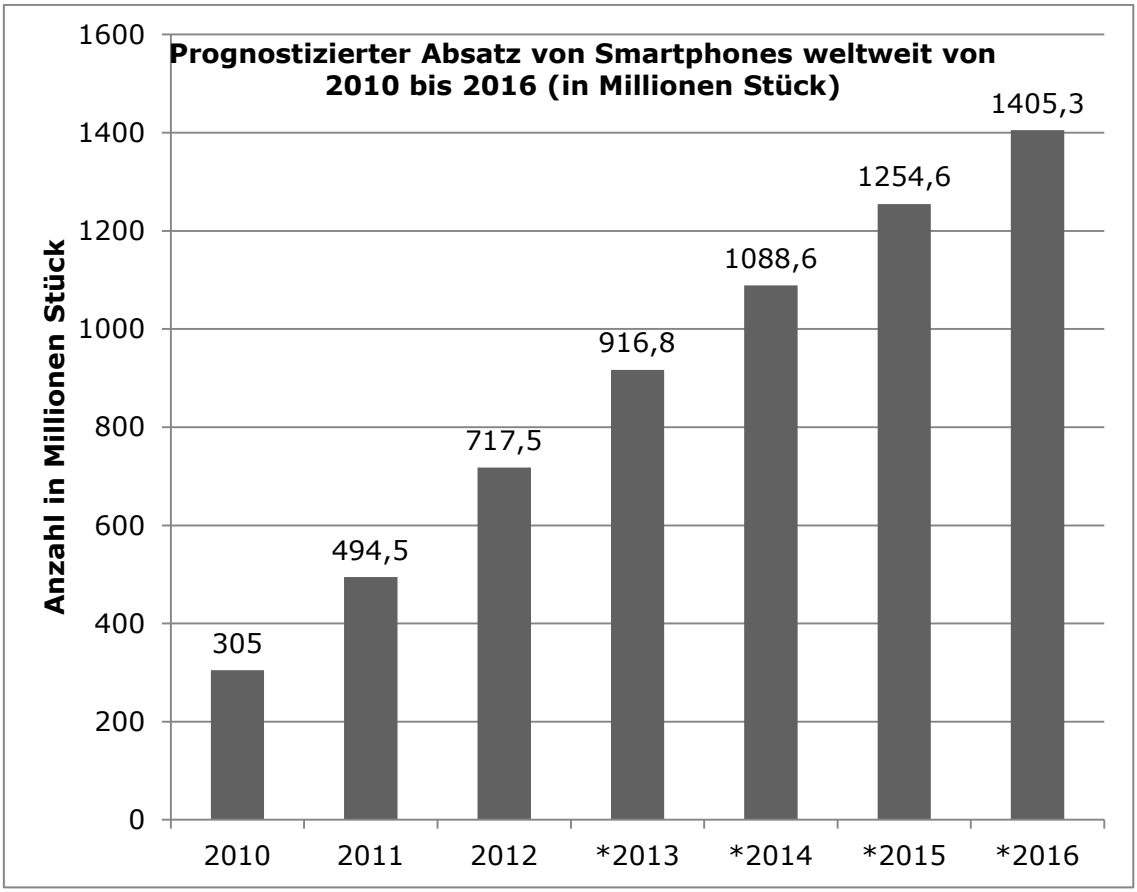

Abbildung 14: Prognose Absatz von Smartphones [22]

Abbildung 14 zeigt eine Prognose bis 2016, in welcher Smartphones und der jeweilige Absatz im Mittelpunkt stehen. Der Erhebungsraum der Statistik umfasste die Jahre 2010 und 2011. Durch die Prognose ist klar zu erkennen, dass vor allem das Thema Smartphones eine hohe Bedeutung gewinnen wird.

5.1.1 Bewertung

Abbildung 12, Abbildung 13 und Abbildung 14 veranschaulichen, dass Handys im Allgemeinen ein Alltagsgegenstand geworden sind. Auch die Nutzung des mobilen Internets ist keine außergewöhnliche Tätigkeit mehr, die Nutzer sind mit den erweiterten Möglichkeiten, die durch Smartphones geboten werden, weitestgehend vertraut. Für den mobilen Bereich, welcher hier den Hauptbestand der Diplomarbeit ausmacht, ist durchaus ein Trend aus diesen Statistiken abzuleiten. Dadurch, dass das Handy zu einem alltäglichen Gebrauchsgegenstand geworden ist, welches reichliche technische Funktionalität bereitstellt, wird der Wandel von privater Handybereich zu geschäftlicher Handybereich erfolgen. Das Potential mobiler Geräte ist ein Markt der Zukunft. Abbildung 14 zeigt vor allem, dass die Prognosen eine klare steigende Tendenz im mobilen Sektor sehen.

5.2 Fragestellung mobiler Anwendungen

Zur Einführung einer mobilen SAP-Lösung ist es wichtig, die Anforderungen klar zu definieren. Tabelle 6 zeigt mögliche Fragestellungen.

Tabelle 6: Fragestellung mobiler Anwendungen

Frage	Erklärung
Ist das Resultat sinnvoll mit einer mobilen Lösung zu unterstützen?	Die Untersuchung, ob eine mobile Lösung notwendig ist, ist entscheidend. Nicht jede Anforderung kann mit einer mobilen Lösung ergänzt werden. Die Komplexität mancher Systeme lässt sich nur schwer in einer mobilen Umgebung abbilden. Sobald eine sehr hohe Konfigurierbarkeit gefordert ist, sind mobile Lösungen in der Navigation oft hinderlich. Ebenso ist das Modellieren mit 3D-Objekten im Bereich Usability nur schwer zu realisieren.
Liefert die mobile Lösung Funktionalität, welche sonst nicht abgebildet werden kann?	Mobile Geräte haben in der Regel einen großen Funktionsumfang. Zu diesem Umfang gehören zum Beispiel Gerätefunktionen wie die Kamera, der GPS-Chip eine Videofunktion oder die Möglichkeit, über eine Schnittstelle externe Geräte anzuschließen. In der Instandhaltung ist die Arbeit mit geografisch orientierten Daten oft Alltagsbestand. Mobile Geräte liefern hierfür die nötige Technologie.
Ist das Nutzen mobiler Geräte in einem speziellen Szenario denkbar? (Beispiel Instandhaltung)	Auch eine entscheidende Frage ist, ob die Wartung der Instandhaltungseinheit mit einem mobilen Gerät erfolgen kann. Diese Fragestellung bezieht sich hauptsächlich auf die Verfügbarkeit einer Internetverbindung, wenn Datenkommunikation notwendig ist.

5.3 Geschäftlicher Nutzen mobiler Anwendungen

Im Fokus der Entscheidung steht die Wirtschaftlichkeit der IT-Lösung. Der ROI (Return on Investment) ist dabei der entscheidendste Faktor. Einige mögliche Faktoren zur Betrachtung einer profitablen mobilen Umsetzung sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Geschäftlicher Nutzen mobiler Lösungen

Faktor	**Fragestellung**
Mitwirkung von Personen	• Welche Personengruppen haben einen Nutzen? • Wer ist für die Instandhaltung der mobilen Geräte zuständig? • Sind die am mobilen Prozess beteiligten Personen in der Lage, das Gerät zu bedienen?
Gerätefunktionalität	• Lassen sich die Hardwarefunktionen des Geräts sinnvoll einsetzen? (GPS, Kamerafunktion, Lagesensor, Bluetooth, WLAN) • Lässt sich nützliche Hardwarefunktionalität erweitern, beispielsweise durch Gadgets. Ein Beispiel wäre ein Blutdruckmessgerät im Umfeld einer Klinik [23]
Geschäftlicher Nutzen	• Wie oft sind Instandhaltungsarbeiten nötig? Beispielsweise: Softwareupdates oder Wartung der mobilen Hardware • Welche Funktionseinheiten werden durch das mobile Gerät ersetzt? • Welche Anschaffungskosten werden durch die mobilen Geräte erzeugt? • Gibt es eine zeitliche Ersparnis?
Potentieller Verlust	• Welche Kosten werden bei Ausfall des Gerätes erzeugt?
Örtliche Unabhängigkeit	• Erzeugt die Portabilität in diesem Szenario einen Mehrwert gegenüber alternativen Lösungen (Beispiel: Einsatz von Ultrabooks)

6 Mobile Lösungen der SAP

Nachdem in Kapitel 4 die bisherigen mobilen Lösungen der SAP vorgestellt wurden, umfasst Kapitel 6 die neuen technologischen Trends der SAP. Zu diesen neuen Technologien gehört die Sybase Unwired Platform und Afaria der Firma Sybase, welche seit 2010 zur SAP gehört. [24]

SAP erkannte die Notwendigkeit, im mobilen Markt eine zugänglichere Lösung zu entwickeln, welche für sämtliche Branchen verfügbar ist. Abbildung 15 zeigt den Aufbau dieses Kapitels.

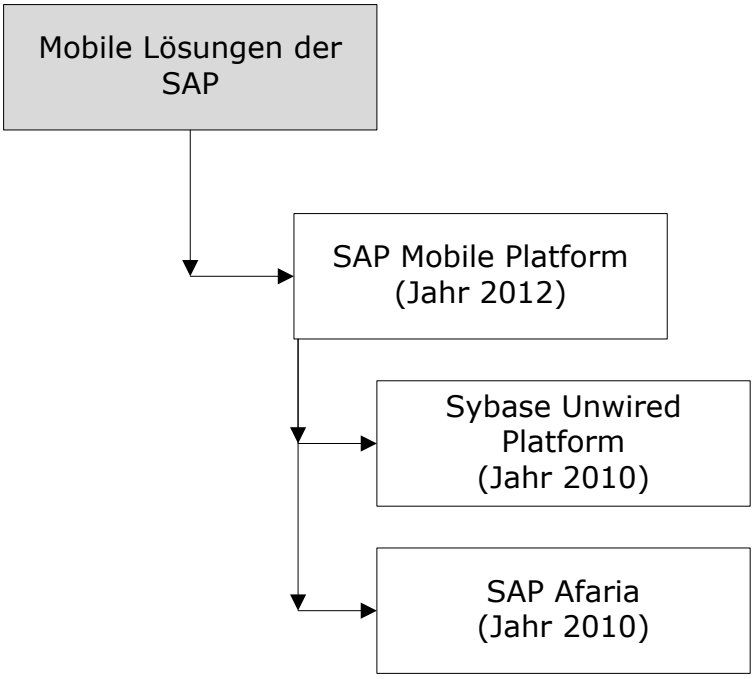

Abbildung 15: Mobile Lösungen der SAP

6.1 SAP Mobile Platform

Der Begriff *SAP Mobile Platform* ist ein neuer Begriff der SAP und wird mit SMP abgekürzt. SMP entspricht der künftigen mobilen Lösung der SAP und umfasst die Produkte: Sybase Unwired Platform, Afaria und Syclo. Der Begriff SMP umfasst nicht die alten mobilen Lösungen der SAP (MAM, MAU, MTT). Der Aufbau der SMP wird in Abbildung 16 gezeigt.

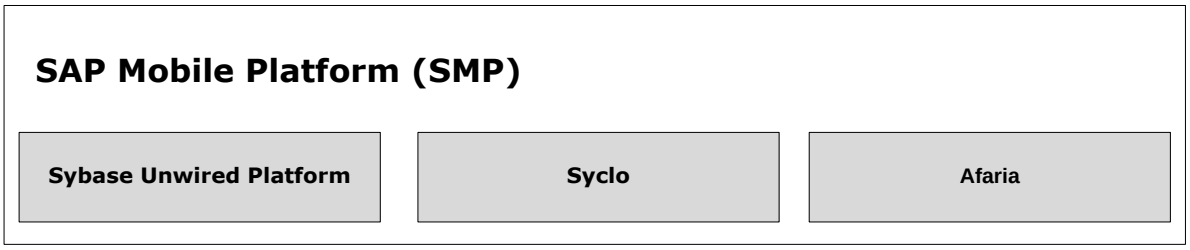

Abbildung 16: Aufbau der SAP Mobile Platform

6.2 Sybase Unwired Platform

Zusammen mit Afaria gehört die Sybase Unwired Platform zu den elementaren Bestandteilen der SAP Mobile Platform. Die Sybase Unwired Platform, kurz SUP, ist eine für mobile Endgeräte ausgerichtete Lösung, welche auf Daten aus einem SAP-System zugreifen kann. Eine der wichtigsten Eigenschaften der SUP ist die einfache Handhabung einer mobilen Entwicklung. Fokus der Anwendungen der SUP ist es, mobile Lösungen für alle Endgeräte in einer möglichst zugänglichen Form bereit zu stellen. Die Sybase Unwired Platform setzt vorwiegend auf Modellierung und möchte dem Nutzer einen möglichst technisch abstrahierten Zugang ermöglichen. Zentral soll lediglich die betriebswirtschaftliche Sicht sein, welche sich mit den Datenstrukturen und Information beschäftigen soll. Eine vollständige Architektur wird in Abbildung 18 veranschaulicht.

Es existieren mehrere Entwicklungswege zur Implementierung einer SUP-Lösung. Zu diesen Entwicklungswegen gehören Integration mittels *Java Connector*, *OData (Open Data Protocol)* und der *DOE (Data Orchestration Engine).* Fokus dieser Diplomarbeit wird die Integration mittels eines Java Connectors sein. Grund für diese Wahl ist, dass OData und DOE weitere Voraussetzungen stellen, welche nicht von jedem Kunden erfüllt werden können. DOE dient überwiegend der Konnektivität zu der bereits vorhandenen Lösung der SAP, welche in Kapitel 4 vorgestellt wurde.

SUP agiert als Knotenpunkt zwischen mobilen Endgeräten und einem SAP-System. [25]

6.2.1 Sichtweise der Anforderungen an Applikationen

Ein Kernaspekt mobiler Anwendungen ist es, die verschiedenen Sichtweisen, die an eine Applikation gestellt werden, zu erfüllen.

Unternehmen legen einen großen Wert auf die Sicherheit ihrer Datenbestände und wollen in mobilen Endgeräten einen geschäftlichen Nutzen sehen. Wichtig ist ebenso die Verwaltung der Geräte, Anwendungen und Rechte. Anwender sprechen sich für die freie Wahl eines Gerätes aus, zudem ist die einfache Bedienung ein entscheidender Faktor, der Applikationen auf Anwenderebene nützlich machen soll. Auch auf Ebene der Entwickler werden Anforderungen erhoben. So ist es wichtig, bereits bestehende Lösungen und Funktionen integrieren zu können, aber auch den Hauptbereich auf die fachliche Ebene zu richten und nicht die auf Implementierung.

Die Sybase Unwired Platform versucht diese Bereiche zu bedienen. Es werden zusammen mit Afaria Sicherheitskonzepte angeboten, welchen vor allem in Unternehmen eine hohe Bedeutung zugeordnet werden. Szenarien wie der Verlust eines Gerätes müssen zusätzlich betrachtet werden. Eine kleine Liste solcher Anforderungen ist in Tabelle 8 zusammengefasst, mit der jeweiligen Umsetzungsform in SUP.

Tabelle 8: Anforderungssichten mobiler Lösungen

Gruppe	Anforderungen	SUP Umsetzung
Unternehmen	Sicherheit bei Gerätverlust	Die Grundeinstellungen des SUP-Servers liefern bereits Konzepte für die Sicherheit bei Geräteverlust.
	Sicherheit bei Datenübertragung	
Anwender	Einfache Usability	Die Oberfläche der Sybase Applikationen ist vollständig individuell zu gestalten. Eigene Frameworks sind möglich.
	Freie Gerätewahl	In der SUP werden alle Gerätetypen unterstützt. Ebenso der Zugriff auf die Hardware Eigenschaften, dieser wird mittels PhoneGap realisiert.
Entwickler	Integration alter Lösungen	SUP liefert eine Schnittstelle zur Integration alter SAP-Lösungen
	Geringer Implementierungsaufwand	Es wird auf modellgetriebene Entwicklung gesetzt

6.2.2 Aufbau der Sybase Unwired Platform

Der Aufbau der Sybase Unwired Platform wird hauptsächlich in eine Plattform für die Entwicklung und eine Plattform für das Deployment gegliedert. Die Aufgabe der SUP ist es, ein Unternehmen *mobile* machen zu können. Die SUP ist dabei kein exklusives Werkzeug für SAP-Anwendungen, sondern ermöglicht lediglich auch die Integration mit einem SAP-Backend.

Die Plattform für die Entwicklung wird als *Sybase Mobile Software Developer Kit* betitelt. Das Sybase Mobile SDK nimmt dabei durch mehrere grafische Werkzeuge die Arbeit ab, die nötig wären, um Verbindungen mit heterogenen Systemen herzustellen und ebenso die Erstellung von Daten Anforderungen auf Basis von Mobilen Business Objekten, kurz MBOs. [5]

Die Plattform für das Deployment wird als *Unwired Platform Runtime* betitelt. Sie ist zuständig für die Verteilung der mobilen Applikationen und dem Management dieser Applikationen. Zu diesem Umgang zählen auch Sicherheitsaspekte und die Bereitstellung für bestimmte Nutzergruppen. [5]

6.2.2.1 Sybase Mobile SDK und Unwired Platform Runtime

Die Sybase Unwired Platform liefert ein Software Development Kit und die Unwired Platform Runtime. Diese zwei Komponenten stellen für die Entwicklung mobiler Applikationen mehrere Funktionen bereit. Man kann diese Funktionen in 4 Grundbausteine unterteilen, welche beschreiben, inwiefern das SDK und die Unwired Platform Runtime eine Hilfe bei der Entwicklung sind und wieso es als modellbasierter Ansatz gewertet wird. Beide Komponenten werden unter der Abkürzung SUP als Einheit betrachtet. [5]

Connect
Die *Connect Funktionalität* ermöglicht es dem Entwickler, eine Verbindung zu den verschiedenen Datenquellen herzustellen. Zu diesen Datenquellen gehören Web Services, Datenbanken und auch Systeme wie das SAP-Backend-System. Mithilfe von MBOs (Mobilen Business Objekten) werden die jeweiligen Datenquellen auf mobiler Ebene vereinheitlicht. Die heterogene Landschaft wird dadurch in eine harmonisierte Handhabung überführt. So können in einer mobilen Applikation Datenbestände aus mehreren Systemlandschaften verwendet werden. Auf mobiler Ebene besitzen sie einen einheitlichen Standard. [5]

Create
Die *Create* Funktionsbeschreibung umfasst 2 Kerngebiete. Zum einen ist sie nach Verbindung mit einem Backend dafür zuständig, MBOs zu erstellen, zum Anderen dient sie der Erstellung von Screen Flows. Unter Screen Flows verstehen wir die Reihenfolge von Fenstern in einer mobilen Applikation. Auch Teil dieser Funktion ist das Deployment auf den Unwired Server. An dieser Stelle lässt sich auswählen, ob eine hybride oder native Applikation erstellt werden soll. Nachdem MBOs erstellt wurden, lassen diese sich ebenso auf eine native Entwicklungsumgebung, wie zum Beispiel XCode, portieren. Damit lässt sich mit nativer Entwicklung auf SAP-Daten zugreifen. Es existieren für die native Entwicklung allerdings auch weitere Möglichkeiten den Datenbestand der SAP zu nutzen, ein Beispiel dafür ist die OData-Schnittstelle. [5]

Consume
Mithilfe des Sybase SDK werden primär hybride Applikationen entwickelt. *Consume* beschreibt die Funktionalität, eine Applikation in einem hybriden Webcontainer zu integrieren. [5]

Control
Das Sybase Control Center ermöglicht es, sowohl die mobilen Endgeräte, als auch die Applikationen, welche in hybriden Webcontainern zur Verfügung gestellt werden, zu managen. Mit *Control* wird also die Funktionalität bereitgestellt, welche unter anderem Sicherheitskonzepte beinhaltet und Verteilungen an Nutzer und deren Erfassung realisiert. [5]

6.2.3 Web, Native und Hybride Applikationen mit der SUP

Zum Verständnis der Herangehensweise an SUP-Anwendungen ist es nötig zu verstehen, worin der Unterschied zwischen nativen und hybriden Applikationen liegt, ergänzend wird auch der Begriff der Webapplikationen erklärt. Der Begriff hybride Applikation steht dabei für eine Applikation, welche in einer Vater-Applikation läuft.

Native Entwicklung beschreibt die herkömmliche Form einer Entwicklung, mittels welcher man eine Applikation erstellen kann. [26] Im Umfeld von Apple wären es die Entwicklungssprache Objektive-C und die Entwicklungsumgebung XCode. Eine der Grundprobleme in der App-Entwicklung besteht darin, dass die unterschiedlichen mobilen Betriebssysteme sowohl unterschiedliche Plattformen zur Entwicklung zur Verfügung stellen, als auch unterschiedliche Programmiersprachen. Eine Entwicklung für alle mobilen Endgeräte ist daher mit einem großen Aufwand verbunden. Aufgrund dieser Problemstellung stellt Sybase eine Entwicklungsumgebung zur Verfügung, welche als Hybrid Web Container betitelt wird. Dennoch existiert auch die Möglichkeit, mit dem Sybase Unwired SDK eine native Entwicklung zu verfolgen. Dabei kann auch die Schnittstelle OData benutzt werden, welche SAP-Daten bereitstellt. Die Entwicklung selbst kann dabei nativ umgesetzt werden, die OData-Schnittstelle dient nur als Kommunikationsmedium zum SAP-Backend.

Der Hybrid Web Container, siehe Abbildung 17, ermöglicht es, geräteunabhängig zu entwickeln. Er unterstützt JavaScript, HTML5 und CSS3. In seinem eigenen Container können zahlreiche Applikationen abgelegt werden, welche dadurch die Vorteile der jeweiligen Entwicklungssprachen beinhalten. Durch diese Grundidee ist es möglich, eine einheitliche Darstellung auf allen Endgeräten zu ermöglichen. [27]

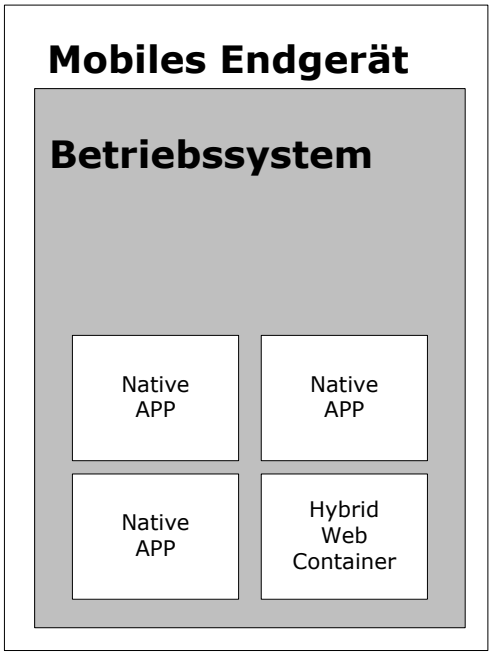

Abbildung 17: Darstellung des Hybrid Web Containers [17]

6.2.3.1 Webapplikationen

Webapps sind Apps, welche mit HTML5, JavaScript und CSS3 erstellt werden. Grundsätzlich ist eine Webapp eine Applikation, die sich wie eine App anfühlt (Navigation, Layout, Bedienelemente), allerdings technisch eine herkömmliche Webpräsenz ist. Ein Beispiel einer solchen Webapplikation wäre ein klassischer Webmailer. [28]

6.2.4 Vollständige Architektur

Abbildung 18 zeigt die Architektur der Sybase Unwired Platform.

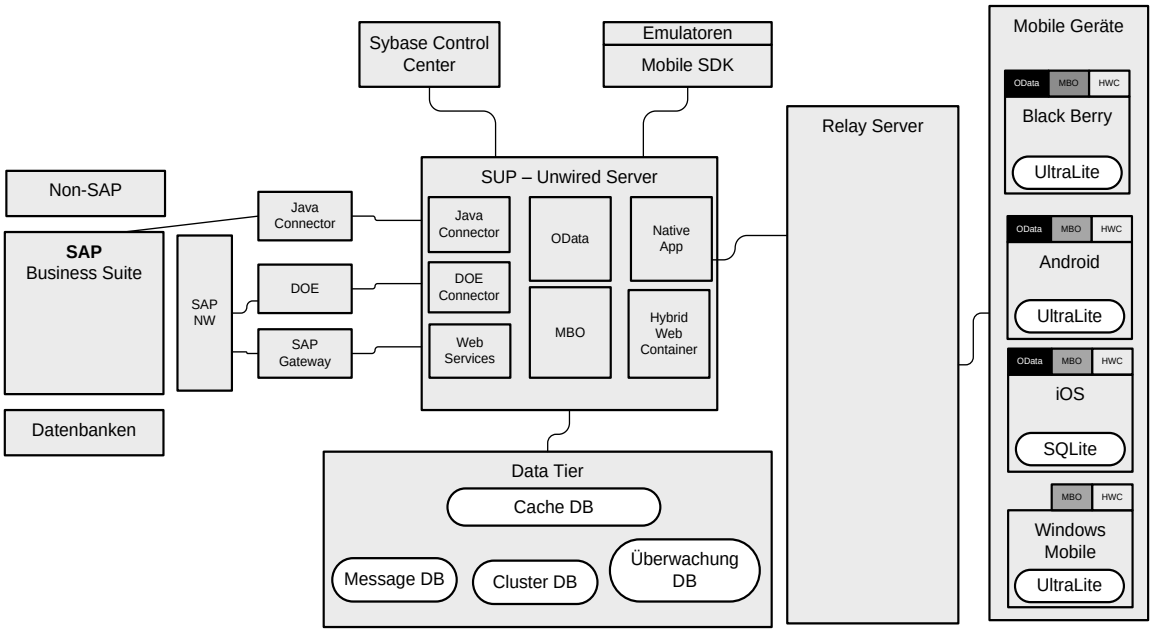

Abbildung 18: Architektur Sybase

Die SUP ist eine Middleware für mobile Lösungen, sie dient als Informationsbrücke zwischen mobilen Endgeräten und den Unternehmensdaten. Die Unternehmensdaten sind dabei hinter einer Firewall gesichert.

Teile der Architektur sind der Sybase Unwired Server, Relay Server, Data Tier und das Sybase Control Center des Sybase Unwired Workspace.

6.2.4.1 Sybase Unwired Server

Der Sybase Unwired Server ist wie in Abbildung 18 zu sehen ist, die zentrale Einheit der Sybase Architektur. Er ist für eine Vielzahl von Aufgaben zuständig. Zu diesen Aufgaben zählt die Kommunikation zwischen den Backend-Datenquellen, die Sicherheitsgewährleistung von mobilen Anwendungen, die Abstraktion von Datenquellen (durch Mobile Business Objekte) und die Synchronisation von Daten.

Ein Unternehmen kann eine Farm von Servern aufbauen, um den Anforderungen der mobilen Endgeräte gerecht zu werden. Bei einer hohen Anzahl der mobilen Endgeräte können Gruppen gebildet werden, die nur spezifische Server nutzen.

Damit ist der Sybase Unwired Server ein Applikationsserver und zugleich ein Container für Mobile Business Objekte. [17]

6.2.4.2 Relay Server

Der Relay Server ist eine optionale Komponente. Er kann daher in einer Architektur weggelassen werden. Diese Entscheidung ist abhängig von dem Sicherheitskonzept des Unternehmens. Wird ein Relay Server eingesetzt, so ist er die einzige Komponente die öffentlich zugänglich ist. Zu seinen Aufgaben gehören die Gewährleistung einer sicheren Kommunikation und das Verteilen der Anfragen mobiler Endgeräte auf die zugewiesenen Sybase Runtime Server (load-balancing). Mit einem Relay Server ist es also möglich, Einschränkungen der Firewall zu umgehen, er fungiert dabei als eine Art *Reverse Proxy*. [17]

6.2.4.3 Data Tier

Unter Data Tier ist die Basis der Datenhaltung zu verstehen. Auch hier ist zu erwähnen, dass nicht jede geforderte Architektur diese Entkoppelung benötigt. Für die Skalierbarkeit einer Anwendung, ist diese Entkoppelung allerdings sehr ratsam und auf einem externen Server gegenüber dem Sybase Unwired Server zu betreiben. Die Datenhaltung ist dabei in einige Datenbanksubtypen zu untergliedern, dazu gehören:

Cache-DB: Ist ein Cache für die Zwischendaten, die zur Laufzeit benötigt werden.

Cluster DB: Speichert die Einstellungen, wenn ein eigenständiger Server zum Clustern von Daten verwendet wird.

Messaging DB: Ist nötig für Web Anwendungen oder auf OData-basierte Anwendungen. Der Sinn dieser Datenbank ist das temporäre Halten von asynchronen Nachrichten.

Überwachung DB: Speichert Log Dateien und Anwendungsaktivitäten, muss nicht verwendet werden. [17]

6.2.4.4 Sybase Control Center

Das Sybase Control Center, kurz SCC, ist eine webfähiges Administrationswerkzeug zur Verwaltung des Sybase Unwired Servers. Darauf lassen sich Anwender der jeweiligen Applikationen pflegen. Den Anwendern wird der dazugehörige Runtime Server zugeteilt, Login-Name, Passwort und Zugriffsrechte der Applikationen. Im Sybase Control Center können bei Verlust des Geräts alle Applikationen entzogen werden. Sinn des SCC ist eine zentrale Administrationseinheit. [17]

6.2.4.5 SUP Integration in Eclipse

Die SUP Integration in Eclipse wird auch *Sybase Unwired Workspace* genannt oder durch das Synonym Sybase Mobile SDK beschrieben. Es ist dafür da, die Verbindung zum Sybase Unwired Server und wiederum zum SAP-System herzustellen. In Eclipse lassen sich auch die jeweiligen Applikationen modellieren. Dies geschieht über eine einfache grafische Modellierung mittels Mobilen Business Objekten, eine Abstraktionsebene für die Datenbestände, die von dem SAP-System zur Verfügung gestellt werden. [17]

6.2.5 Offline-Verhalten der SUP

Sowohl auf Basis des Hybrid Web Containers als auch auf Basis von nativen Apps, lassen sich aufgrund des eigenen Storage eines mobilen Endgeräts Offline-Lösungen entwickeln. [17]

6.2.6 JavaScript-Bibliotheken für die mobile Entwicklung

Das *Sybase Software Developer Kit* ermöglicht es, JavaScript-Bibliotheken einzubinden, welche die Grundfunktionalität von JavaScript erheblich erweitern können. Es ist dadurch möglich, beispielsweise auf Hardwarekomponenten zuzugreifen oder Charts zu generieren. Im Folgenden werden drei JavaScript-Bibliotheken vorgestellt, welche speziell im mobilen Umfeld verbesserte Funktionalität liefern.

6.2.6.1 PhoneGap

PhoneGap ist eine Laufzeitumgebung für Hybrid-Webapps. Phonegap nutzt für die Umsetzung gewisser Funktionen die nativen APIs der jeweiligen Geräte. Dadurch gewährleistet PhoneGap einen direkten und betriebs-systemunabhängigen Zugriff auf alle hardwarespezifischen Komponenten eines mobilen Endgeräts. Dazu gehören unter anderem der GPS-Sensor, der Lagesensor, aber auch Kamera Funktionen. PhoneGap wurde von der SAP in die mobile Entwicklungsumgebung integriert, weshalb die Funktionalitäten zur Verfügung stehen. [28]

6.2.6.2 jQuery mobile

Die JavaScript-Bibliothek *jQuery* gehört mittlerweile zu den meist verwendeten JavaScript-Bibliotheken [29]. jQuery bietet ein erweitertes Event-Management, Hilfsfunktionen welche in JavaScript fehlend sind, Animationen und Effekte, Ajax-Funktionalität und vieles mehr. jQuery wird im Bereich der mobilen Entwicklung mit der *Sybase Unwired Platform,* überwiegend für seine Funktionalität, Usercontrols einzubinden, benutzt. Ein Beispiel eines solchen *Usercontrols* wäre eine Buttongruppe. [30] [31]

jQuery mobile ist ebenso Teil der künftigen SAP UI5 Bewegung der SAP AG. Weitere Informationen zu SAP UI5 werden in Kapitel 10.1.2 erläutert. Die Basis der Visualisierung im Sybase Unwired Umfeld erfolgt über jQuery.

6.2.6.3 Sencha Touch

Sencha Touch ist ein JavaScript-Framework, welches sich vor allem zur Aufgabe gemacht hat, eine Nutzererfahrung zu erreichen, welche nativen Applikationen nachempfunden ist. Sencha Touch kann aber speziell in Kombination mit dem Sybase SDK dazu verwendet werden, Charts zu generieren und damit Statistiken visuell ansprechend darzustellen. [32]

6.2.7 Zielsetzung der Sybase Unwired Platform

Ziel der Sybase Unwired Platform ist es, eine Umgebung anzubieten, die das gesamte Spektrum an mobilen Anforderungen abdeckt. Zu diesen Anforderungen gehört vor allem eine plattformunabhängige Entwicklung. Unter plattformunabhängig verstehen wir in diesem Kontext, dass es eine einheitliche Darstellung für alle mobilen Betriebssysteme gibt und einen einheitlichen Zugriff auf die jeweiligen Hardwarekomponenten. Der einheitliche Zugriff auf Hardwarekomponenten eines mobilen Gerätes wird über das Framework PhoneGab realisiert, siehe dazu Abschnitt 6.2.6.1. Ein weiteres Ziel ist, die betriebswirtschaftliche Sicht zum Hauptteil der Entwicklung einer mobilen Lösung zu machen. Vor der Sybase Unwired Platform war die technische Expertise der zentrale Punkt einer Entwicklung für mobile Endgeräte. Die Möglichkeit des Modellierens vereinfacht die Entwicklung einer solchen Anwendung und verkürzt die Zeit um ein Vielfaches.

6.3 SAP Afaria

SAP Afaria gehört seit dem Zukauf der Firma Sybase zu den mobilen Strategien der SAP. SAP Afaria ist ein *Mobile-Device-Management-System*, kurz MDM, welches dafür zuständig ist, einen zentralen Einstieg für das Management von Sicherheitsfragen, Aktualitätsfragen und Kostenfragen im mobilen Bereich zu beantworten. SAP Afaria liefert hierbei Lösungen in jeder Lebensphase eines mobilen Endgeräts und unterstützt jedes mobile Betriebssystem, wie es in Abbildung 19 veranschaulicht wird. [17]

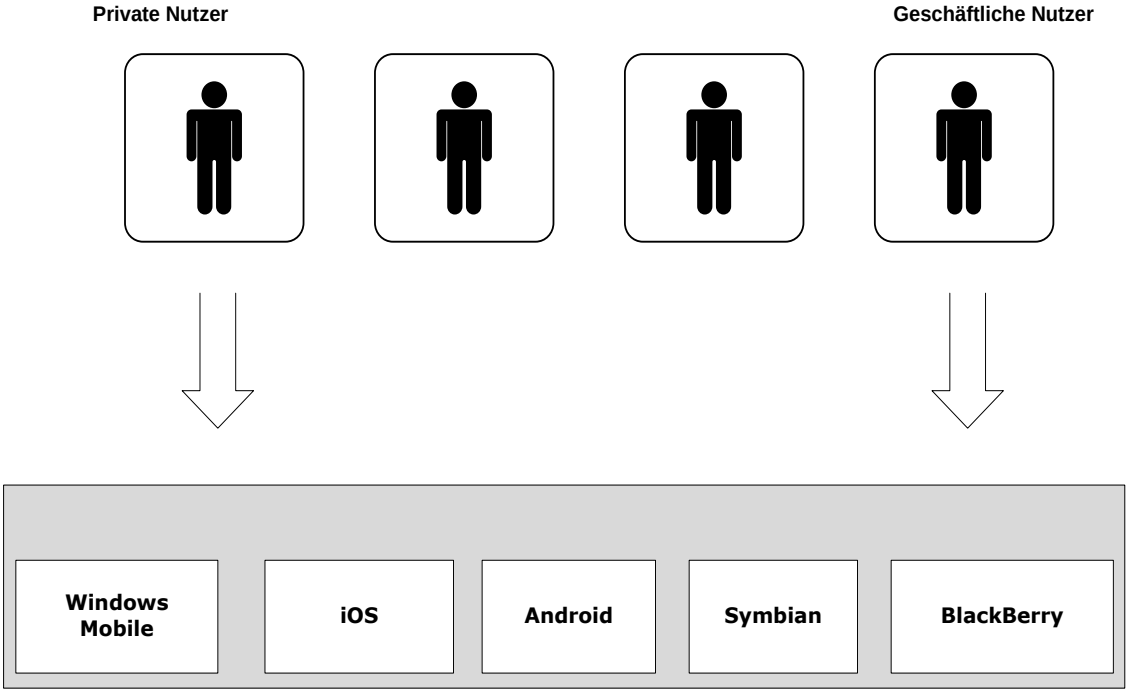

Abbildung 19: Zugriffe verschiedener Felder

6.3.1 Fragestellung SAP Afaria

Eine wichtige Frage ist, für welchen Zweck SAP Afaria eingesetzt werden sollte. Der Sybase Unwired Server liefert bereits einiges an Grundfunktionalität im Bereich Sicherheit. Dennoch ist der Einsatz von SAP Afaria ratsam, zur Veranschaulichung dienen folgende Fragen:

- Welche Kosten werden durch meine mobilen Endgeräte verursacht?
- Wo befinden sich die mobilen Endgeräte (geografischer Bezug)?
- Wie wird die Aktualität der mobilen Endgeräte gewährleistet?
- Welche Sicherheitsaspekte werden durch meine mobilen Geräte gewährleistet?
- Was geschieht beim Verlust des Handys mit den sensiblen Firmendaten?
- Wie werden konfigurierbare Inhalte auf neue Geräte übertragen?

Mithilfe dieser Fragen lässt sich schnell veranschaulichen, wieso der Einsatz eines MDM eine ratsame Investition ist. Sobald eine gewisse mobile Nutzeranzahl erreicht ist, wird es für eine Firma zu aufwendig, ohne eine zentrale Verwaltungsstruktur zu arbeiten. [17]

6.3.2 Vollständige Architektur

Im Folgenden wird die Architektur von SAP Afaria veranschaulicht, siehe Abbildung 20, und beschrieben.

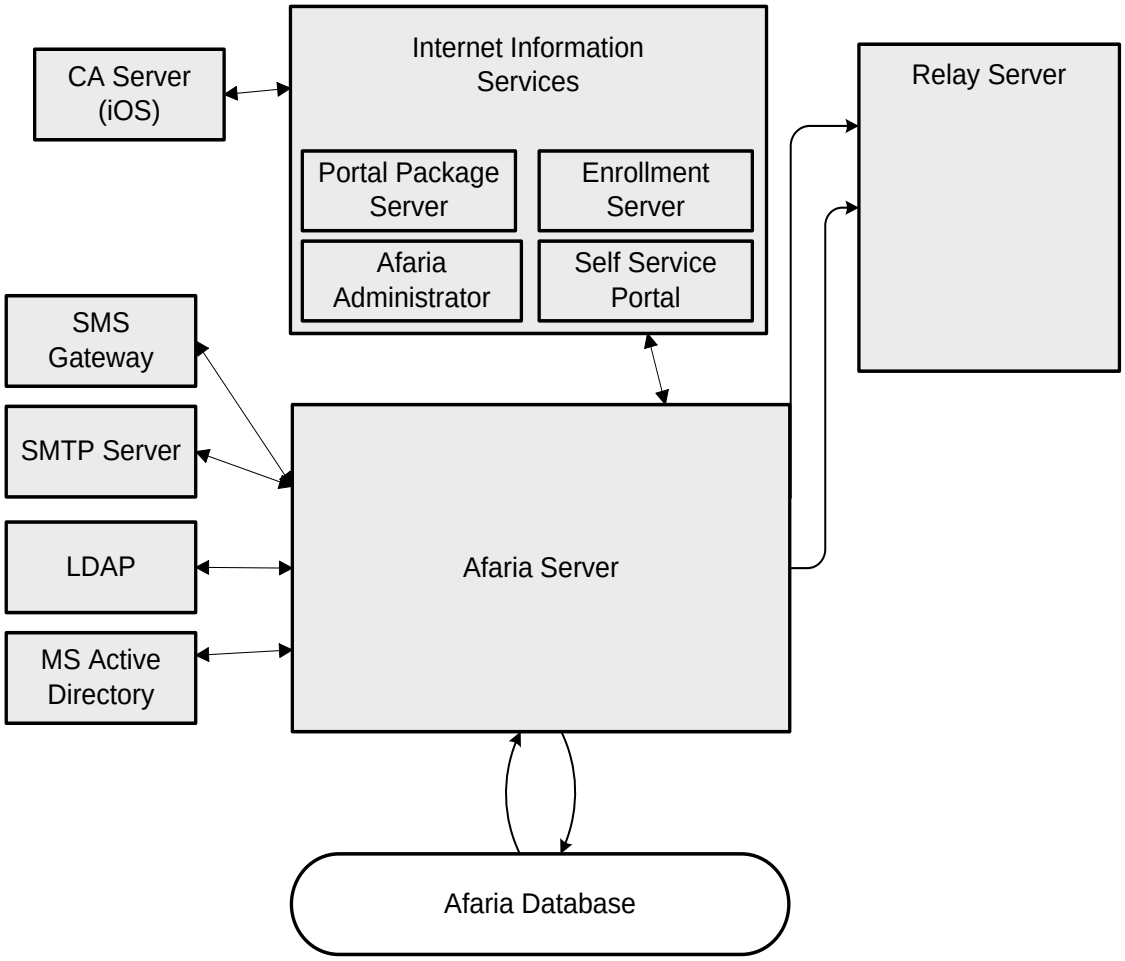

Abbildung 20: Architektur SAP Afaria

6.3.2.1 Afaria Server

Der Afaria Server ist die zentrale Komponente einer möglichen Afaria Architektur. Er besitzt eine eigene Benutzeroberfläche und kann auch als Serverfarm organisiert werden. Der Afaria Server existiert zum aktuellen Zeitpunkt nur für das Betriebssystem Windows Server 2008. [17]

6.3.2.2 Afaria Administrator

Wie in Kapitel 6.3.2.1 beschrieben, wird der Afaria Server über eine Benutzeroberfläche konfigurierbar gehalten. Diese Web-basierte Lösung nennt sich Afaria Administrator. Es ist ein HTML5 Webinterface, welches sämtliche Einstellungen ermöglicht, welche am Afaria Server möglich sind. Diese bequeme Nutzersteuerung ermöglicht es auch, nicht technisches Fachpersonal mit dieser administrativen Aufgabe zu betrauen. Es werden alle aktuellen Browser unterstützt. [17]

6.3.2.3 Package Server und Enrollment Server

Der *Package Server* stellt den mobilen Endgeräten die Anmeldedaten und Zertifikate zur Verfügung, eine ähnliche Aufgabe übernimmt auch der Enrollment Server, welcher allerdings eng mit dem CA Server zusammenarbeiten. [17]

6.3.2.4 Afaria Datenbank

Die *Afaria Datenbank* ist als klassische Datenbank zu verstehen. Die Afaria Datenbank unterstützt den SQL Server 2008 und 2005 ebenso den Sybase SQL Anywhere 11 und 12. [17]

6.3.2.5 Self Service Portal

Das *Self Service Portal* ist ein webbasiertes Portal für Anwender. Es lassen sich dabei eigene Gerätedetails nachsehen und ebenso kann der Anwender bei Verlust des Gerätes über diesen Zugang das jeweilige mobile Endgerät sperren lassen. Es ist auch möglich, das mobile Gerät darüber lokalisieren zu lassen. [17]

6.3.3 Zielsetzungen von SAP Afaria

Die Zielsetzung, welche die MDM Lösung anstrebt, umfassen hauptsächlich die in Abbildung 21 dargestellten Bereiche.

Abbildung 21: Zielsetzung SAP Afaria

Im Folgenden werden die einzelnen Bereiche genauer betrachtet.

Sicherheitsaspekte:

- Verhalten bei Verlust des mobilen Gerätes
- Umgang mit sensiblen Firmendaten
- Resistenz gegen mobile Malware [33]
- Verschlüsselung der Datenübertragung

Aktualität:

- Aktuelle Firmware des jeweiligen Handybetriebssystems

Bereitstellung:

- Bereitstellung diverser individueller Konfigurationen
- Bereitstellung einer anwenderspezifischen Weboberfläche
- Bereitstellung einer zentralen administrativen Weboberfläche

Kontrolle:

- Preisliche Kontrolle
- Kontrolle des geografischen Standorts der mobilen Endgeräte

Allgemeine Zielsetzung der SAP Afaria ist damit ein zentraler Zugang zu jeglichen mobilen Fragestellungen.

7 Evaluation zur Wahl des Betriebssystems eines mobilen Endgeräts

In Kapitel 7 wird evaluiert, wie die Wahl des Betriebssystems aussieht, wenn ein Benutzer aus eigenen Stücken entscheidet. Erhoben wurde eine informative Studie. Der Begriff *informative Studie* wird als Beschreibung für eine Studie gewählt, welche ein nicht-randomisiertes Teilnehmerfeld aufweist und den Sinn in der Gewinnung spezieller Informationen zur Bewertung vorhandener technischer Konzepte sieht. In der Studie wird unterschieden, für welches mobile Betriebssystem sich der Benutzer privat entschieden hat und welches mobile Betriebssystem er im geschäftlichen Umfeld nutzt. Auch Teil des Fragebogens ist die Prognose welches mobile Betriebssystem in den Augen des Benutzers am meisten Potential für die Zukunft bietet. Kapitel 7.1 erklärt dabei das Studiendesign, Kapitel 7.2 die Durchführungsart und ab Kapitel 7.3 die Datenauswertung. Der Aufbau wird dabei in der Abbildung 22 näher dargestellt. Zielsetzung der informativen Studie ist die Bewertung einer Relevanz einer plattformübergreifenden Lösung, welche durch die Sybase Unwired Platform bereitgestellt wird. Das Teilnehmerfeld stammt dabei überwiegend aus dem Kundenstamm der Firma Orianda Solutions AG, ein Unternehmen mit Fokus im Thema der *Instandhaltung.*

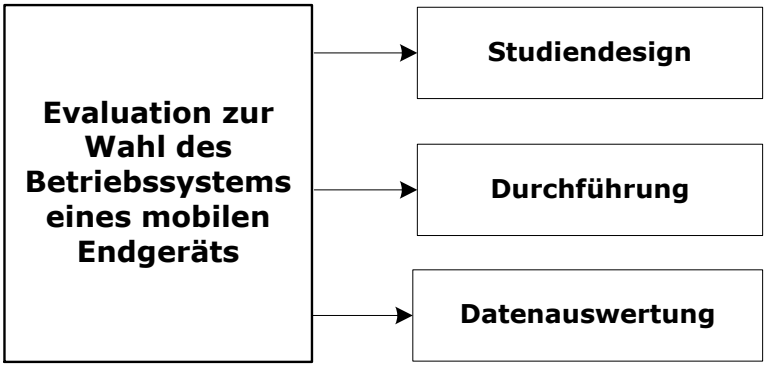

Abbildung 22: Evaluationsübersicht

7.1 Studiendesign

Die Studie wird mithilfe eines Fragebogens erhoben. Ziel ist es, einen Überblick über die Bevorzugung aktueller mobiler Betriebssysteme zu evaluieren.

Der erste Teil des Fragebogens befasst sich mit den persönlichen Eigenschaften. Sie liefern die Möglichkeit zu bewerten, ob eventuell Unterschiede in bestimmten Berufsbranchen oder allgemein dem Land der Tätigkeit bestehen.

Der zweite Teil, die mobile Trendanalyse, untergliedert sich in drei Teile, private Endgeräte, betriebliche Endgeräte und Bewertung der Nutzerfreundlichkeit. In diesem Teil des Fragebogens wird betrachtet, welche mobilen Betriebssysteme im privaten und beruflichen Sektor genutzt werden. Dabei kann gegenüber gestellt werden, ob die Wahl im privaten Bereich die Wahl im betrieblichen Umfeld beeinflusst. Ebenso wird der Teilnehmer über die Nutzerfreundlichkeit befragt. Grund hierfür ist, dass eine hohe Nutzerfreundlichkeit ein wichtiges Kriterium im Bereich der Instandhaltung ist. Das Studiendesign wird in Abbildung 23 gezeigt.

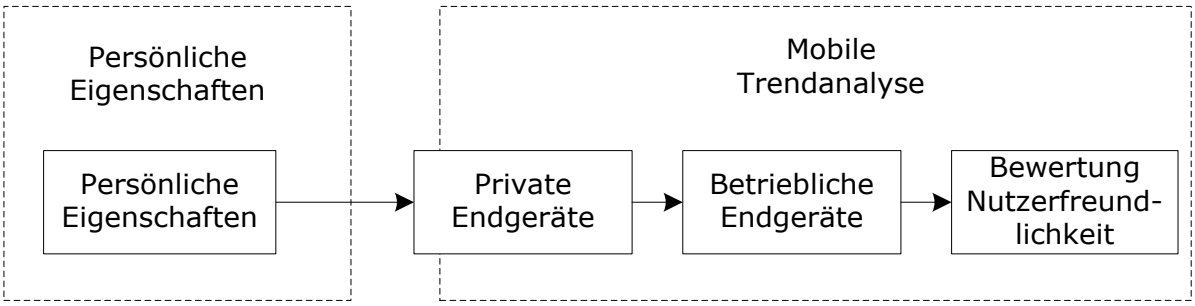

Abbildung 23: Studiendesign mobile Betriebssysteme

7.2 Durchführung

Der Fragebogen stand den Teilnehmern vom Juli 2013 bis August 2013 zur Verfügung und konnte *online* beantwortet werden. Die Entsendung des Fragebogens umfasste dabei jedes Berufsfeld und wurde in zwei Ländern (Deutschland, Schweiz) erhoben. Für die Umfrage wurde das Onlinetool der Webpräsenz *www.onlineumfragen.com* verwendet. Es diente der Erstellung, Auswertung und dem Management der Kunden-Email-Adressen.

Tabelle 9 zeigt die Liste der verwendeten Fragen.

Tabelle 9: Fragebogen: Evaluation zur Wahl des Betriebssystems eines mobilen Endgeräts

Fragen-nummer	Fragenbogen: Evaluation zur Wahl des Betriebssystems eines mobilen Endgeräts
1	Wie alt sind Sie?
2	In welcher Branche sind Sie tätig?
3	Wie lautet Ihre Berufsbezeichnung?
4	In welchem Land sind Sie beruflich tätig?
5	Besitzen Sie privat ein Smartphone?
6	Besitzen Sie privat ein Tablet?
7	Welches mobile Betriebssystem (Handy) benutzen Sie bevorzugt privat?
8	Welches mobile Betriebssystem (Tablet) benutzen Sie bevorzugt privat?
9	Nutzen Sie ihr Smartphone oder Tablet in ihrem beruflichen Umfeld?
10	Könnte der Umgang mit mobilen Endgeräten ihren beruflichen Alltag erleichtern?
11	Welches mobile Betriebssystem würden Sie im beruflichen Umfeld bevorzugen?
12	Welches mobile Betriebssystem wird aktuell in ihrem beruflichen Umfeld überwiegend eingesetzt?
13	Gibt es eine betriebliche Entscheidung, die ein bestimmtes Betriebssystem festlegt?
14	Welches mobile Betriebssystem halten Sie für die zukunftsorientierteste Entwicklung?
15	Halten Sie eine plattformübergreifende mobile Lösung für Unternehmensanwendungen für relevant?
16	Wie bewerten Sie die Nutzerfreundlichkeit des iOS-Betriebssystems?
17	Wie bewerten Sie die Nutzerfreundlichkeit des Android-Betriebssystems?
18	Wie bewerten Sie die Nutzerfreundlichkeit des Windows Mobile Betriebssystems?

7.3 Auswertung: Persönliche Eigenschaften

Im Bereich der persönlichen Eigenschaften wird das Teilnehmerfeld erfasst, um festzustellen, welche Altersgruppe, Branchenspezialisierung und ähnliches das Teilnehmerfeld beschreiben. In Frage 1 wird dabei erfragt, in welchem Altersbereich sich die Teilnehmer befinden. Für diesen Fragebogen wurde bewusst ein breiteres Teilnehmerfeld gewählt. Die Bereiche wurden in vier Bereiche eingeteilt. Das größte Teilnehmerfeld machen dabei die (20-29)-jährigen Teilnehmer aus. Diese Sparte macht 42,1% aus. Das zweite Teilnehmerfeld wird von den (40-49)-jährigen Teilnehmern ausgemacht, mit einer Anzahl von 13 Teilnehmern. Der gesamte Rücklauf umfasste 58 Teilnehmer. Der Mittelwert für Teilnehmer liegt bei 35,8 Jahren.

In Frage 2 sollten die Teilnehmer der Umfrage ihre Branche eingliedern. Dabei ergaben sich sechs Branchen Automobil, Chemie, Transport und Logistik, Energiewirtschaft, Informationstechnik und Immobilienhandel. Mitarbeiter akademischer Institute mit IT-Affinität wurden unter Informationstechnik gelistet. Das eindeutig größte Teilnehmerfeld wird hierbei von der Branche Transport und Logistik besetzt. Dies ist vor allem dadurch zu erklären, dass die Kunden der Firma Orianda Solutions AG überwiegend aus dieser Branche stammen. Für die Diplomarbeit, welche ein Fallbeispiel der Instandhaltung diskutiert, waren daher Teilnehmer aus dem Transport und Logistik Umfeld von Bedeutung. 33 Teilnehmer von 58 Rückläufen und damit 57,9% stammen aus dieser Branche. In Abbildung 25 ist zu sehen, dass das Teilnehmerfeld welches an zweiter Stelle steht, der Bereich der Informationstechnik ist, mit 10,5%. Chemie, Automobil, Immobilienhandel und Energiewirtschaft liegen dabei in einem Teilnehmerfeld von 2-3 Teilnehmern.

Zur Einteilung der Berufsbezeichnung wurden vier Felder erhoben. Leitende Angestellte, SAP-Berater, IT-Berater und wissenschaftliche Angestellte. 44 der Teilnehmer befinden sich im Feld SAP-Berater und leitender Angestellter. Dies macht 78,6% der Teilnehmer aus. Unter IT-Beratern verstehen sich Berater ohne SAP-Kenntnisse, beispielsweise Prozessmanagement Berater oder Business Intelligence Berater. Dieser Bereich machte vier Teilnehmer aus und ist mit 7,1% der kleinste Teilnehmerstamm. Acht Teilnehmer sind dabei als wissenschaftliche Angestellte zu werten, darunter fallen promovierende Studenten oder Mitarbeiter einer wissenschaftlichen Fakultät.

Zur Analyse wurde noch das Land erfragt, in welchem der Teilnehmer primär beruflich tätig ist. 63,2% sind dabei in Deutschland tätig und 31,6% in der Schweiz. Unter dem Bereich *Sonstige* wurden noch weitere Länder erfasst, beispielsweise der skandinavische Bereich. Dieser umfasst 5,3% der Teilnehmer.

Zusammenfassend ergibt sich ein Teilnehmerfeld, welches primär aus dem Umfeld der Logistik kommt und im DACH-Verbund (Deutschland, Österreich und Schweiz) beruflich etabliert ist. Der Großteil der Teilnehmer hat SAP-Kenntnisse und ist als Berater oder leitender Angestellter tätig.

7.3.1 Datenbestand: Persönliche Eigenschaften

Frage 1

Wie alt sind Sie?

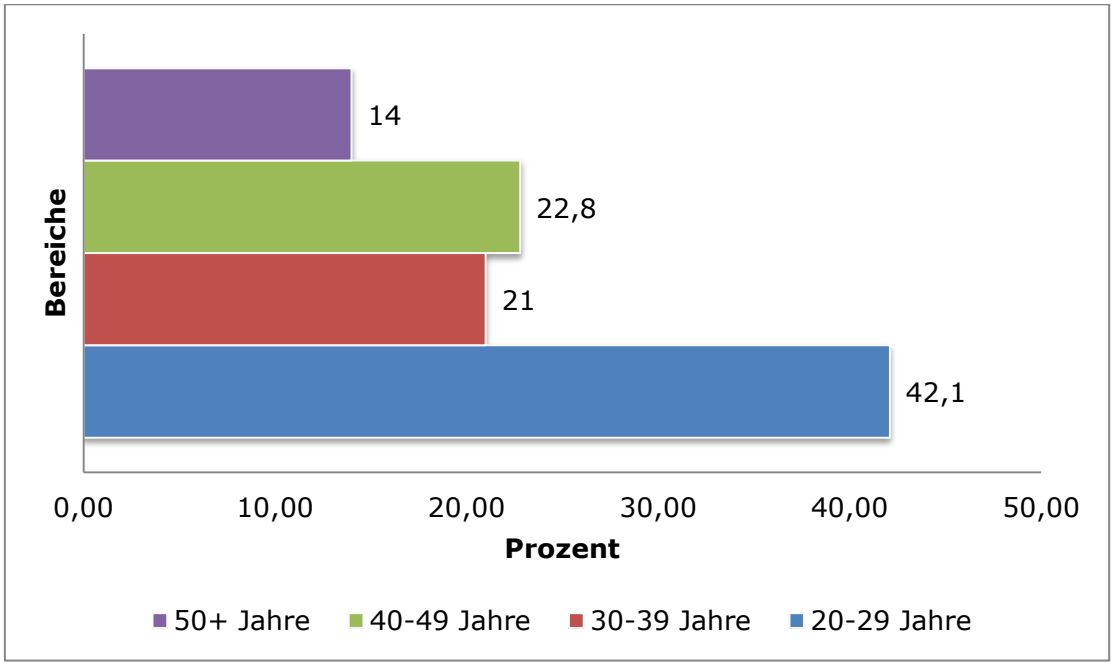

Abbildung 24: Chart zu Fragebogen 1, Frage 1

Tabelle 10: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 1

		N	%	Gültige %
	20-29 Jahre	24	41,4	42,1
	30-39 Jahre	12	20,7	21
	40-49 Jahre	13	22,4	22,8
	50+ Jahre	8	13,8	14
	Total	57		100
Fehlend	Missing	1	1,7	
TOTAL		58	100	
Mittelwert				35,8
Summe				2041

Frage 2

In welcher Branche sind Sie tätig?

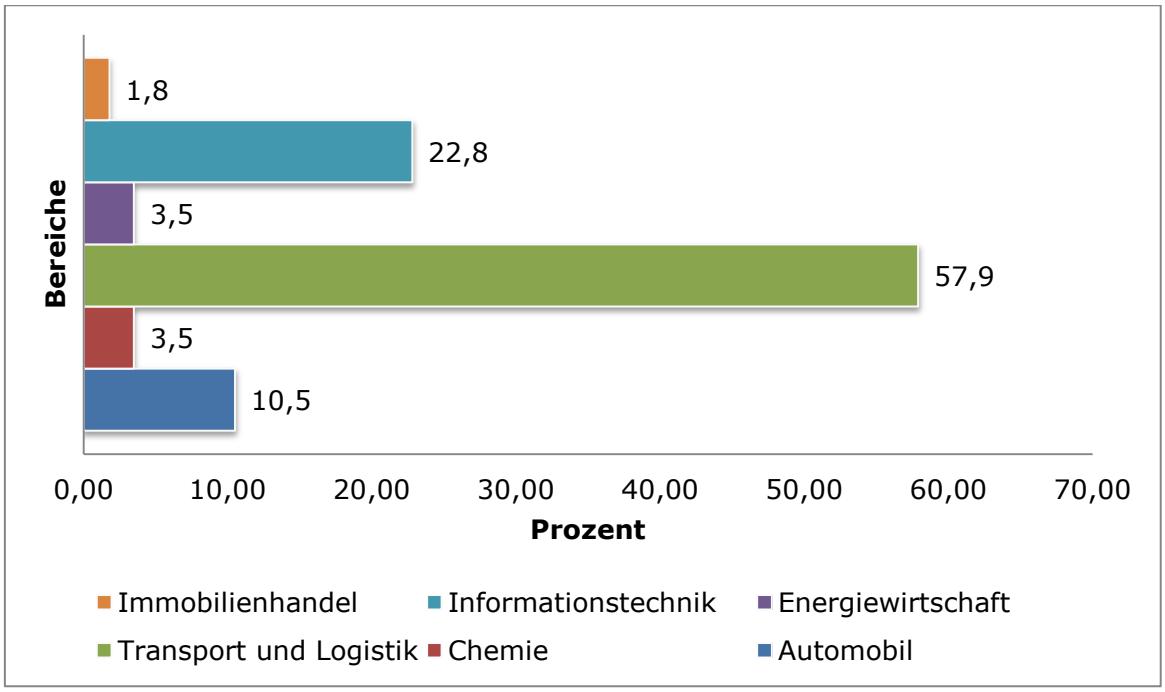

Abbildung 25: Chart zu Fragebogen 1, Frage 2

Tabelle 11: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 2

		N	%	Gültige %
	Automobil	6	10,3	10,5
	Chemie	2	3,4	3,5
	Transport und Logistik	33	56,9	57,9
	Energiewirtschaft	2	3,4	3,5
	Informationstechnik	13	22,4	22,8
	Immobilienhandel	1	1,7	1,8
	Total	57	98,3	100
Fehlend	Missing	1	1,7	
TOTAL		58	100	

Frage 3

Wie lautet Ihre Berufsbezeichnung?

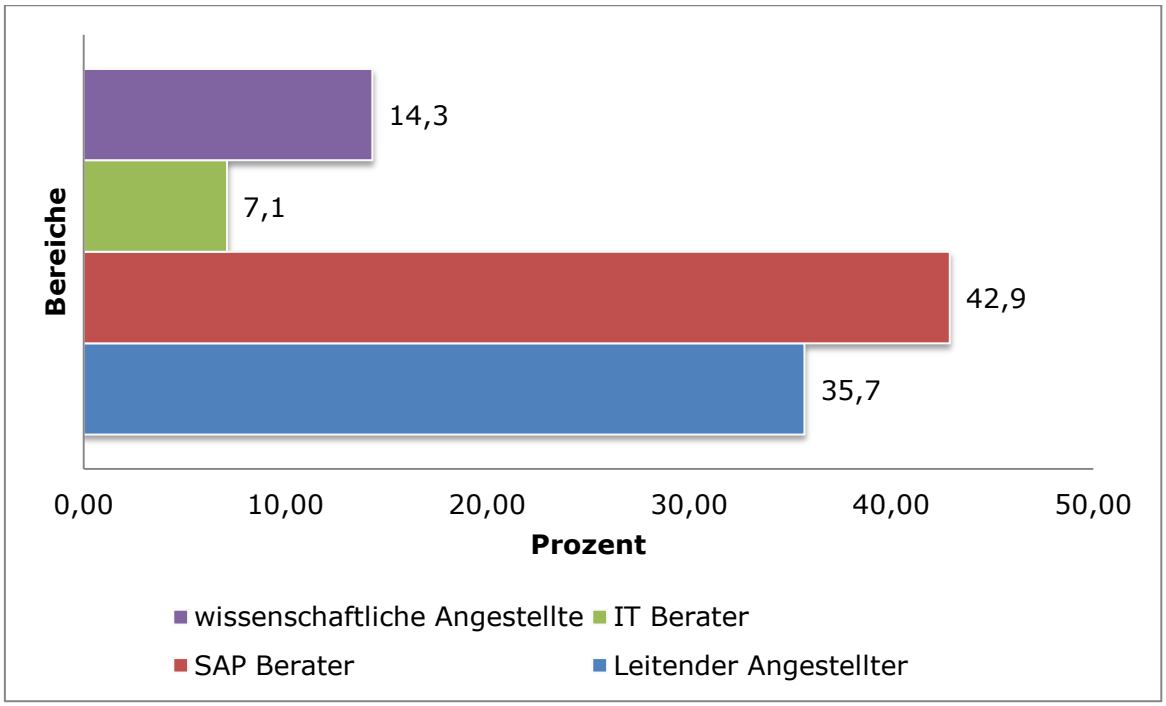

Abbildung 26: Chart zu Fragebogen 1, Frage 3

Tabelle 12: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 3

		N	%	Gültige %
	Leitender Angestellter	20	34,5	35,7
	SAP-Berater	24	41,4	42,9
	IT-Berater	4	6,9	7,1
	Wissenschaftliche Angestellte	8	13,8	14,3
	Total	56	96,6	100
Fehlend	Missing	2	3,4	
TOTAL		58	100	

Frage 4

In welchem Land sind Sie beruflich tätig?

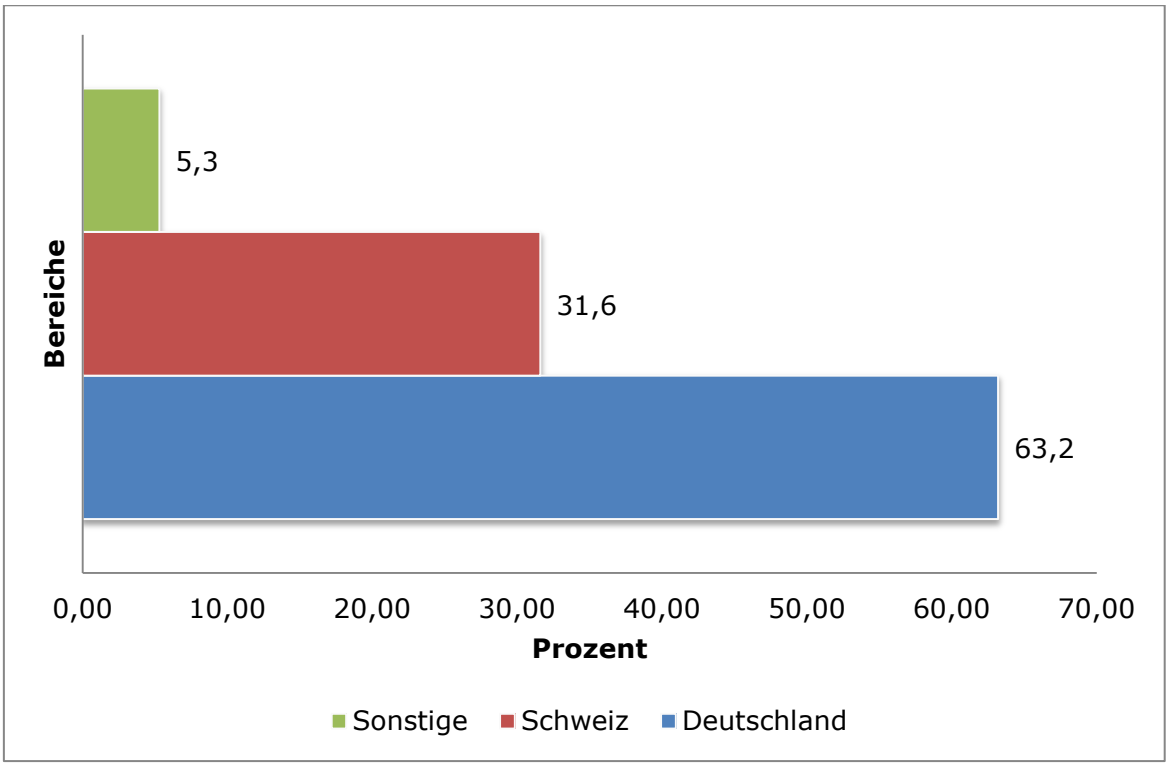

Abbildung 27: Chart zu Fragebogen 1, Frage 4

Tabelle 13: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 4

		N	%	Gültige %
	Deutschland	36	62	63,2
	Schweiz	18	31	31,6
	Sonstige	3	5,2	5,3
	Total	57	98,3	100
Fehlend	Missing	1	1,7	
TOTAL		58	100	

7.4 Auswertung: Private Endgeräte

Im Bereich *private Endgeräte* wurde erfragt, inwiefern mobile Geräte etabliert sind, dazu zählen Smartphones und Tablet-PCs. Interessant war ebenso, welches mobile Betriebssystem im privaten Umfeld bevorzugt eingesetzt wird. Da moderne mobile Lösungen überwiegend auf plattformunabhängige Lösungen setzen, ist in dieser Fragestellung vor allem wichtig zu erkennen, dass es einen Trend zu plattformunabhängigen Lösungen gibt. Ebenso wichtig ist zu erkennen, dass der Umgang mit Smartphones und auch Tablet-PCs zum alltäglichen Gebrauchsgegenstand wird. Dies fördert natürlich betriebliche Lösungen im mobilen Umfeld, da die Nutzerakzeptanz dadurch gegeben ist. In Frage 5 wird mit der Frage begonnen, ob der Teilnehmer ein Smartphone besitzt. Abbildung 28 zeigt dabei, dass Smartphones im Besitz von 84,21% der Teilnehmer sind. Smartphones sind schon seit Jahren zum Alltagsgegenstand geworden.

Tablet-PCs sind ein neuer Trend aus der Sparte der mobilen Endgeräte. Betriebliche Anwendungen profitieren von Tablet-PCs aufgrund der besseren Möglichkeit, eine Applikation zu präsentieren. Das größere Display und die höhere Auflösung sind der Grund für die Anschaffung eines Tablet-PCs. Gerade durch Tablet-PCs lassen sich viele betriebliche Lösungen realisieren. Daher wurde in Frage 6 die Frage erhoben, ob der Teilnehmer im Besitz eines Tablet-PCs ist. Bereits 55,36% der Teilnehmer besitzen ein Tablet. Damit ist mehr als jeder Zweite geübt in der Handhabung mit Tablet-PCs. Durch die immer günstigeren mobilen Endgeräte, ist davon auszugehen, dass in den kommenden Jahren die Verbreitung von Tablet-PCs weiter zunehmen wird.

Mit Frage 7 wird ermittelt, welches Smartphone Betriebssystem die Teilnehmer verwenden. Es ist zu erkennen, dass die Lösung von Apple, das iOS und Android, eine Entwicklung von Google, lediglich 5,26% voneinander entfernt liegen. 40,35% der Teilnehmer nutzen iOS als mobiles Betriebssystem und 35,09% der Teilnehmer Android. Windows Phone wird dabei von 8,77% der Teilnehmer verwendet und ist damit mit der Kategorie *Sonstige* am wenigstens repräsentiert.

Zur Bewertung der Verwendung mobiler Betriebssysteme wurde auch betrachtet, welche Wahl im Bereich der Tablet-PCs getroffen wurde. Hier ist ein deutlicher Unterschied zur Frage 7 zu erkennen. Tabelle 17 zeigt, dass 20 der Teilnehmer ein Apple Tablet verwenden. 11 der Teilnehmer hingegen nutzen das Android Betriebssystem.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Akzeptanz der Nutzer gegenüber mobilen Geräten vorhanden ist. Mobile Endgeräte sind bereits Alltagsgegenstand geworden. Eine klare Positionierung mobiler Betriebssysteme ist nicht zu erkennen. Die Teilnehmer präferieren die

mobile Lösung von Google und Apple. Eine eindeutige Positionierung ist in den kommenden Jahren nicht zu erwarten, weshalb mobile Lösungen als primären Fokus die Plattformunabhängigkeit unterstützen sollten.

7.4.1 Datenbestand: Private Endgeräte

Frage 5

Besitzen Sie privat ein Smartphone?

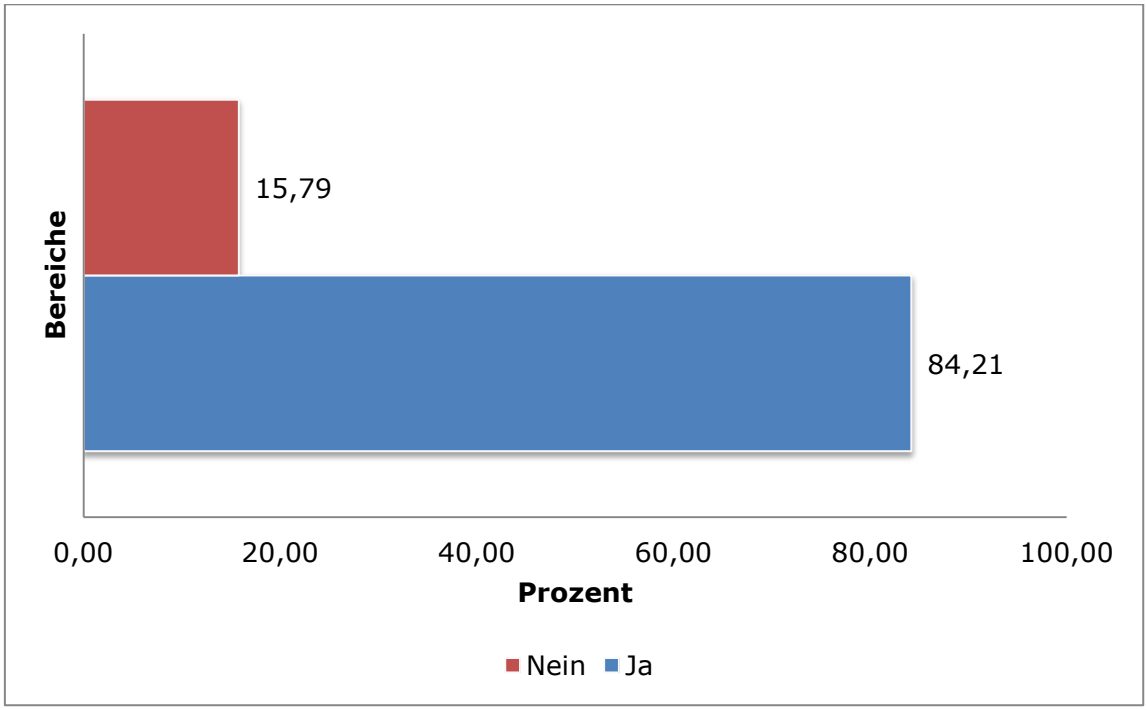

Abbildung 28: Chart zu Fragebogen 1, Frage 5

Tabelle 14: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 5

		N	%	Gültige %
	Ja	48	82,76	84,21
	Nein	9	15,52	15,79
	Total	57	98,28	100
Fehlend	Missing	1	1,72	
TOTAL		58	100	

Frage 6

Besitzen Sie privat ein Tablet?

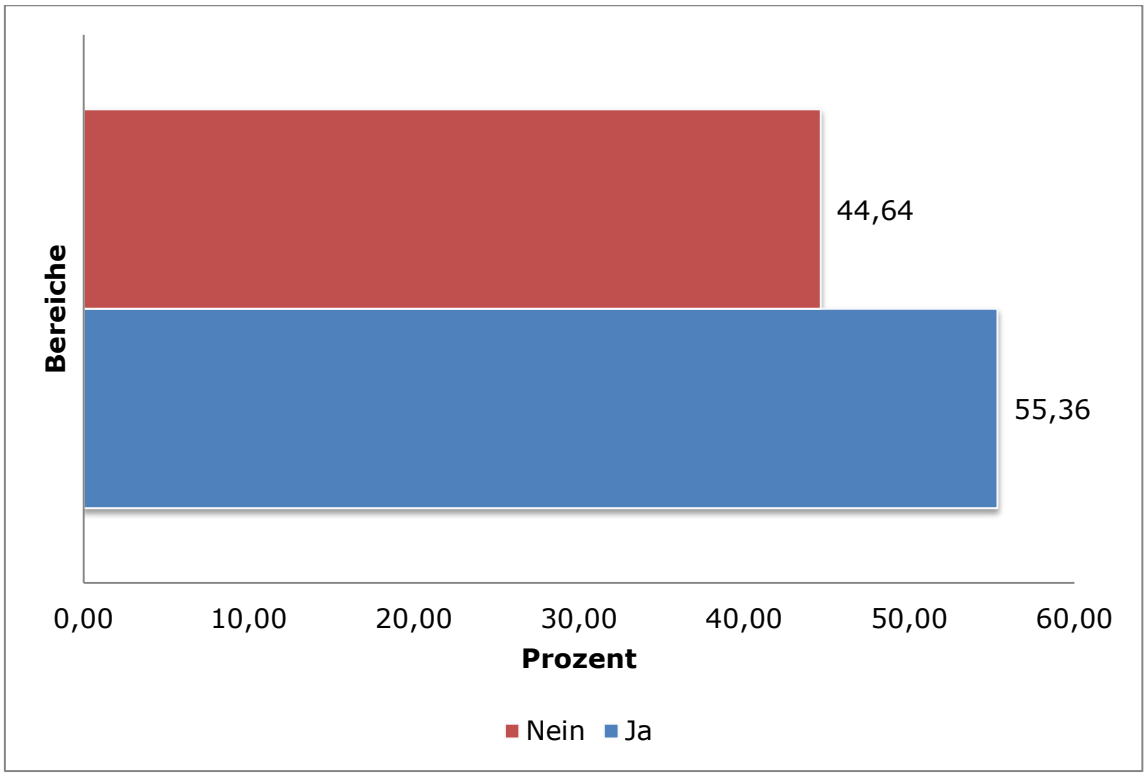

Abbildung 29: Chart zu Fragebogen 1, Frage 6

Tabelle 15: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 6

		N	%	Gültige %
	Ja	31	53,45	55,36
	Nein	25	43,1	44,64
	Total	56	96,55	100
Fehlend	Missing	2	3,45	
TOTAL		58	100	

Frage 7

Welches mobile Betriebssystem (Handy) benutzen Sie bevorzugt privat?

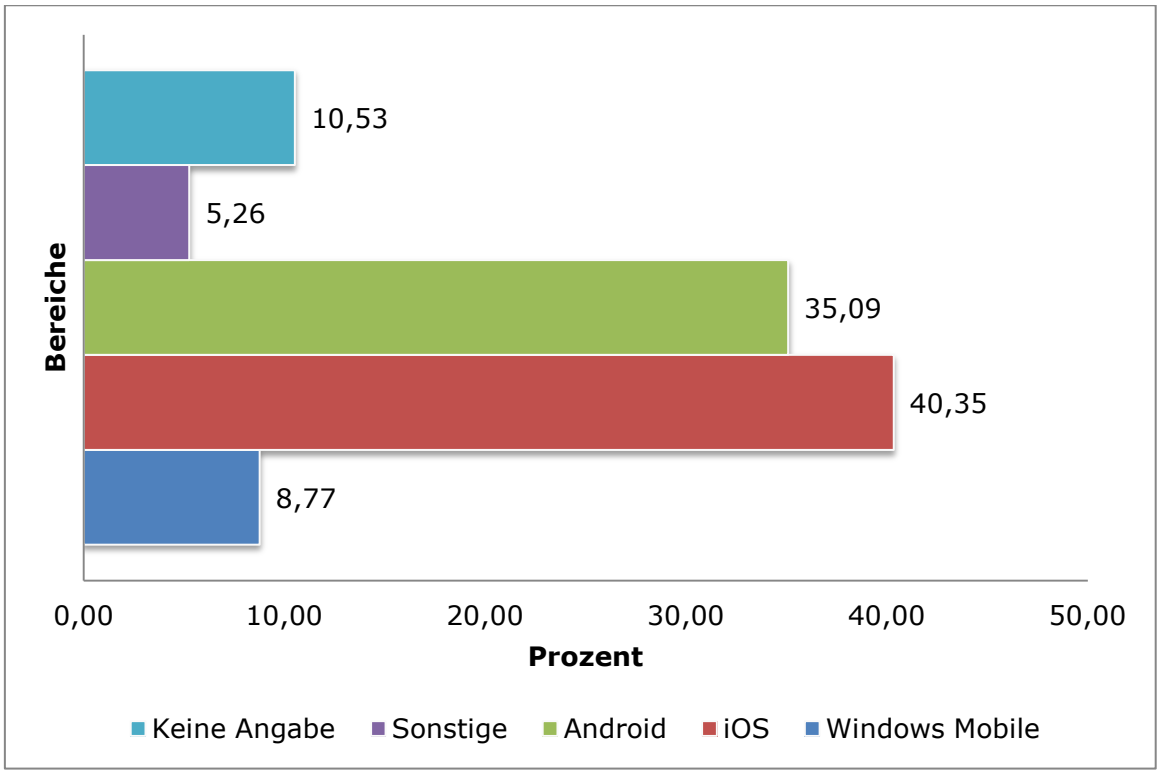

Abbildung 30: Chart zu Fragebogen 1, Frage 7

Tabelle 16: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 7

		N	%	Gültige %
	Windows Mobile	5	8,62	8,77
	iOS	23	39,66	40,35
	Android	20	34,48	35,09
	Sonstige	3	5,17	5,26
	Keine Angabe	6	10,34	10,53
	Total	57	98,28	100
Fehlend	Missing	1	1,72	
TOTAL		58	100	

Frage 8

Welches mobile Betriebssystem (Tablet) benutzen Sie bevorzugt privat?

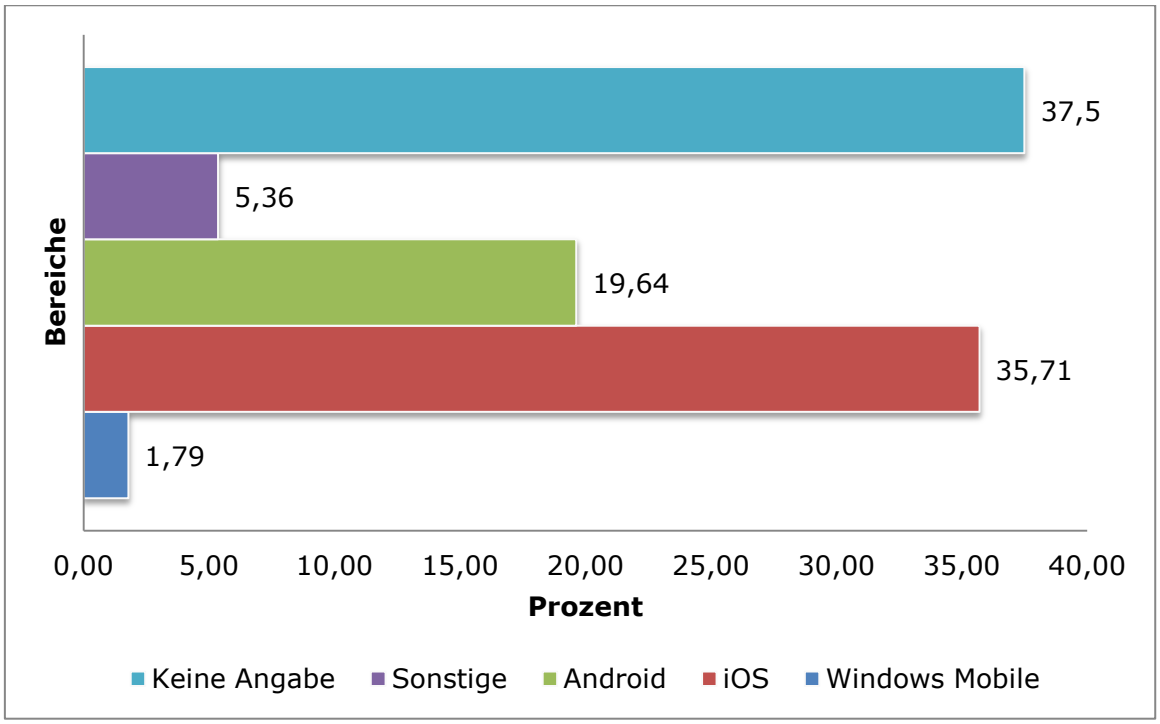

Abbildung 31: Chart zu Fragebogen 1, Frage 8

Tabelle 17: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 8

		N	%	Gültige %
	Windows Mobile	1	1,72	1,79
	iOS	20	34,48	35,71
	Android	11	18,97	19,64
	Sonstige	3	5,17	5,26
	Keine Angabe	21	36,21	37,5
	Total	56	96,55	100
Fehlend	Missing	2	3,45	
TOTAL		58	100	

7.5 Auswertung: Betriebliche Endgeräte

Im Bereich *betriebliche Endgeräte* wird ein spezieller Fokus auf die Verwendung mobiler Endgeräte im Arbeitsumfeld gelegt. Zur Betrachtung der Alltagsrelevanz wurde die Frage erhoben, ob mobile Endgeräte im beruflichen Umfeld eingesetzt werden. Hierbei geben bereits 75% der Teilnehmer an, dass sie ihr Smartphone im beruflichen Umfeld verwenden. Die Akzeptanz betrieblicher mobiler Anwendungen scheint dadurch gegeben zu sein.

Einsatzgebiet der in dieser Diplomarbeit betrachteten Fallstudie ist die Instandhaltung. Viele betriebliche Gebiete können von mobilen Applikationen profitieren. Um die Meinung der Teilnehmer zu diesem Gebiet zu erfragen, wurde Frage 10 formuliert. In Frage 10 wird thematisiert, ob mobile Endgeräte den beruflichen Alltag des Teilnehmers erleichtern können. Hierbei ist nicht definiert, ob spezielle Applikationen dafür notwendig wären. Die Verteilung der Teilnehmer ist speziell in Frage 10 eindeutig. 94,74% der Teilnehmer sehen einen Vorteil in der Verwendung mobiler Endgeräte in ihrem beruflichen Umfeld. Ein Großteil der Teilnehmer arbeitet im Bereich *Transport und Logistik*, wodurch abzuleiten ist, dass speziell der Logistik Bereich durch seine erhöhte Mobilität durch eine betriebliche mobile Lösung profitieren könnte.

Zur Analyse, ob es eine Präferenz im betrieblichen Umfeld gibt, wurde Frage 11 formuliert. Abbildung 34 zeigt dabei, dass 40,35% der Teilnehmer iOS in ihrem betrieblichen Umfeld bevorzugen würden. 29,82% sprachen sich für Android aus und 22,81% für Windows Phone. Erstaunlich ist die Zunahme der mobilen Lösung von Microsoft. Im betrieblichen Umfeld scheint es eine Vielzahl an Teilnehmern zu geben, welche Windows Phone einsetzen wollen.

In Frage 12 wurden die Teilnehmer gefragt, welches mobile Betriebssystem im aktuellen betrieblichen Umfeld primär eingesetzt wird. Hierbei ergibt sich ein eindeutiges Bild. 67,27% der Teilnehmer gaben an, dass das mobile Betriebssystem iOS überwiegend in ihrem Betrieb benutzt wird. Um diese Frage genauer zu betrachten, ist von Interesse, ob im betrieblichen Umfeld eine Vorschrift auferlegt wurde.

Frage 13 prüft die Vorschrift einer betrieblichen Entscheidung. Hierbei geht eindeutig hervor, dass einige Firmen ihren Mitarbeitern ein mobiles Betriebssystem im Firmendienst vorschreiben. Das zeigt, dass plattformunabhängige Lösungen zum aktuellen Zeitpunkt ein Wunschgedanke sind, aber im Firmenumfeld noch nicht mithilfe moderner Technologie realisiert werden. 40,35% der Teilnehmer haben eine betriebliche Vorschrift. Die Grundphilosphie *bring your own device*, kurz BYOD, scheint zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht Alltagsbestand in Firmen

zu sein. Zu vermuten ist, dass im betrieblichen Umfeld native Lösungen für bestimmte Gerätetypen eingesetzt werden.

Zur vollständigen Bewertung mobiler Betriebssysteme wurde die Frage ergänzt, welches mobile Betriebssystem als zukunftsorientierteste Lösung angesehen wird. Zum Erstaunen ist festzustellen, dass 48,15% der Teilnehmer Android als das zukunftsorientierteste Betriebssystem für mobile Endgeräte ansehen. Hierbei ist zu erkennen, dass eine eindeutige Positionierung, vor allem durch den Aspekt der Zukunftsorientierung, nicht gewährleistet werden kann.

Frage 15 beschäftigt sich mit der Frage, ob plattformübergreifende, mobile Lösungen als relevant angesehen werden. Hierbei ist ein eindeutiges Bild zu verzeichnen. 94,64% der Teilnehmer sprechen sich für plattform-unabhängige mobile Lösungen aus.

Zusammenfassend ist zu erkennen, dass die Teilnehmer zum aktuellen Zeitpunkt eine Tendenz zur iOS-Entwicklung haben. Doch geht es um die Frage zukunftsorientierter Lösungen, scheint Android als Platzhirsch identifiziert worden zu sein. Eine klare Zuordnung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich, weshalb auch durch Frage 15 aufgegriffen wurde, ob plattformunabhängige Lösungen als zukunftsrelevant angesehen werden. Die Position der Teilnehmer ist in dieser Fragestellung eindeutig. Native Lösungen scheinen im betrieblichen Umfeld nicht von Interesse zu sein. Der erhöhte Pflegeaufwand mehrerer nativer Applikationen ist ein Kostenfaktor und birgt die Schwierigkeit eines komplexen gemeinsamen Release-managements.

7.5.1 Datenbestand: Betriebliche Endgeräte

Frage 9

Nutzen Sie ihr Smartphone oder Tablet in ihrem beruflichen Umfeld?

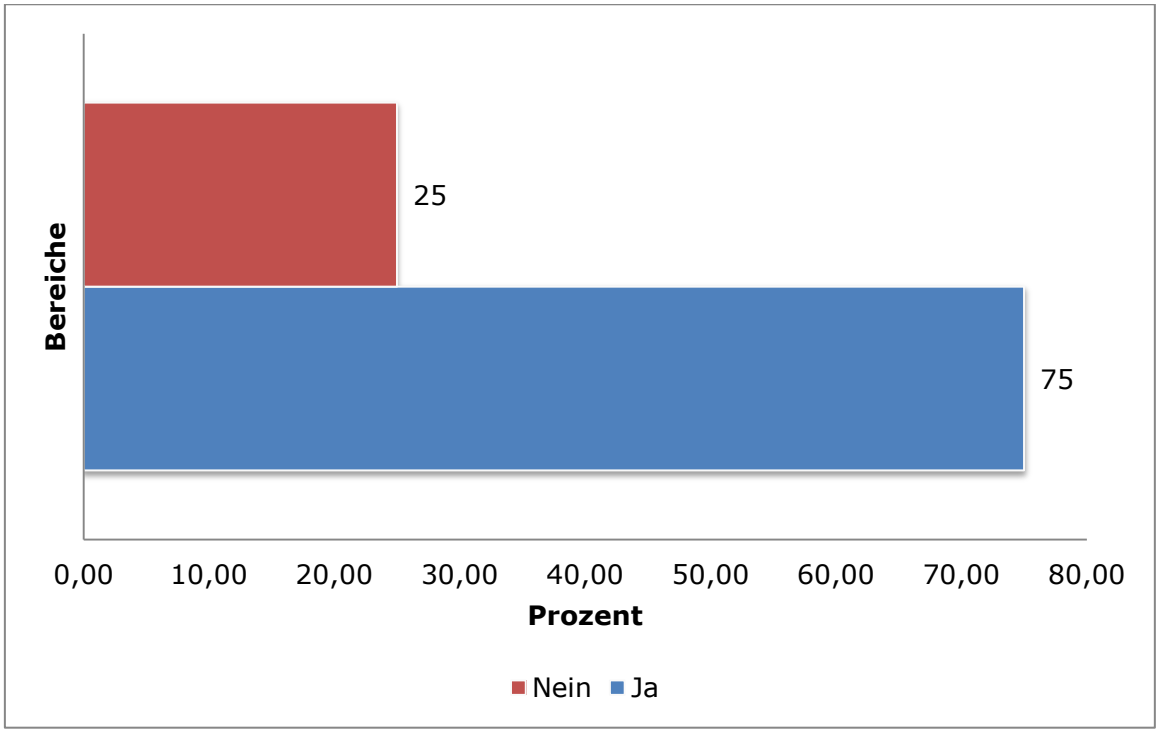

Abbildung 32: Chart zu Fragebogen 1, Frage 9

Tabelle 18: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 9

		N	%	Gültige %
	Ja	42	72,41	75
	Nein	14	24,14	25
	Total	56	96,55	100
Fehlend	Missing	2	3,45	
TOTAL		58	100	

Frage 10

Könnte der Umgang mit mobilen Endgeräten ihren beruflichen Alltag erleichtern?

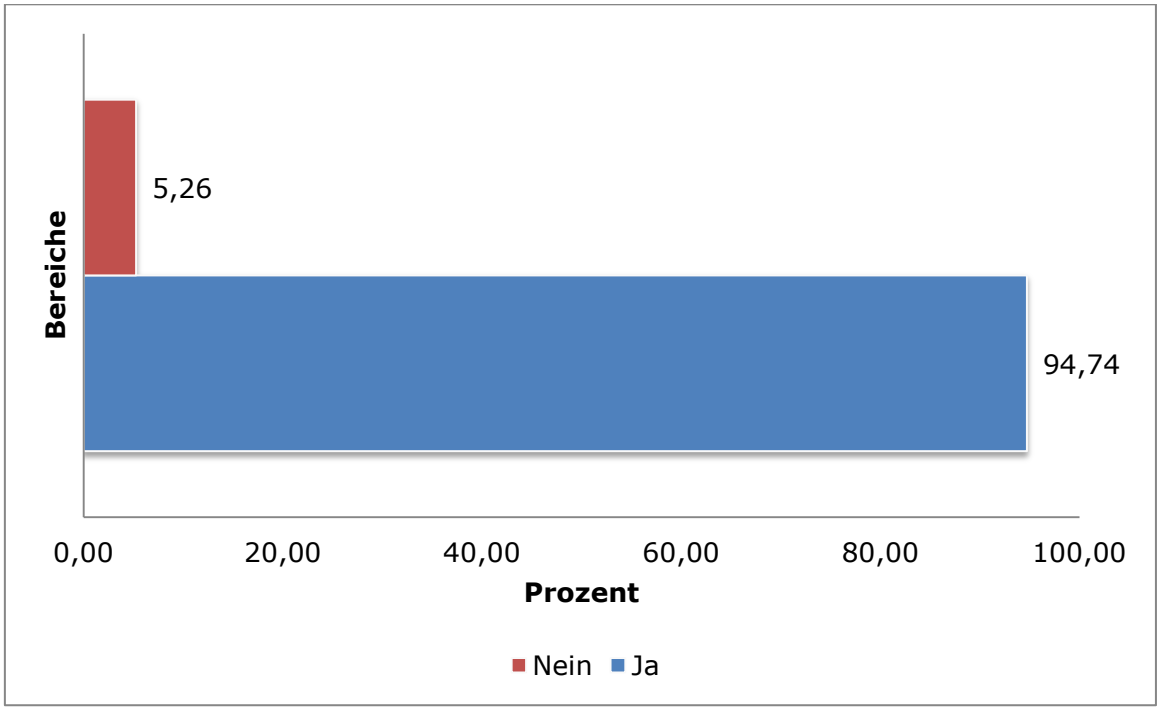

Abbildung 33: Chart zu Fragebogen 1, Frage 10

Tabelle 19: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 10

		N	%	Gültige %
	Ja	54	93,1	94,74
	Nein	3	5,17	5,26
	Total	57	98,28	100
Fehlend	Missing	1	1,72	
TOTAL		58	100	

Frage 11

Welches mobile Betriebssystem würden Sie im beruflichen Umfeld bevorzugen?

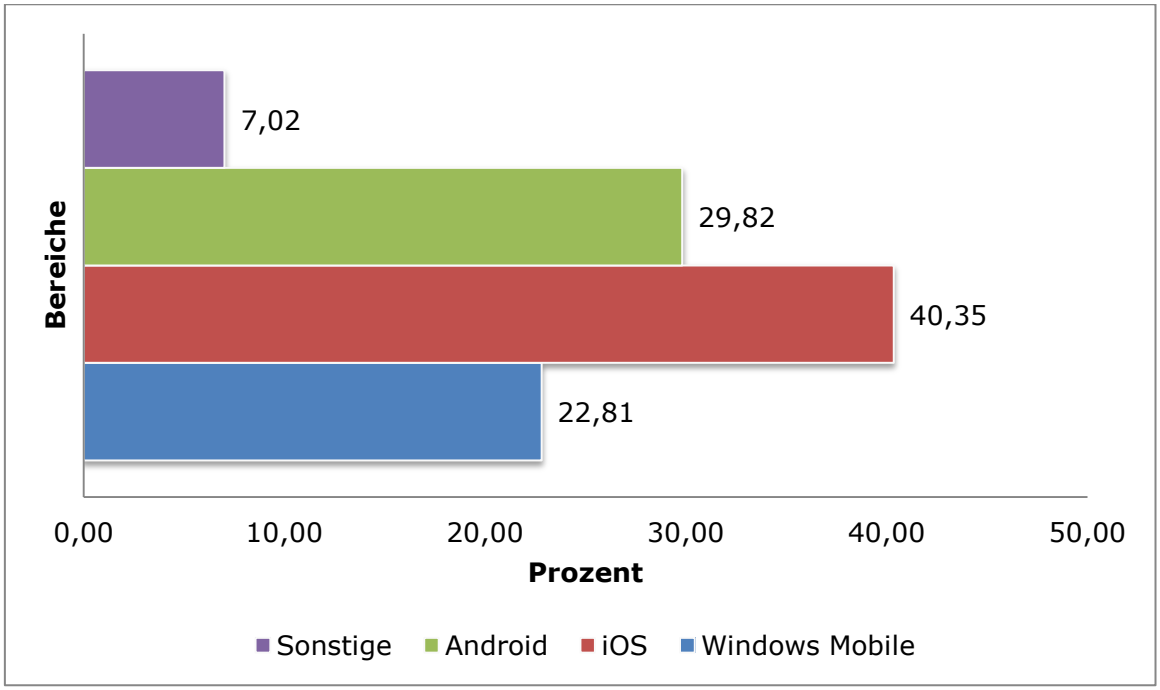

Abbildung 34: Chart zu Fragebogen 1, Frage 11

Tabelle 20: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 11

		N	%	Gültige %
	Windows Mobile	13	22,41	22,81
	iOS	23	39,66	40,35
	Android	17	29,31	29,82
	Sonstige	4	6,9	7,02
	Total	57	98,28	100
Fehlend	Missing	1	1,72	
TOTAL		58	100	

Frage 12

Welches mobile Betriebssystem wird aktuell in ihrem beruflichen Umfeld überwiegend eingesetzt?

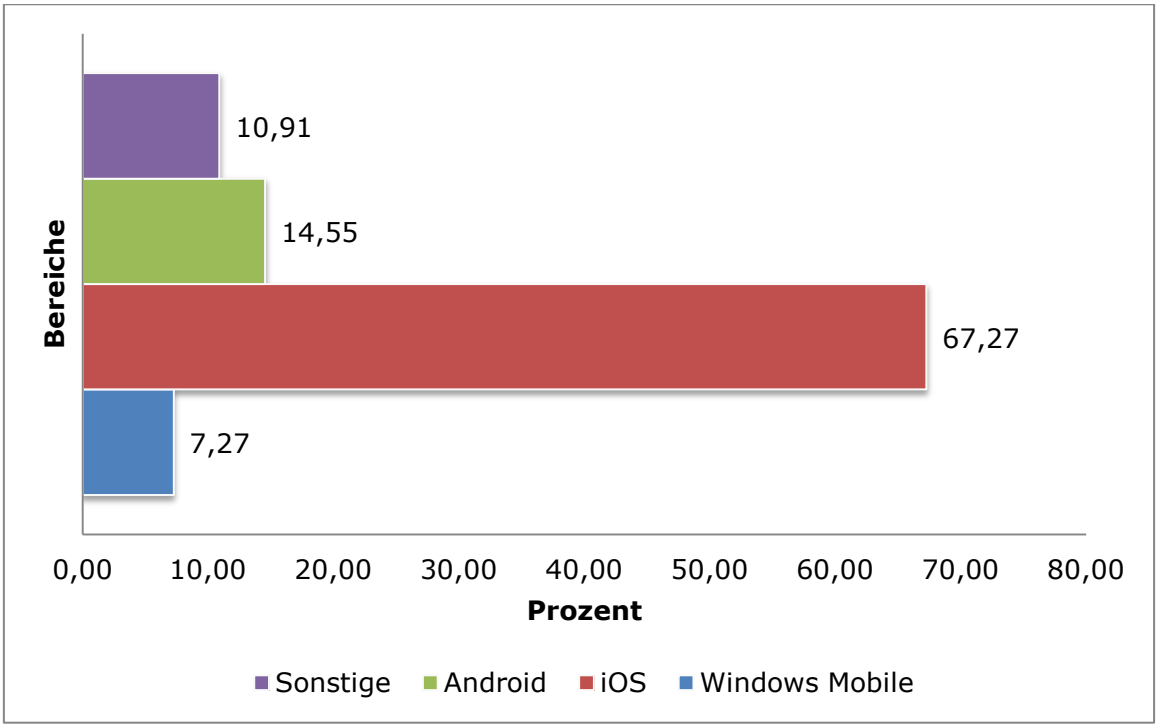

Abbildung 35: Chart zu Fragebogen 1, Frage 12

Tabelle 21: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 12

		N	%	Gültige %
	Windows Mobile	4	6,9	7,27
	iOS	37	63,79	67,27
	Android	8	13,79	14,55
	Sonstige	6	10,34	10,91
	Total	55	94,83	100
Fehlend	Missing	3	5,17	
TOTAL		58	100	

Frage 13

Gibt es eine betriebliche Entscheidung, die ein bestimmtes Betriebssystem festlegt?

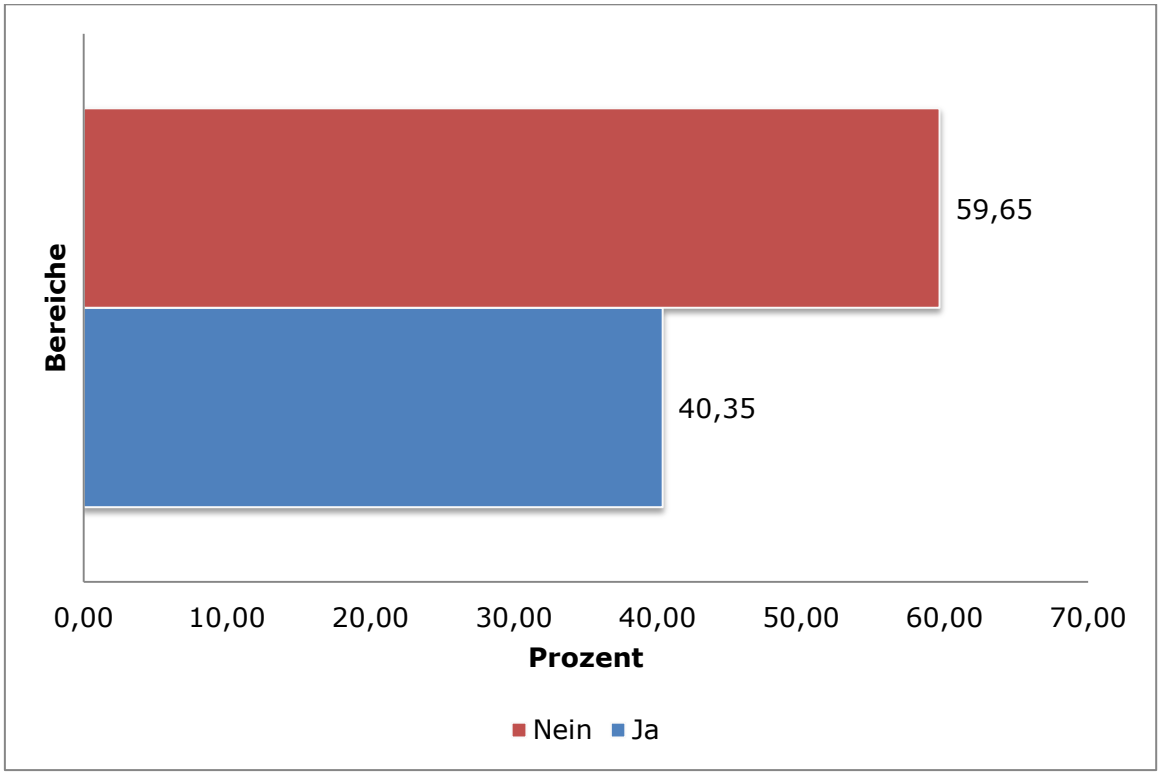

Abbildung 36: Chart zu Fragebogen 1, Frage 13

Tabelle 22: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 13

		N	%	Gültige %
	Ja	23	39,66	40,35
	Nein	34	58,62	59,65
	Total	57	98,28	100
Fehlend	Missing	1	1,72	
TOTAL		58	100	

Frage 14

Welches mobile Betriebssystem halten Sie für die zukunftsorientierteste Entwicklung?

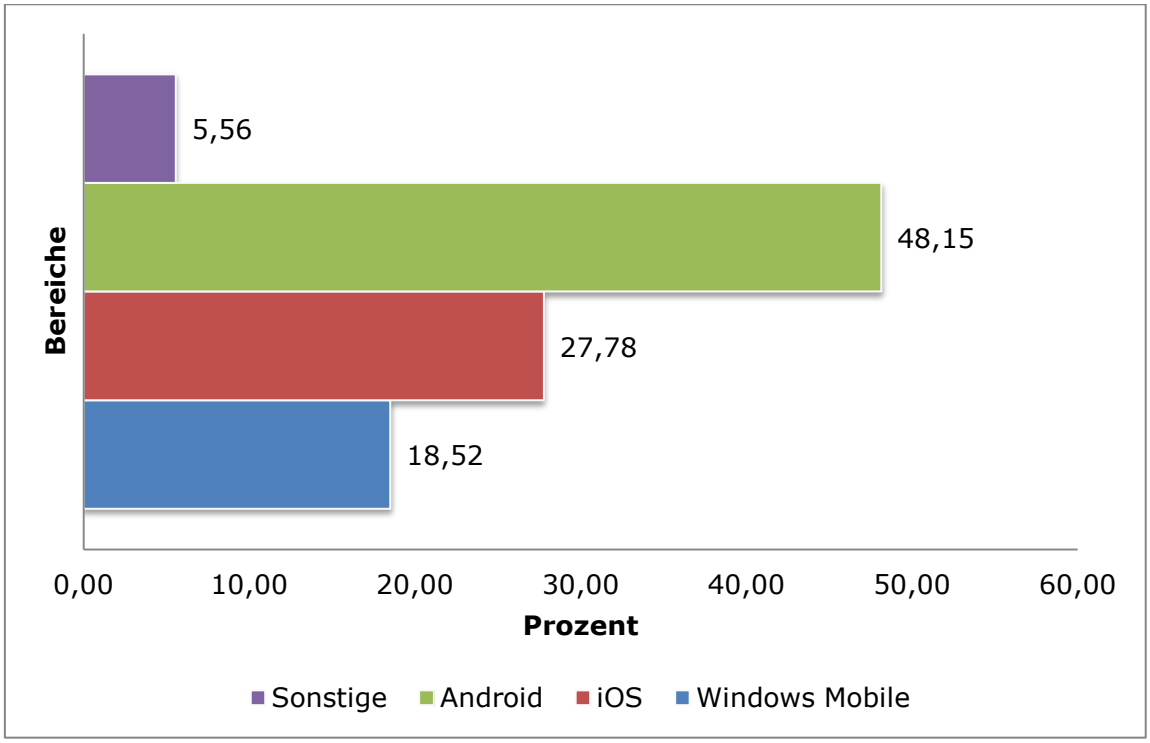

Abbildung 37: Chart zu Fragebogen 1, Frage 14

Tabelle 23: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 14

		N	%	Gültige %
	Windows Mobile	10	17,24	18,52
	iOS	15	25,86	27,78
	Android	26	44,83	48,15
	Sonstige	3	5,17	5,56
	Total	54	93,1	100
Fehlend	Missing	4	6,9	
TOTAL		58	100	

Frage 15

Halten Sie eine plattformübergreifende mobile Lösung für Unternehmens-anwendungen für relevant?

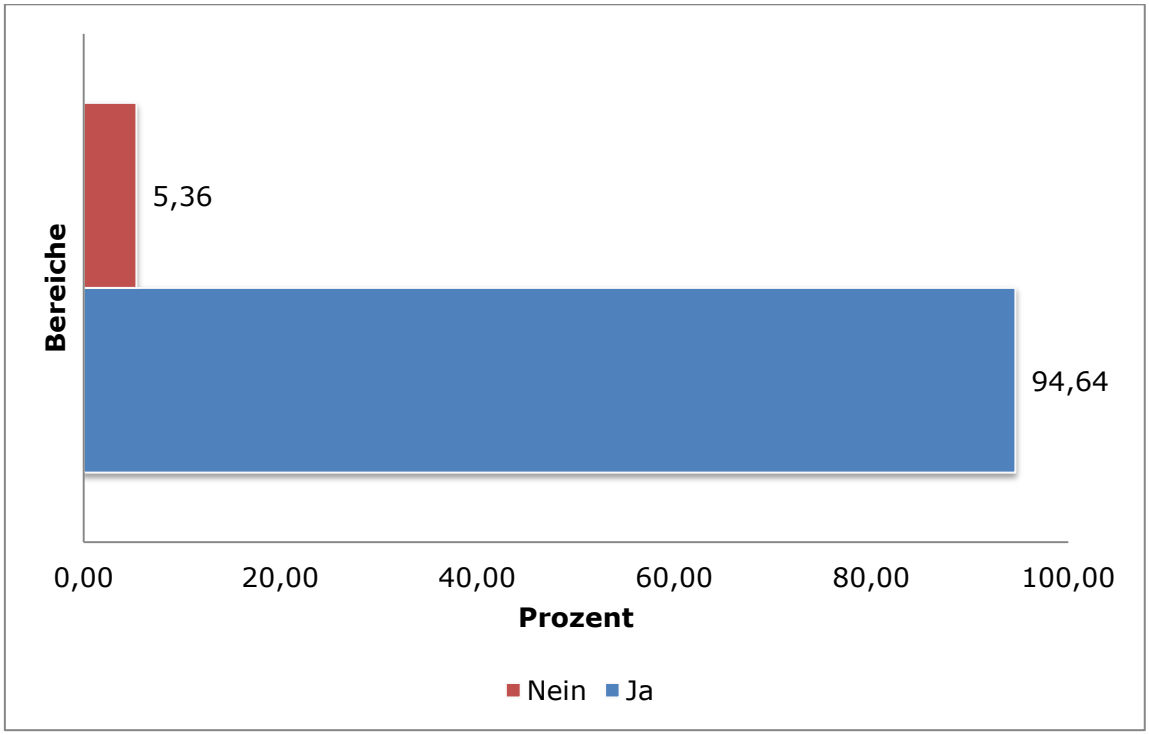

Abbildung 38: Chart zu Fragebogen 1, Frage 15

Tabelle 24: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 15

		N	%	Gültige %
	Ja	53	91,38	94,64
	Nein	3	5,17	5,36
	Total	56	96,55	100
Fehlend	Missing	2	3,45	
TOTAL		58	100	

7.6 Auswertung: Bewertung Nutzerfreundlichkeit

Als letzter Teil des Fragebogens wurde die Nutzerfreundlichkeit der mobilen Betriebssysteme evaluiert.

Frage 16 erfragt die Nutzerfreundlichkeit des iOS-Betriebssystems. Verwendet wurde eine Notenskala von sehr gut bis ausreichend. Als Option wurde ebenso *unbekannt* zugelassen, da nicht jedes mobile Betriebssystem dem Nutzer bekannt ist. iOS wurde von 42,86% als *gut* bewertet und 32,14% als *sehr gut*. Es gab keine Teilnehmerstimmen welche *ausreichend* angaben. Tabelle 25 zeigt ebenso, dass 10,71% und damit sechs Teilnehmer *befriedigend* als Wertung angaben. Konvertiert man die Bewertungen in eine Notenskala mit Zahlen, ergibt sich ein Notenschnitt von 1,75.

Frage 17 befasst sich mit der Nutzerfreundlichkeit des Android Betriebssystems. Im Vergleich zum iOS Betriebssystem, gaben zwei Teilnehmer *ausreichend* als Bewertung an. Zehn Teilnehmer entschieden sich für *befriedigend*, zweiundzwanzig für *gut* und sieben für *sehr gut*. Als Notenschnitt ergibt sich 2,17. Im Vergleich schneidet das Android Betriebssystem schlechter als das iOS-System ab.

Als letzte Bewertung der Nutzerfreundlichkeit wurde Windows Phone gewählt. Auffallend ist, dass wenige Teilnehmer Erfahrungen mit dem mobilen Betriebssystem von Microsoft haben. In Abbildung 41 ist zu erkennen, dass 50% der Teilnehmer keine Erfahrung mit Windows Phone haben. 21,43% der Teilnehmer gaben dabei *gut* an, 7,14% der Teilnehmer *sehr gut*. Als Notendurchschnitt ergibt sich die Bewertung 2,42.

Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass der Aspekt der Nutzerfreundlichkeit im iOS-Umfeld am besten bewertet wird. Mobile Entwicklungen im Webumfeld mit Frameworks wie jQuery mobile (siehe Kapitel 6.2.6.2) orientieren sich bereits an der Visualisierung des iOS-Betriebssystems. Plattformunabhängige Lösungen sind meist basierend auf Web-Standards. Dadurch ergibt sich eine freiere Wahl der Visualisierungskomponenten.

Das Gesamtfazit des Fragebogens ergibt eine klare Position zur Wahl plattformunabhängiger Lösungen. Viele Unternehmen versuchen bereits Vorschriften für die Wahl eines bestimmten mobilen Betriebssystems vorzunehmen, was dem Trend *bring your own device* entgegenwirkt. Nutzer mobiler Endgeräte präferieren unterschiedliche mobile Betriebssysteme. Eine eindeutige Positionierung gibt es nicht, auch wenn Tendenzen bestimmter mobiler Betriebssysteme zu erkennen waren. Durch Frameworks wie *jQuery mobile* lässt sich auch vom jeweiligen Aspekt der Nutzerfreundlichkeit profitieren, weil die Visualisierung individuell angelehnt an ein mobiles Betriebssystem erfolgen kann. Die Akzeptanz mobiler

Endgeräte ergab, dass der Umgang Teil des Alltags geworden ist und das betrieblichen Lösungen damit nichts im Wege steht. Es lässt sich durch die Erkenntnis dieser informativen Studie sagen, dass die Lösung *Sybase Unwired Platform* alle nötigen Punkte erfüllen könnte. Es erfüllt die Anforderung der Plattformunabhängigkeit, erlaubt eine individuelle Gestaltung der Usability und ist auf allen mobilen Endgeräten verfügbar.

7.6.1 Datenbestand: Bewertung Nutzerfreundlichkeit

Frage 16

Wie bewerten Sie die Nutzerfreundlichkeit des iOS-Betriebssystems?

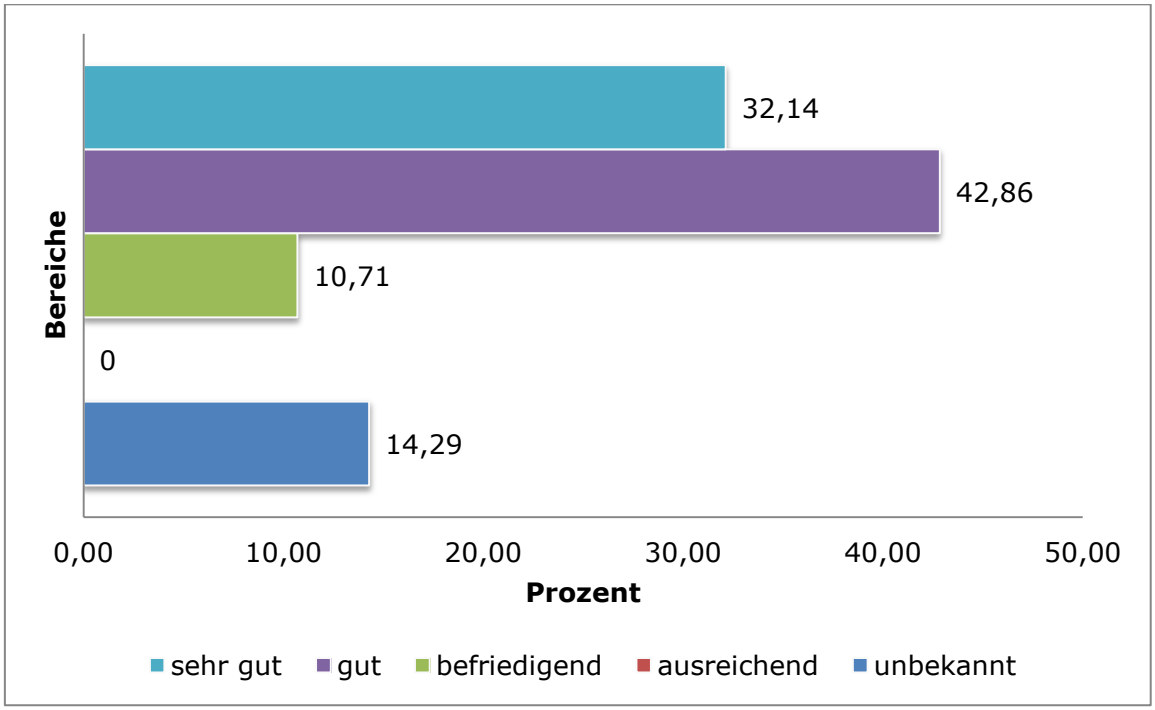

Abbildung 39: Chart zu Fragebogen 1, Frage 16

Tabelle 25: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 16

		N	%	Gültige %
	Unbekannt	8	13,79	14,29
	Ausreichend	0	0	0
	Befriedigend	6	10,34	10,71
	Gut	24	41,38	42,86
	Sehr gut	18	31,03	32,14
	Total	56	96,55	100
Fehlend	Missing	2	3,45	
TOTAL		58	100	

Frage 17

Wie bewerten Sie die Nutzerfreundlichkeit des Android Betriebssystems?

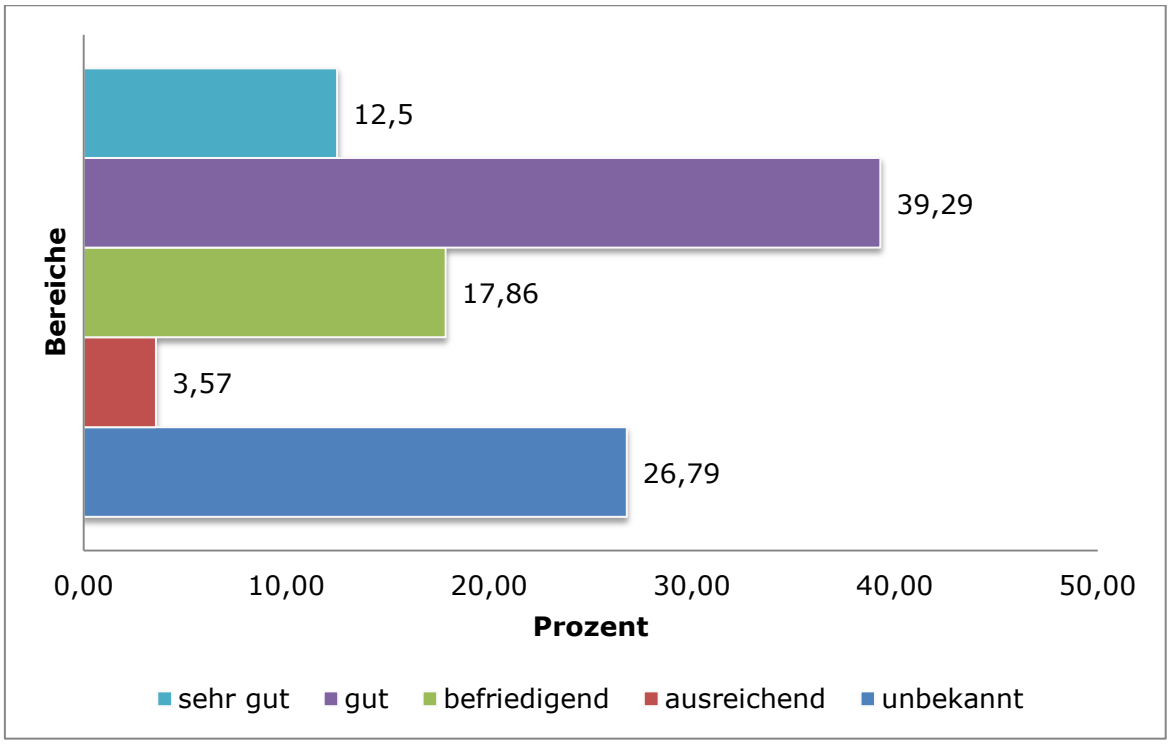

Abbildung 40: Chart zu Fragebogen 1, Frage 17

Tabelle 26: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 17

		N	%	Gültige %
	Unbekannt	15	25,86	26,79
	Ausreichend	2	3,45	3,57
	Befriedigend	10	17,24	17,86
	Gut	22	37,93	39,29
	Sehr gut	7	12,07	12,5
	Total	56	96,55	100
Fehlend	Missing	2	3,45	
TOTAL		58	100	

Frage 18

Wie bewerten Sie die Nutzerfreundlichkeit des Windows Mobile Betriebssystems?

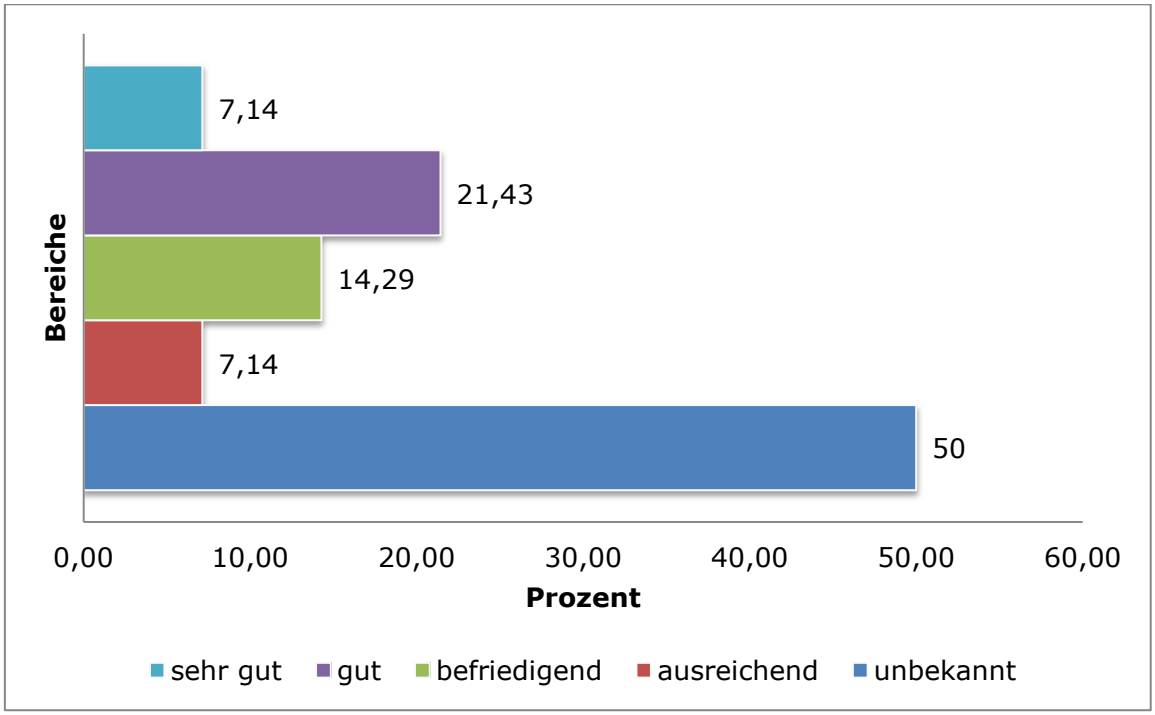

Abbildung 41: Chart zu Fragebogen 1, Frage 18

Tabelle 27: Statistik zu Fragebogen 1, Frage 18

		N	%	Gültige %
	Unbekannt	28	48,28	50
	Ausreichend	4	6,9	7,14
	Befriedigend	8	13,79	14,29
	Gut	12	20,69	21,43
	Sehr gut	4	6,9	7,14
	Total	56	96,55	100
Fehlend	Missing	2	3,45	
TOTAL		58	100	

8 Evaluation mobiler Lösungen in der Instandhaltung am Fallbeispiel

In Kapitel 8 soll veranschaulicht werden, welche Relevanz geografische Informationssysteme für die Instandhaltung haben und ob mobile Technologien im Bereich der SAP ein wachsender Markt sind, der vor allem in der Instandhaltung große Vorteile bieten könnte. Kapitel 8.1 veranschaulicht das Studiendesign, d.h. es wird vorgestellt, wie die Evaluation stattgefunden hat. Dabei werden die Fragen erläutert und die Grundidee festgehalten. In Kapitel 8.2 wird die Durchführung erklärt. Hierzu gehören die Bedingungen und auch die Erläuterung, auf welche Art die Evaluation umgesetzt wurde. Die Übersicht der Evaluation wird in Abbildung 42 gezeigt.

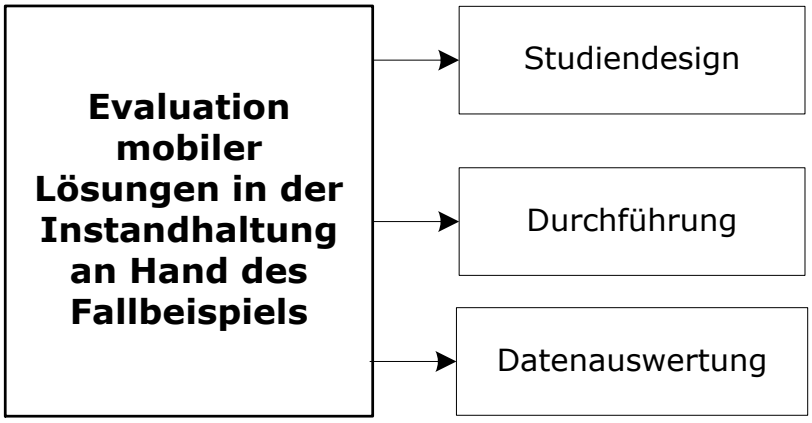

Abbildung 42: Übersicht der Evaluation

8.1 Studiendesign

Die Studie zur Evaluation wird mithilfe eines Fragebogens durchgeführt. Dieser Fragebogen ist in zwei große Teile strukturiert, welche wiederum untergliedert sind. Der Stamm der Personen, welche Erfahrungen mit den aktuellen SAP Mobile Produkten haben, ist sehr gering, weshalb dafür speziell ausgewählte Kunden herangezogen wurden. Abbildung 43 veranschaulicht das Design des Fragebogens.

Der erste Hauptteil der Studie beschäftigt sich mit den Erfahrungen der Teilnehmer. Dieser Teil wird als *persönliche Eigenschaften* betitelt und dient später der Analyse des zweiten Hauptteils der Studie. Die Expertise und die Erfahrungen der Teilnehmer sind ein entscheidender Faktor, welcher Ergebnisse bewerten lässt. Der zweite Hauptteil gibt die Wahrnehmung und Beurteilung der Teilnehmer wieder.

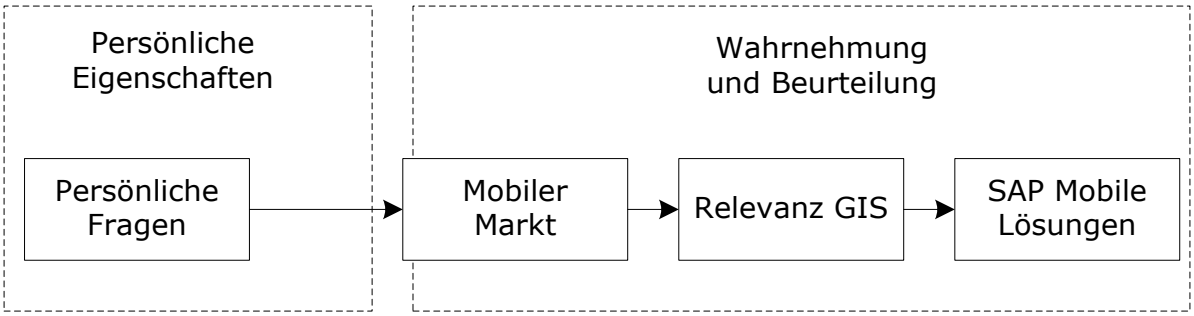

Abbildung 43: Veranschaulichung des Studiendesigns

Persönliche Eigenschaften

Der Bereich der persönlichen Eigenschaften orientiert sich an der praktischen Erfahrung der Teilnehmer. Sinn ist es, einschätzen zu können, wie sprechend die erhaltenen Datenbestände sind. Da mobile Lösungen und die untersuchte Plattform ein sehr neues Thema der SAP sind, ist zu erwarten, dass die Expertise im mobilen Sektor erst wenige Jahre vorhanden ist.

Fragen zur Selbsteinschätzung

Hier wird das Wissen des Teilnehmers bewertet. Damit kann in der Auswertung konkrete Rücksicht auf Expertenfelder gelegt werden. Es können damit verschiedene Gruppen unterschieden werden (Student/Junior, Professional).

Wahrnehmung und Beurteilung

Im Bereich der Wahrnehmung und Beurteilung werden drei Themenblöcke diskutiert. Zu diesen Themen gehören die Einschätzung der Themenrelevanz eines geografischen Informationssystems in der Instandhaltung, die Fragestellung ob der mobile Markt einen Vorteil für die Instandhaltung birgt und eine Prognose der kommenden mobilen Lösungen der SAP.

8.2 Durchführung

Die Studie wurde mithilfe eines Online Fragebogens durchgeführt. Verfügbar war dieser Fragebogen von Juli 2013 bis Ende August 2013. Dadurch wurde ein Zeitraum von 2 Monaten für die Bearbeitung des Fragebogens eingeplant. Die Verbreitung erfolgte gezielt an Unternehmen mit Expertise im mobilen SAP-Sektor. Für diese informative Studie wurde das Tool der Webpräsenz www.onlineumfragen.com verwendet.

Tabelle 28 zeigt die Liste der verwendeten Fragen.

Tabelle 28: Fragebogen: Evaluation mobiler Lösungen in der Instandhaltung am Fallbeispiel

Fragen-nummer	Fragebogen: Evaluation mobiler Lösungen in der Instandhaltung am Fallbeispiel
1	Wie lautet Ihre berufliche Bezeichnung?
2	Wie viele Jahre Arbeitserfahrung haben Sie in dem Bereich der Informatik?
3	Wie viele Jahre Arbeitserfahrung haben Sie im SAP-Bereich
4	Seit wie vielen Jahren beschäftigen Sie sich mit dem Thema Mobility?
5	Wie viele Fallstudien und Projekte im Bereich mobile Lösungen der SAP haben Sie bisher bearbeitet oder betreut?
6	Wie viele Tage haben Sie im Jahr 2012 für die Erarbeitung mobiler Lösungen investiert?
7	Gliedern Sie Ihren aktuellen Berufsstatus ein.
8	Ich denke von mir selbst, dass ich ein Experte mobiler Lösungen bin.
9	Ich denke von mir selbst, dass ich ein Experte bestimmter SAP-Bereiche bin.
10	Ich bin täglich mit mobilen Lösungen beschäftigt.
11	Ich bin täglich mit Lösungen der SAP beschäftigt.
12	Ein Großteil meiner Arbeit umfasst den Themenbereich der Instandhaltung.
13	Ich sehe einen speziellen Vorteil in der mobilen Entwicklung in Bezug auf die Instandhaltung (Prozessoptimierung, verbessertes Zeitmanagement, etc.).
14	Ich denke tragbare mobile Geräte haben einen wirtschaftlichen Nutzen für die Instandhaltung.
15	Ich glaube, dass auch andere Gebiete der SAP einen Vorteil durch mobile Endgeräte haben.
16	Ich halte geografische Datenhaltung für einen potenten Zukunftsmarkt.
17	Geografische Informationssysteme haben in der Instandhaltung einen besonderen Stellenwert.
18	Ich halte die Unterstützung geografischer Datenpunkte in der Instandhaltung für hoch relevant.
19	Ich halte die Unterstützung geografischer Datenpunkte auch in Nicht-Instandhaltungsthemen für hoch relevant.
20	Ich halte die *Sybase Unwired Platform* für eine zukunfts-weisende Technologie der SAP.
21	Ich halte die *Syclo Agentry Platform* für eine zukunftsweisende Technologie der SAP.

22	Ich halte alternative mobile Lösungen im SAP-Umfeld für zukunftsweisende Technologien (z.B. externe Anbieter).
23	Ich glaube es existiert weiterer Handlungsbedarf in der Anpassung der mobilen Strategie der SAP.
24	Auf welche mobile Technologie würden Sie zum aktuellen Zeitpunkt setzen?

8.3 Auswertung: Persönliche Eigenschaften

Mithilfe der Kategorie *persönliche Eigenschaften* wird das Teilnehmerfeld detailliert betrachtet. Der Fragebogen wurde von dreiunddreißig Teilnehmern bearbeitet. Wenn Antworten zu den Fragen fehlen, wurde die Kategorie *Fehlend/Missing* benutzt.

Wie Abbildung 44 zeigt, sind 50% der Teilnehmer in leitenden Positionen tätig und 43,75% sind im Bereich der SAP-Beratung etabliert. Das Feld der Teilnehmer umfasst einen gesonderten Kundenstamm der Firma Orianda Solutions AG. Ziel war es, Mitarbeiter mit IT-Affinität zu befragen, welche mobile Lösungen in den vergangenen Monaten und Jahren evaluiert haben. Das Teilnehmerfeld ist beruflich im SAP-Bereich etabliert, um eine Bewertung der mobilen Strategie der SAP genauer vornehmen zu können.

Abbildung 45 zeigt die Arbeitserfahrung der Teilnehmer. Im Durchschnitt wird eine Arbeitserfahrung von 14,45 Jahren erreicht. Zur Bewertung wurden drei Bereiche kategorisiert. Der größte Bereich umfasst die Jahresspanne von zehn bis neunzehn Jahren und wird durch 42,42% der Befragten repräsentiert. Damit ist zu erkennen, dass eine IT-Affinität der Befragten gegeben ist, was zur Bewertung der mobilen Strategie von Bedeutung ist. Die zweithöchste Repräsentation hat der Bereich von zwanzig bis neununddreißig Jahren. Elf Teilnehmer befanden sich in diesem Feld.

Mit der 3 Frage wurde die Arbeitserfahrung (in Jahren) im Bereich von SAP-Lösungen erfragt. SAP-Lösungen haben im Laufe der Jahre immer mehr an Bedeutung gewonnen. Abbildung 46 veranschaulicht zwei Bereiche. Diese Bereiche umfassen eine Erfahrung von ein bis neun Jahren und einen Bereich von zehn bis zwanzig Jahren. Es ist ein Unterschied zu Frage 2 zu erkennen, die Erfahrung im IT Bereich ergab einen Mittelwert von 14,45 Jahren. Tabelle 31 weist einen Mittelwert von 8 Jahren auf. Hier lässt sich erkennen, dass viele der Befragten im Laufe ihres Arbeitslebens erst zu einer SAP-Kompetenz gekommen sind. Achtzehn Teilnehmer sind im Bereich ein bis neun Jahre verzeichnet und fünfzehn Teilnehmer im Bereich zehn bis zwanzig Jahren. Die Erfahrung im SAP-Bereich ist dadurch ausreichend vorhanden.

Da der Fragebogen auch einen mobilen Teil beinhaltet, wurde im Bereich der persönlichen Eigenschaften auch die Erfahrung im Thema Mobility bestimmt. Die Erfahrung mit mobilen Lösungen ist im Bereich der SAP erst seit den Zukäufen der Firma Sybase und Syclo zu einem bedeutenden Feld geworden. Damit ist die Erfahrung im Bereich Mobility noch sehr jung. Mobility im betrieblichen Umfeld findet erst die letzten Jahre Einzug. Der in Tabelle 32 errechnete Mittelwert liegt bei 5,97 Jahren. Damit ist die Expertise der Teilnehmer im mobilen Umfeld nicht weit von der Erfahrung

im SAP-Bereich entfernt. Sechsundzwanzig der Teilnehmer weisen eine mobile Erfahrung im Bereich von ein bis neun Jahren auf. Dies macht wie in Abbildung 47 veranschaulicht 78,78% der Befragten aus. Hierbei ist klar zu erkennen, dass das Thema Mobility wenig Anteil im betrieblichen Umfeld vor mehr als zehn Jahren hatte. Durch diesen hohen Mittelwert ergibt sich eine aussagekräftige Beurteilung der Teilnehmer zum Thema Mobility.

Um die Erfahrung im mobilen Umfeld konkreter zu erfassen, wurde Frage 5 formuliert. Durch Frage 5 wird vor allem genauer betrachtet, wie viele Fallstudien und Projekte bereits umgesetzt wurden. Dieser Aspekt ist vor allem interessant, weil das Thema Mobility in den Köpfen bereits einige Jahre existiert, betriebliche mobile Projekte aber weit nach dem privaten Mobilmarkt umgesetzt wurden. Unternehmen etablieren erst seit den letzten ein bis zwei Jahren mobile Lösung für ihre Unternehmen. Das Feld der Instandhaltung kann durch diese Entwicklung einen großen Vorteil erlangen. Der Mittelwert bereits abgeschlossener Fallstudien und Projekte liegt bei 3,87. Tabelle 33 zeigt, dass 77,42% der Teilnehmer im Bereich von ein bis fünf Projekten liegen. Dies zeigt eine nach wie vor vorhandene passive Haltung zu mobilen Projekten mit Bezug auf das SAP-Feld. Da von Seiten der SAP AG noch keine konkrete mobile Lösung als Gesamtheit präsentiert wurde, scheinen viele Unternehmen noch verhalten auf betriebliche mobile Lösungen zu reagieren.

Die letzte Frage im Bereich der persönlichen Eigenschaften umfasst die Fragestellung, wie viele Arbeitstage in die Erarbeitung mobiler Lösungen im Jahr 2012 investiert wurden. Interessant ist vor allem, dass hier ein Mittelwert von 82,75 Tagen erreicht wurde. D.h. im Jahr 2012 wurden von insgesamt in etwa 250 zur Verfügung stehenden Arbeitstagen, ca. 1/3 der Zeit in mobile Lösungen investiert. Entscheidend ist ebenso, dass Tabelle 34 veranschaulicht, dass es einen großen Unterschied in der Verteilung der Gruppen gibt. Einundzwanzig Teilnehmer lagen in der Umfrage im Bereich von ein bis fünfzig Arbeitstagen im Kalenderjahr 2012. D.h. das der erhöhte Mittelwert überwiegend dadurch zustande kommt, dass eine Gruppe der Teilnehmer 2012 einen stark erhöhten Fokus im mobilen Bereich hatten.

Als Fazit der persönlichen Eigenschaften lässt sich zusammenfassen, dass das Teilnehmerfeld aussagekräftige Erfahrungen im Kontext des hier dargestellten Fragebogenfelds liefern kann.

8.3.1 Datenbestand: Persönliche Eigenschaften

Frage 1

Wie lautet Ihre berufliche Bezeichnung?

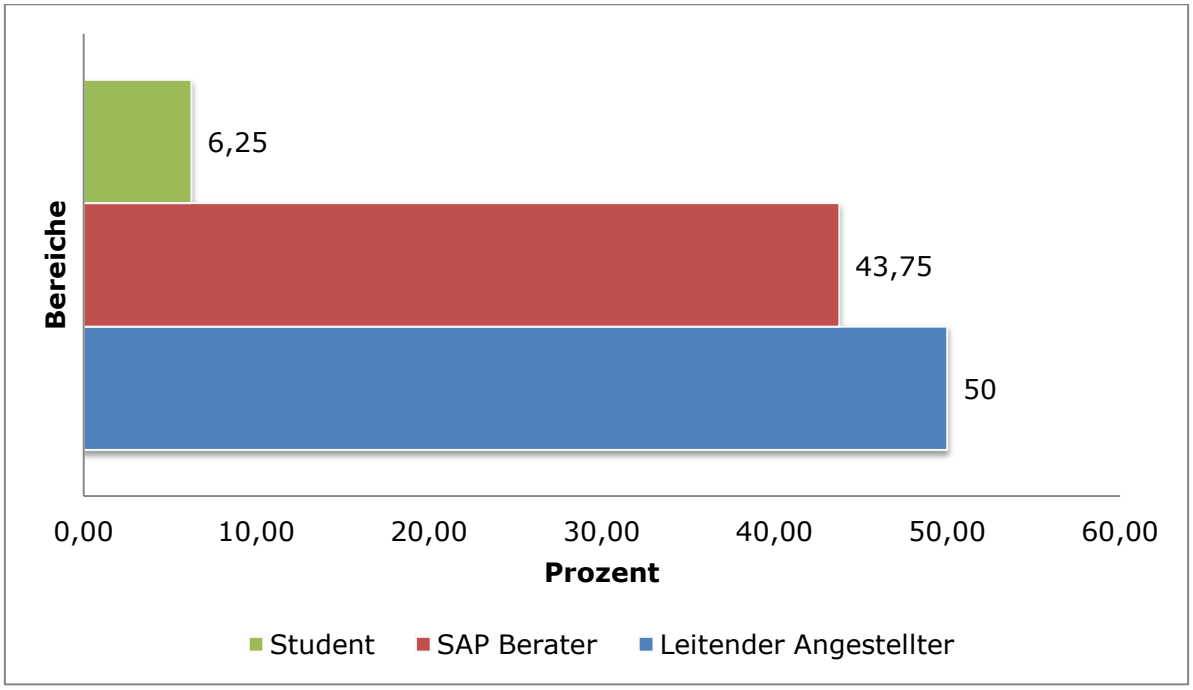

Abbildung 44: Chart zu Fragebogen 2, Frage 1

Tabelle 29: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 1

		N	%	Gültige %
	Leitender Angestellter	16	48,5	50
	SAP-Berater	14	42,4	43,75
	Student	2	6	6,25
	Total	32	96,96	100
Fehlend	Missing	1	3	
TOTAL		33		

Frage 2

Wie viele Jahre Arbeitserfahrung haben Sie in dem Bereich der Informatik?

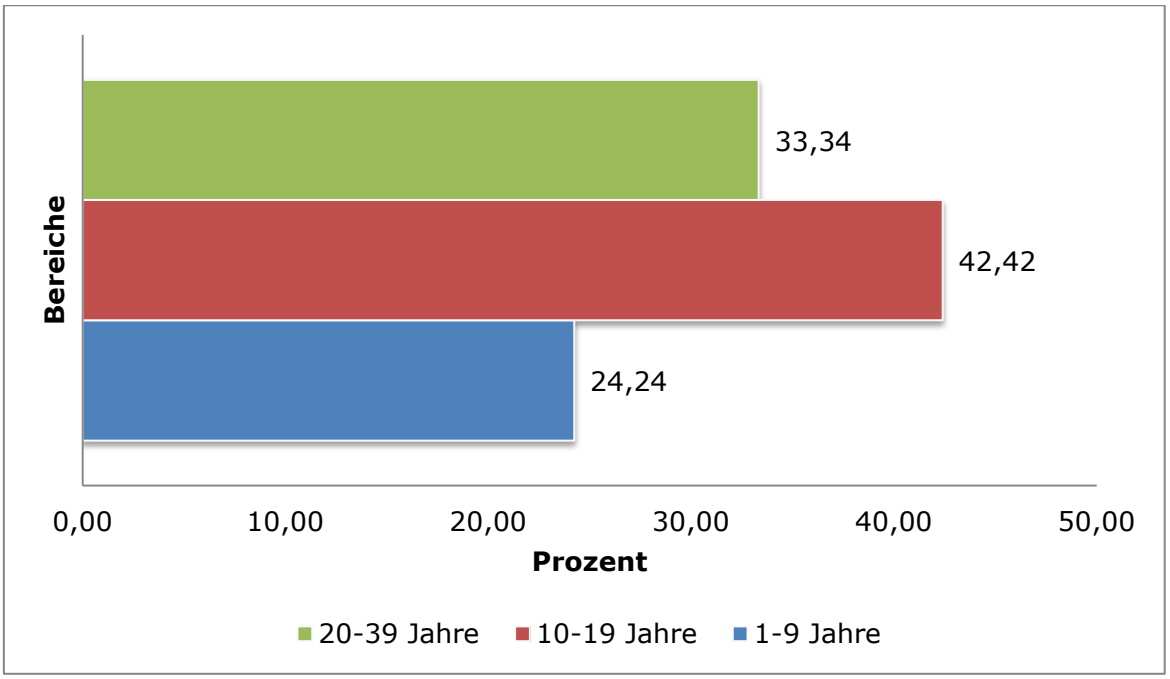

Abbildung 45: Chart zu Fragebogen 2, Frage 2

Tabelle 30: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 2

		N	%	Gültige %
	1-9 Jahre	8	24,24	24,24
	10-19 Jahre	14	42,42	42,42
	20-39 Jahre	11	33,34	33,34
	Total	33	100	100
Fehlend	Missing	0		
TOTAL		33	100	
Mittelwert				14,45
Summe				477

Frage 3

Wie viele Jahre Arbeitserfahrung haben Sie im SAP-Bereich?

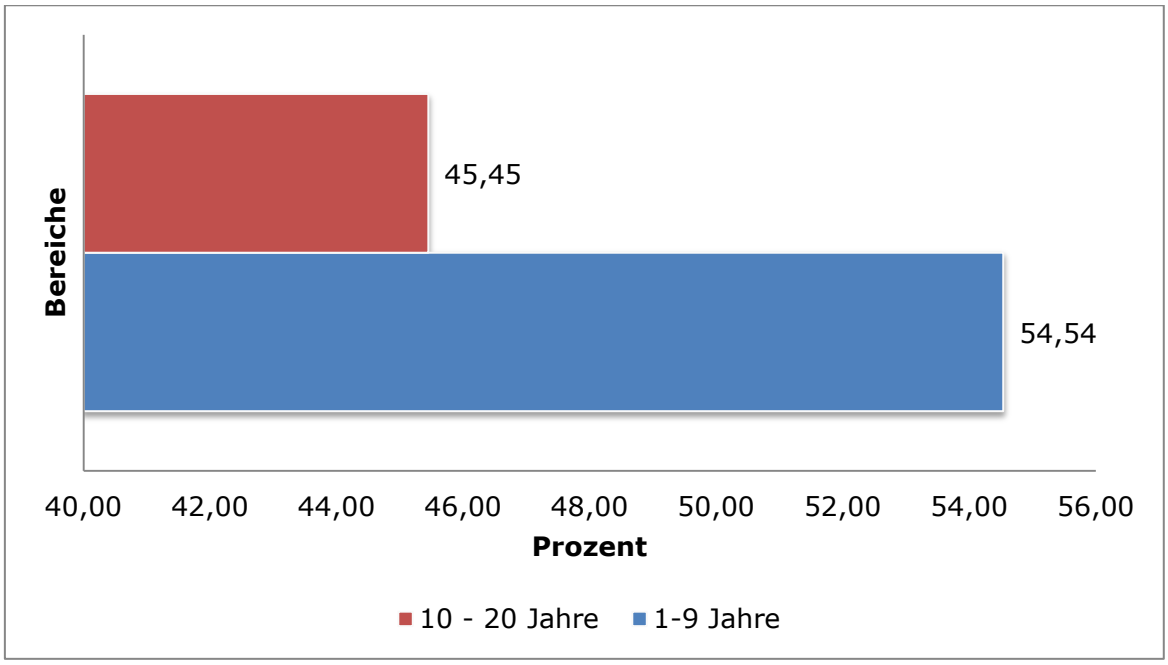

Abbildung 46: Chart zu Fragebogen 2, Frage 3

Tabelle 31: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 3

		N	%	Gültige %
	1-9 Jahre	18	54,54	54,54
	10-20 Jahre	15	45,45	45,45
	Total	33	100	100
Fehlend	Missing	0		
TOTAL		33	100	
Mittelwert				8
Summe				264

Frage 4

Seit wie vielen Jahren beschäftigen Sie sich mit dem Thema Mobility?

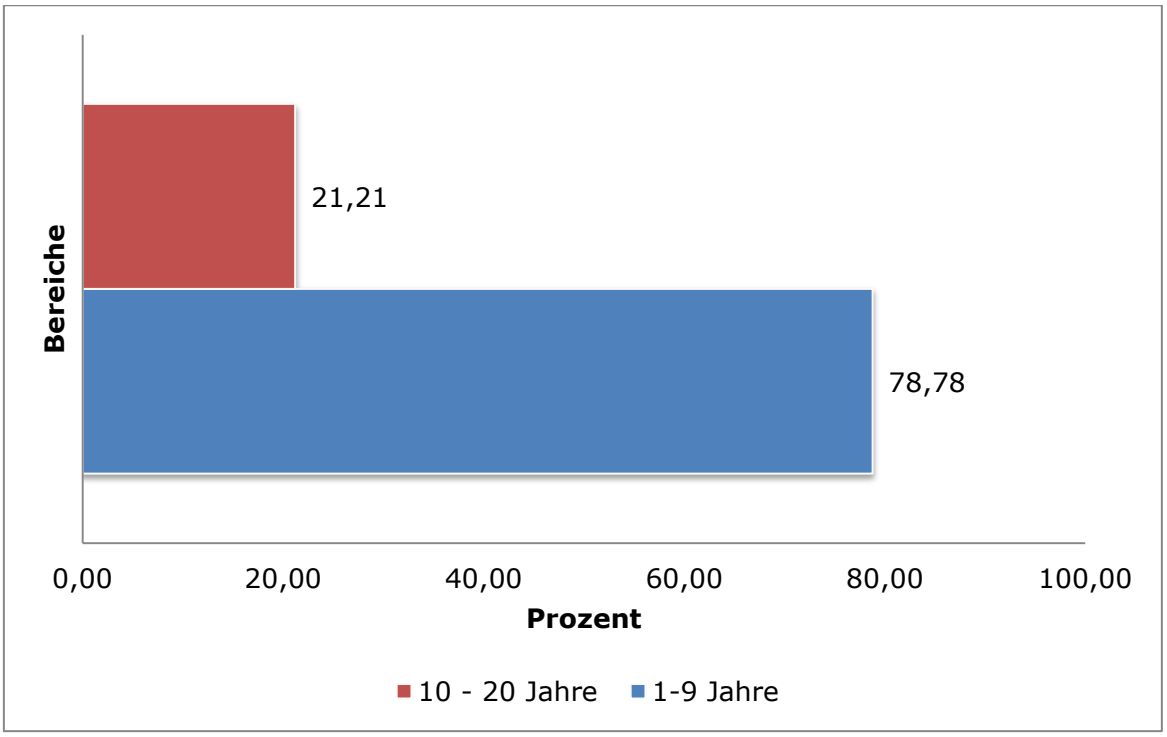

Abbildung 47: Chart zu Fragebogen 2, Frage 4

Tabelle 32: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 4

		N	**%**	**Gültige %**
	1-9 Jahre	26	78,78	78,78
	10-20 Jahre	7	21,21	21,21
	Total	33	100	100
Fehlend	Missing	0		
TOTAL		33	100	
Mittelwert				5,97
Summe				197

Frage 5

Wie viele Fallstudien und Projekte im Bereich mobile Lösungen der SAP haben Sie bisher bearbeitet oder betreut?

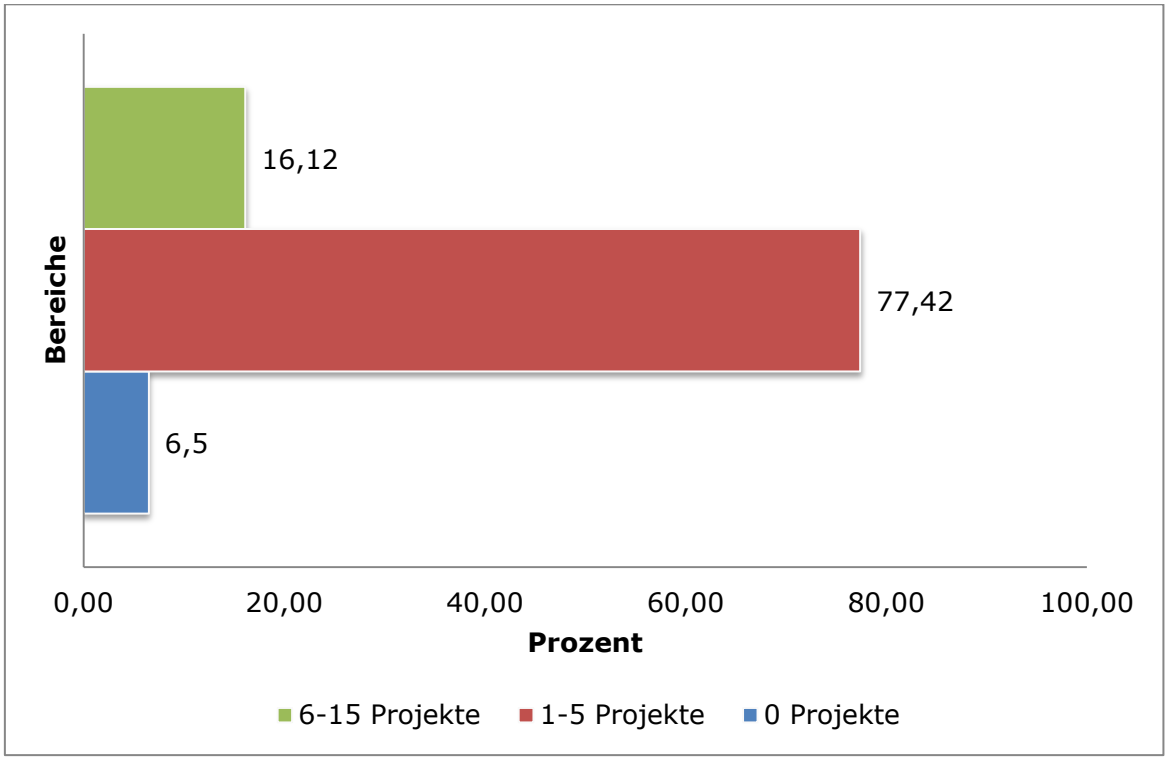

Abbildung 48: Chart zu Fragebogen 2, Frage 5

Tabelle 33: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 5

		N	%	Gültige %
	0 Projekte	2	6	6,5
	1-5 Projekte	24	72,72	16,12
	6-15 Projekte	5	15,15	16,12
	Total	31	93,93	100
Fehlend	Missing	2	6	
TOTAL		33	100	
Mittelwert				3,87
Summe				120

Frage 6

Wie viele Tage haben Sie im Jahr 2012 für die Erarbeitung mobiler Lösungen investiert?

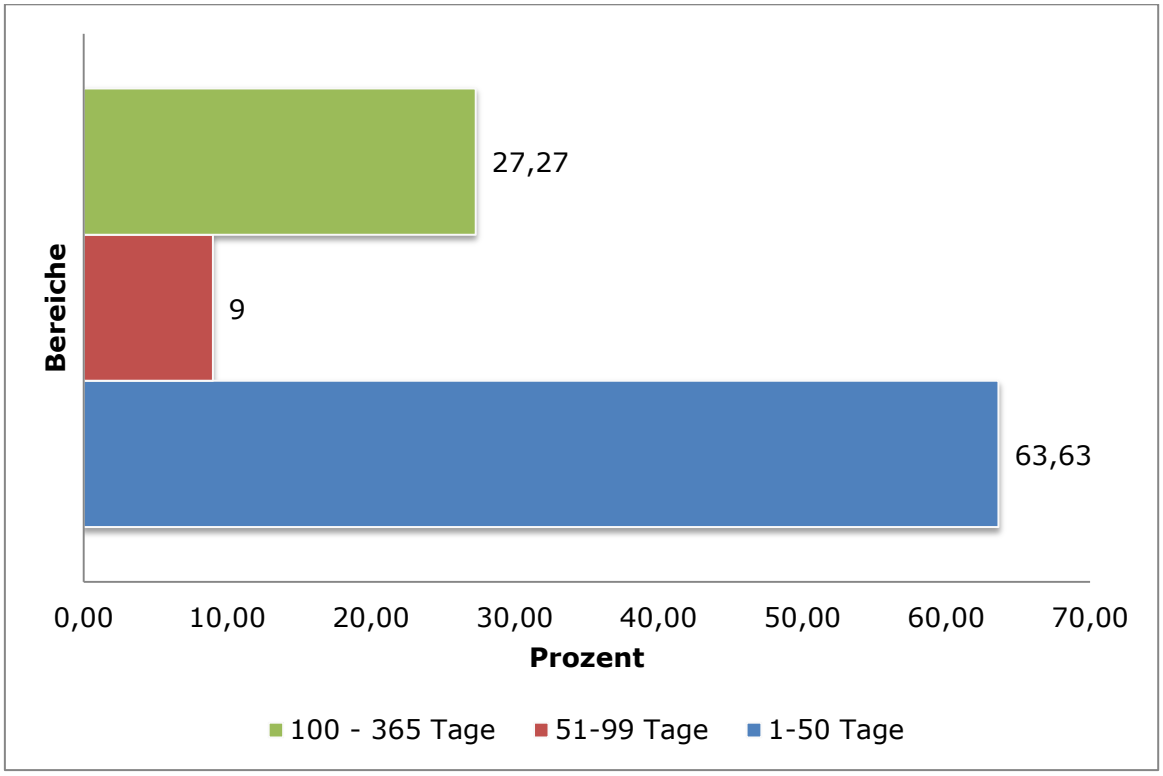

Abbildung 49: Chart zu Fragebogen 2, Frage 6

Tabelle 34: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 6

		N	%	Gültige %
	1-50 Tage	21	63,63	63,63
	51-99 Tage	3	9	9
	100-365	9	27,27	27,27
	Total	33	100	100
Fehlend	Missing	0		
TOTAL		33	100	
Mittelwert				82,75
Summe				2731

8.4 Auswertung: Selbsteinschätzung

Im Bereich der Selbsteinschätzung werden vor allem Fragen erhoben, welche den Teilnehmer selbst dazu bewegen sollen, die Relevanz seines Urteils einzuordnen. Die Tragkraft einer Befragung steht in Abhängigkeit zum Fachwissen der Teilnehmer.

Mit Frage 7 wird bestimmt, welchen Berufsstatus die Teilnehmer haben. Die Unterscheidung nimmt dabei eine Trennung zwischen Junior (Einsteiger), Student und Professional vor. In Tabelle 35 ist zu erkennen, dass 81,25% der Teilnehmer als Professional gewertet werden. Hier wurde nicht zusätzlich benannt, welche Arbeitserfahrung nötig ist, um den Status Junior von Professional zu differenzieren.

Abbildung 51 zeigt die Grafik zur Frage 8. Damit wird speziell für den Teil der mobilen Fragestellung bewertet, wie viel mobile Expertise die Teilnehmer sich selbst zutrauen. Benutzt wurde für die Identifizierung eine Zustimmungsskala. Das größte Teilnehmerfeld würde sich in den Bereich der *Zustimmung* etablieren. Dreizehn der Befragten sehen sich im Bereich der mobilen Lösungen für ausreichend informiert. Fünf der Teilnehmer würden sogar eine vollständige Zustimmung zur Aussage „mobiler Experte" vornehmen. Weitere neun Teilnehmer würden eine bedingte Zustimmung geben. Im Bereich der mobilen Lösungen lässt sich eine bedingte Zustimmung damit vergleichen, dass einige Technologien im Erfahrungsschatz der Teilnehmer liegen, allerdings nicht die vollständige Palette mobiler Vielfalt.

Zur Vollständigkeit der Wissensbewertung wurde in Frage 9 das SAP-Wissen mit derselben Zustimmungsskala bewertet. Das größte Teilnehmerfeld wird hierbei mit dreizehn Teilnehmern mit der Aussage *vollständige Zustimmung* beschrieben.

Die Erfahrung mit mobilen Lösungen und der Aufwand wurde in Frage 6 bereits bestimmt. Diese Frage umfasste allerdings einen Rückblick in das Jahr 2012 als Referenzjahr. Zur Bewertung der mobilen Relevanz der Teilnehmer und deren Aktivitäten wurde mit Frage 10 der aktuelle Status mobiler Relevanz beurteilt. Die Frage, *ich bin täglich mit mobilen Lösungen beschäftigt,* wurde dabei von 34% mit vollständiger Zustimmung abgegeben. In Abbildung 53 ist auch zu erkennen, dass der zweitgrößte Personenstamm mit 31,25% immer noch eine *bedingte Zustimmung* lieferte, während lediglich 3,13% der Teilnehmer eine neutrale und 9,38% *keine Zustimmung* zur Frage ergaben. Damit scheint auch im Jahr 2013 die Relevanz mobiler Lösungen einen erheblichen Tagesanteil auszumachen.

Frage 11 formuliert dabei dieselbe Fragestellung wie Frage 10 nur im Bereich der SAP-Lösungen. Vierundzwanzig Teilnehmer und damit 75% der Befragten lieferten eine vollständige Zustimmung zur Frage, ob sie täglich

mit Lösungen der SAP beschäftigt sind. Abbildung 54 zeigt auch, dass die zweitgrößte Gruppe mit fünf Teilnehmern eine *Zustimmung* zur Frage lieferte.

Die Basis der mobilen Fallstudie dieser Diplomarbeit ist im Themenbereich der Instandhaltung etabliert. Dadurch ist eine Einschätzung für das Szenario *Instandhaltung* von Bedeutung. Im Fragebogen werden ebenso Fragen zur geografischen Datenhaltung mit Bezug zur Instandhaltung erhoben. Tabelle 40 zeigt, dass ein Großteil der Teilnehmer aus dem Feld der Instandhaltung stammen. Eine *vollständige Zustimmung* und *Zustimmung* wurde von je zehn und neun Teilnehmern erfasst. Lediglich fünf Teilnehmer beantworteten die Frage mit dem Themenbezug zur Instandhaltung mit *keine Zustimmung*.

Zusammenfassend ist damit ein Teilnehmerfeld gegeben, welches sowohl mobile Expertise und Expertise im SAP-Umfeld erfasst, als auch einen Fokus auf die Thematik der Instandhaltung legt.

8.4.1 Datenbestand: Selbsteinschätzung

Frage 7

Gliedern Sie Ihren aktuellen Berufsstatus ein.

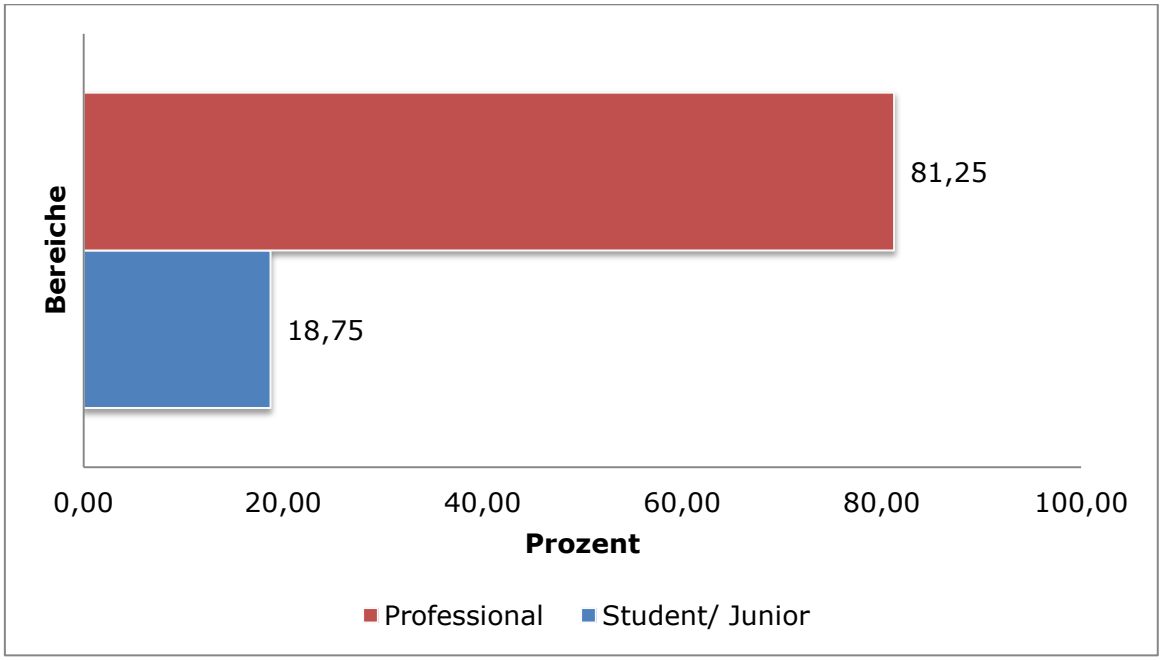

Abbildung 50: Chart zu Fragebogen 2, Frage 7

Tabelle 35: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 7

		N	%	Gültige %
	Student	6	18,18	18,75
	Professonal	26	78,79	81,25
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 8

Ich denke von mir selbst, dass ich ein Experte mobiler Lösungen bin.

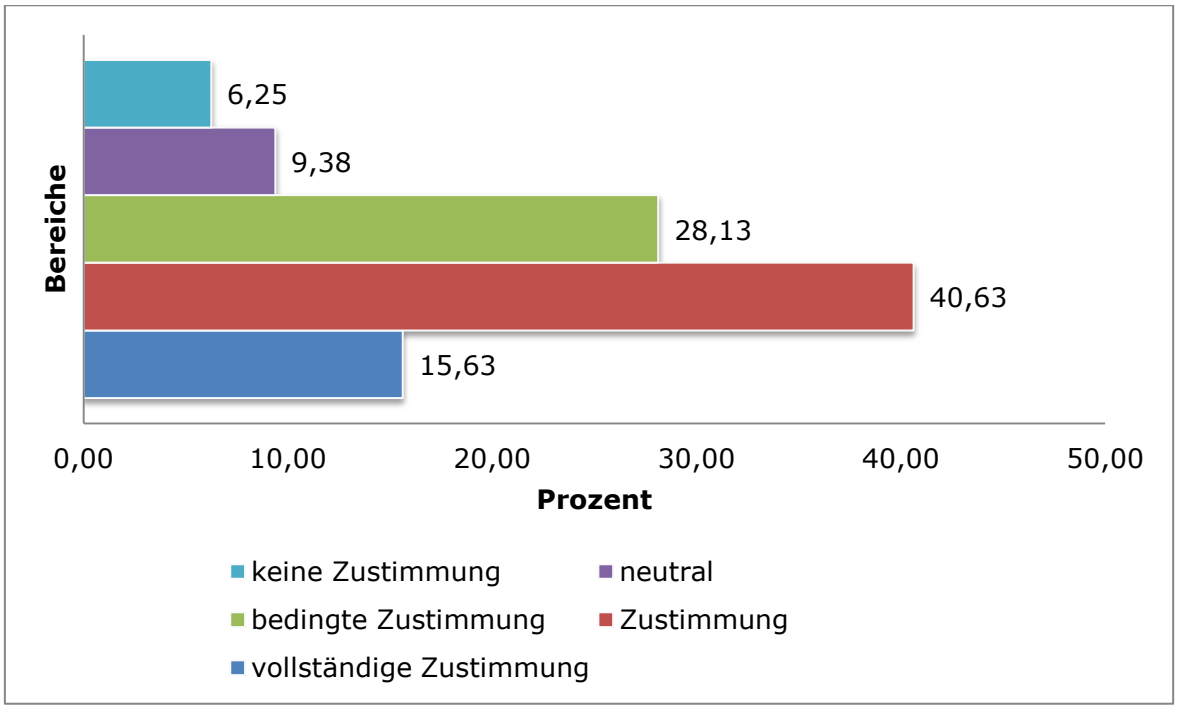

Abbildung 51: Chart zu Fragebogen 2, Frage 8

Tabelle 36: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 8

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	5	15,15	15,63
	Zustimmung	13	39,39	40,63
	Bedingte Zustimmung	9	27,27	28,13
	Neutral	3	9,09	9,38
	Keine Zustimmung	2	6,06	6,25
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 9

Ich denke von mir selbst, dass ich ein Experte bestimmter SAP-Bereiche bin.

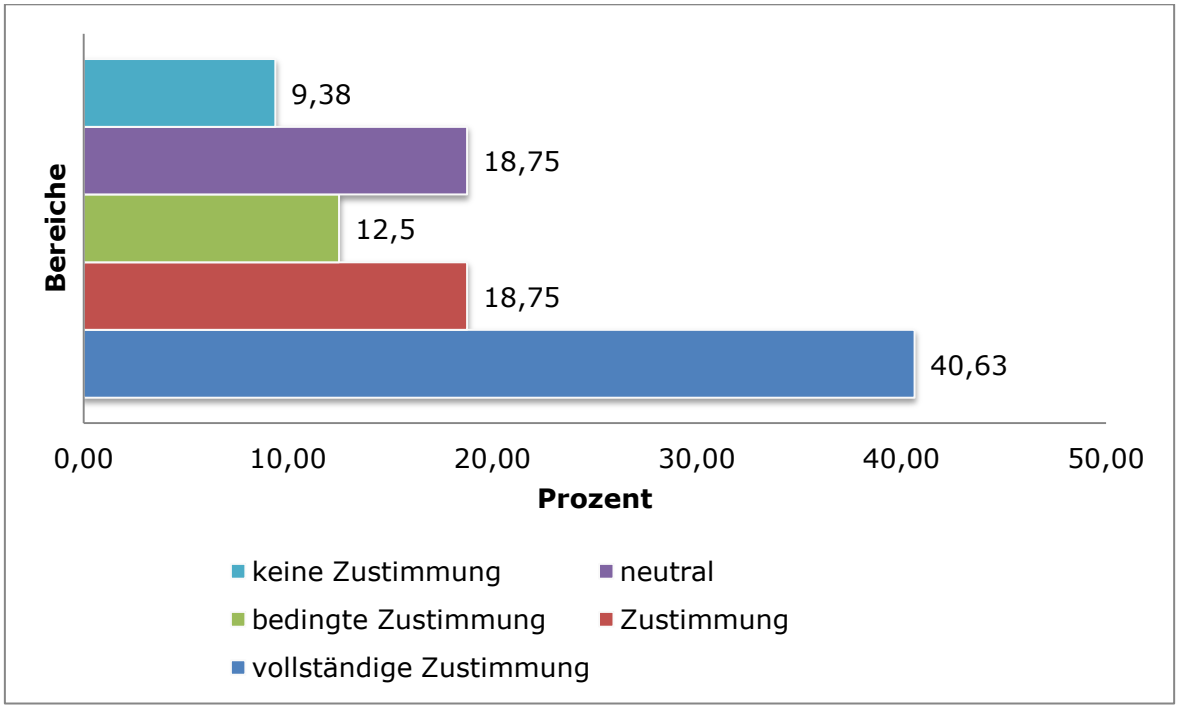

Abbildung 52: Chart zu Fragebogen 2, Frage 9

Tabelle 37: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 9

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	13	39,39	40,63
	Zustimmung	6	18,18	18,75
	Bedingte Zustimmung	4	12,12	12,5
	Neutral	6	18,18	18,75
	Keine Zustimmung	3	9,09	9,38
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 10

Ich bin täglich mit mobilen Lösungen beschäftigt.

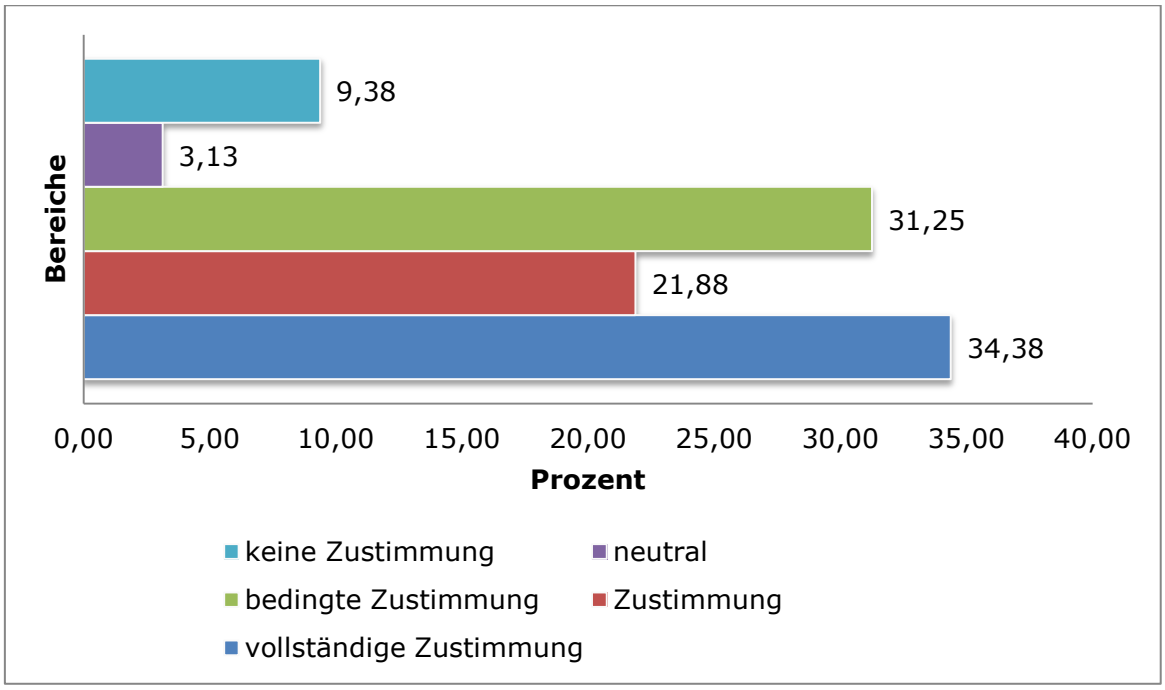

Abbildung 53: Chart zu Fragebogen 2, Frage 10

Tabelle 38: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 10

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	13	39,39	40,63
	Zustimmung	6	18,18	18,75
	Bedingte Zustimmung	4	12,12	12,5
	Neutral	6	18,18	18,75
	Keine Zustimmung	3	9,09	9,38
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 11

Ich bin täglich mit Lösungen der SAP beschäftigt.

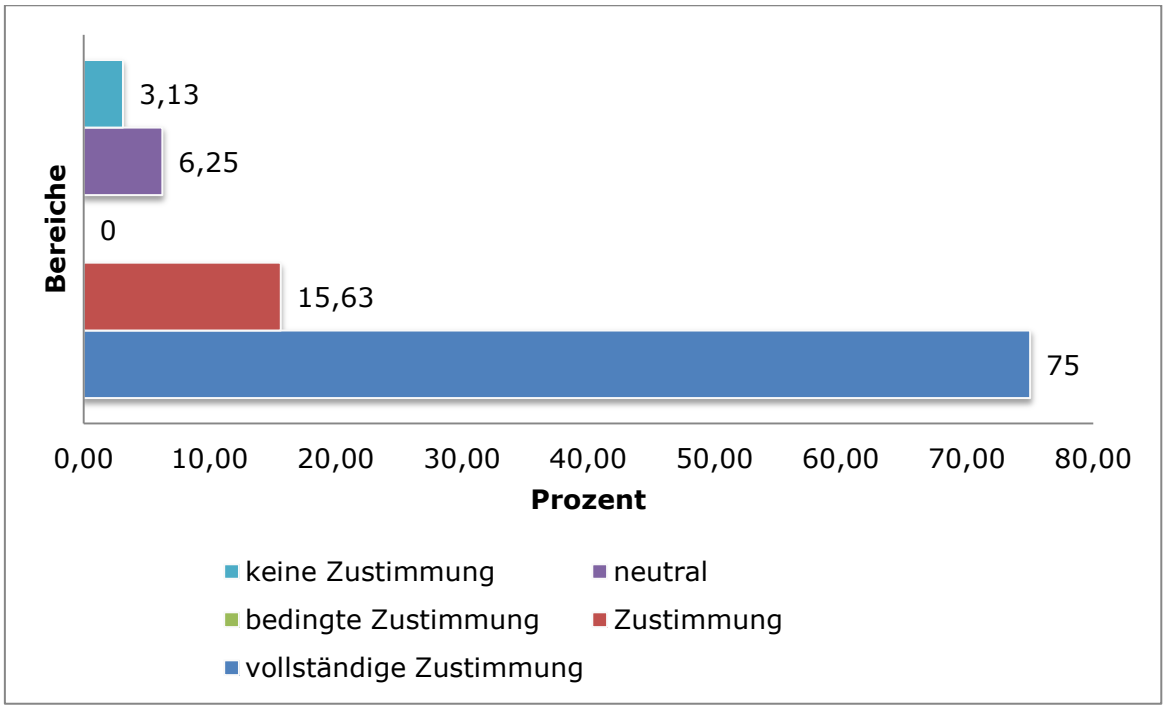

Abbildung 54: Chart zu Fragebogen 2, Frage 11

Tabelle 39: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 11

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	24	72,73	75
	Zustimmung	5	15,15	15,63
	Bedingte Zustimmung	0	0	0
	Neutral	2	6,06	6,25
	Keine Zustimmung	1	3,03	3,13
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 12

Ein Großteil meiner Arbeit umfasst den Themenbereich der Instandhaltung.

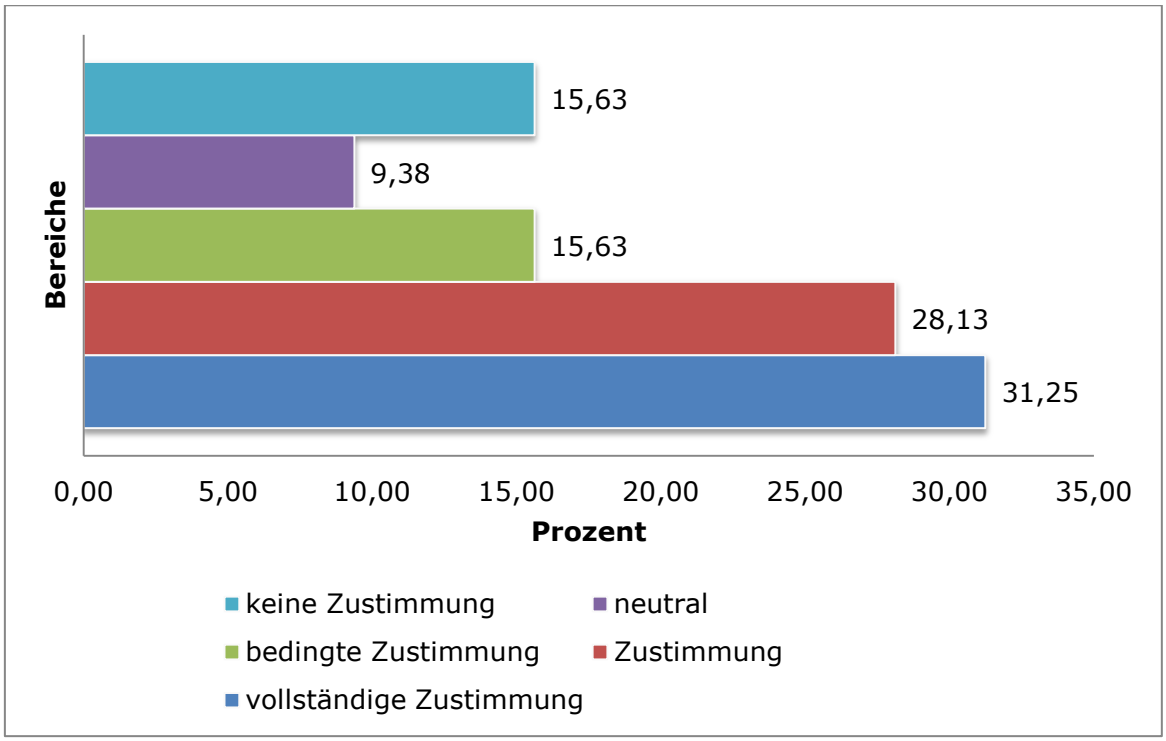

Abbildung 55: Chart zu Fragebogen 2, Frage 12

Tabelle 40: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 12

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	10	30,3	31,25
	Zustimmung	9	27,27	28,13
	Bedingte Zustimmung	5	15,15	15,63
	Neutral	3	9,09	9,38
	Keine Zustimmung	5	15,15	15,63
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

8.5 Auswertung: Wahrnehmung und Beurteilung des mobilen Markts der SAP am Fallbeispiel Instandhaltung

Frage 13 befasst sich mit der Aussage, ob in der Instandhaltung ein spezieller Vorteil durch mobile Endgeräte erzeugt werden kann. Die Auswertung hat ergeben, dass 68,75% eine *vollständige Zustimmung* bei dieser Frage geben würden. Die Vorteile sind in dieser Frage definiert als *Prozessoptimierung* und *verbessertes Zeitmanagement*. Prozessoptimierungen können nachweislich durch mobile Geräte erzeugt werden, weshalb diese Fragestellung von Bedeutung ist. [34] Tabelle 41 ist zu entnehmen, dass kein Teilnehmer *keine Zustimmung* bei dieser Frage geben würde. Auch der Bereich der *bedingten Zustimmung* erfasst null Teilnehmer. Neun Teilnehmer dagegen würden eine *Zustimmung* aussprechen. Hierbei wird ersichtlich, dass speziell in der Instandhaltung durch mobile Geräte ein großer Vorteil zu erwarten ist. Durch die mobile Arbeitsweise, die viele Instandhaltungseinheiten fordern, lassen sich mobile Geräte erstklassig in der Instandhaltung einsetzen.

Mit Frage 14 wird speziell der wirtschaftliche Nutzen von mobilen Endgeräten erfragt. Vorteile, die in Frage 13 erfasst wurden, können zusätzlich wünschenswerte Ergebnisse in der Handhabung und Usability ergeben, müssen aber keinen wirtschaftlichen Vorteil erzielen. Die Verteilung der Teilnehmermeinungen sind Frage 13 sehr ähnlich. In Abbildung 57 sind unter *vollständige Zustimmung* 62,5% verzeichnet und unter *Zustimmung* 34,38%. Der wirtschaftliche Nutzen ist damit an die Bereiche *Prozessoptimierung und Zeitmanagement* gekoppelt.

Entkoppelt von der Fragestellung rund um die Instandhaltung ist Frage 15. Mit Frage 15 wird der Markt mobiler Lösungen als Gesamtheit betrachtet. Diese Fragestellung ergibt ebenso eine klare Positionierung der Teilnehmer. In Tabelle 43 ist abzulesen, dass 70,97% eine *vollständige Zustimmung* liefern würden, geht es um die Fragestellung, ob durch mobile Endgeräte auch ein Vorteil in Nicht-Instandhaltungsthemen zu erreichen wäre. Dies zeigt vor allem das Potential des mobilen Markts im Bereich betrieblicher Anwendungen. Daraus ist auch zu erkennen, dass die SAP offensichtlich noch keine befriedigenden, mobilen Lösungen besitzt, um weitere Bereiche neben der Instandhaltung abzudecken. Hier steckt viel Marktpotential, welches im Laufe der kommenden Jahre nach und nach erarbeitet werden muss. Die SAP hat durch die Entwicklung der Sybase Unwired Platform ein Werkzeug bereitgestellt, welches Unternehmen erlaubt, eigene Lösungen zu entwickeln. Produktentwicklung ist ein zeitraubendes Thema und die Stellung der SAP zum Thema Mobility noch sehr jung. Zu erwarten ist, dass in den kommenden Jahren einige Produkte entstehen, welche dieses Feld abdecken sollten.

In 8.5 wird zusammenfassend die Aussage formuliert, dass die Instandhaltung und auch weitere Bereiche einen großen Vorteil durch mobile Endgeräte erhalten können. Mobilität hat einen großen Anteil in unserem Berufsleben, dadurch ergibt sich auch ein großes Potential, allgegenwärtig eine Verfügbarkeit bestimmter Anwendungsszenarien zu erreichen. Mobility ermöglicht es einem Anwender, an jedem Ort Zugriff auf seine Arbeitspakete zu haben, die Möglichkeit Prozesse zu beeinflussen und dadurch vor allem Zeit einzusparen. Ebenso ermöglichen mobile Endgeräte einem Nutzer den Vorteil, viele Dinge, die zuvor mit Auswertungsbögen umgesetzt wurden, mobil zu erledigen und eine sofortige Übermittlung der Daten zu gewährleisten. Diese Eigenschaft mobiler Geräte steigert die Effizienz in vielen Arbeitsfeldern, da ein Nachpflegen der Daten und eine Unterbrechung von Botengängen oft nicht mehr nötig sind. Mobile Anwendungen sind kein Ersatz für eine umfangreiche Desktop-Lösung, können aber in einem dafür geeigneten Umfeld zahlreiche Funktionen anbieten.

8.5.1 Datenbestand: Wahrnehmung und Beurteilung des mobilen Markts der SAP am Fallbeispiel Instandhaltung

Frage 13

Ich sehe einen speziellen Vorteil in der mobilen Entwicklung in Bezug auf die Instandhaltung (Prozessoptimierung, verbessertes Zeitmanagement, etc.).

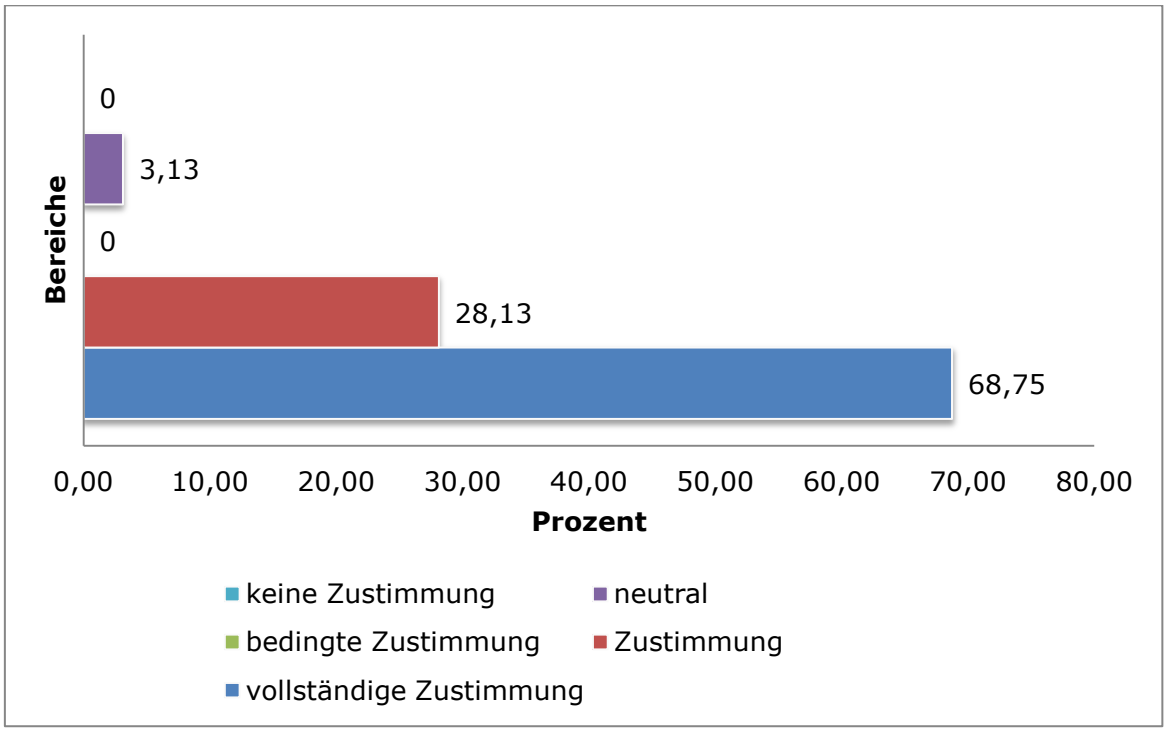

Abbildung 56: Chart zu Fragebogen 2, Frage 13

Tabelle 41: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 13

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	22	66,67	68,75
	Zustimmung	9	27,27	28,13
	Bedingte Zustimmung	0	0	0
	Neutral	1	3,03	3,13
	Keine Zustimmung	0	0	0
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 14

Ich denke tragbare mobile Geräte haben einen wirtschaftlichen Nutzen für die Instandhaltung.

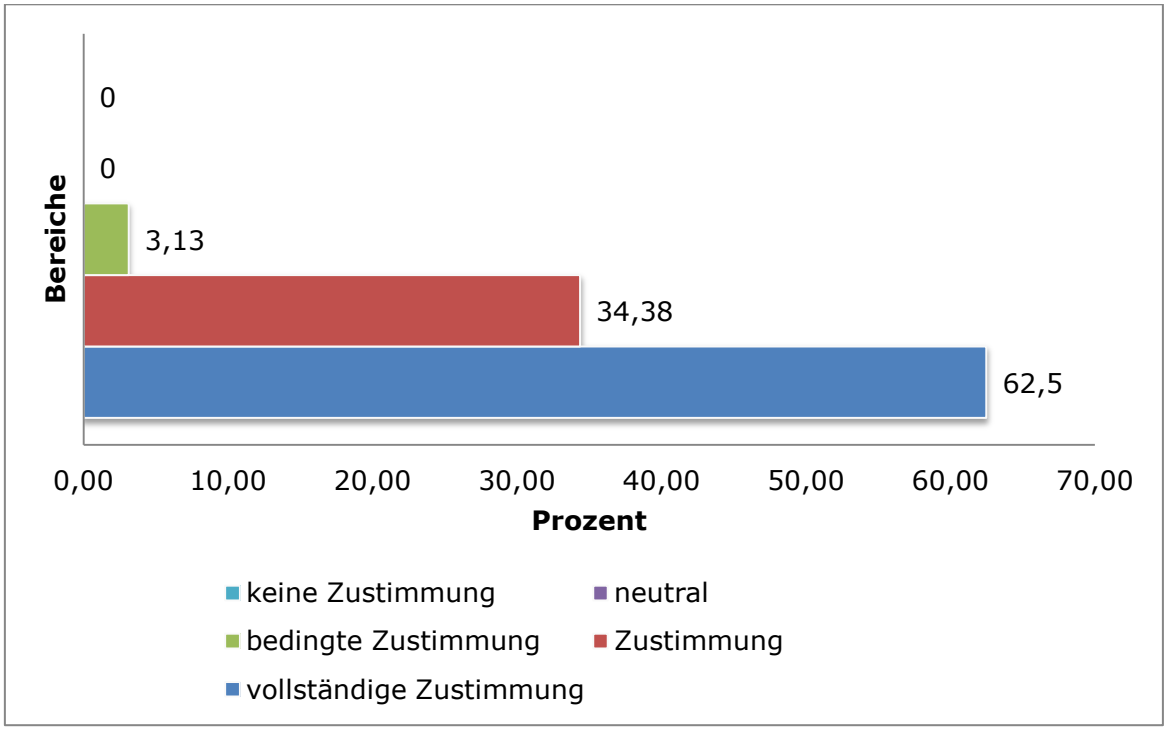

Abbildung 57: Chart zu Fragebogen 2, Frage 14

Tabelle 42: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 14

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	20	60,61	62,5
	Zustimmung	11	33,33	34,38
	Bedingte Zustimmung	1	3,03	3,13
	Neutral	0	0	0
	Keine Zustimmung	0	0	0
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 15

Ich glaube, dass auch andere Gebiete der SAP einen Vorteil durch mobile Endgeräte haben.

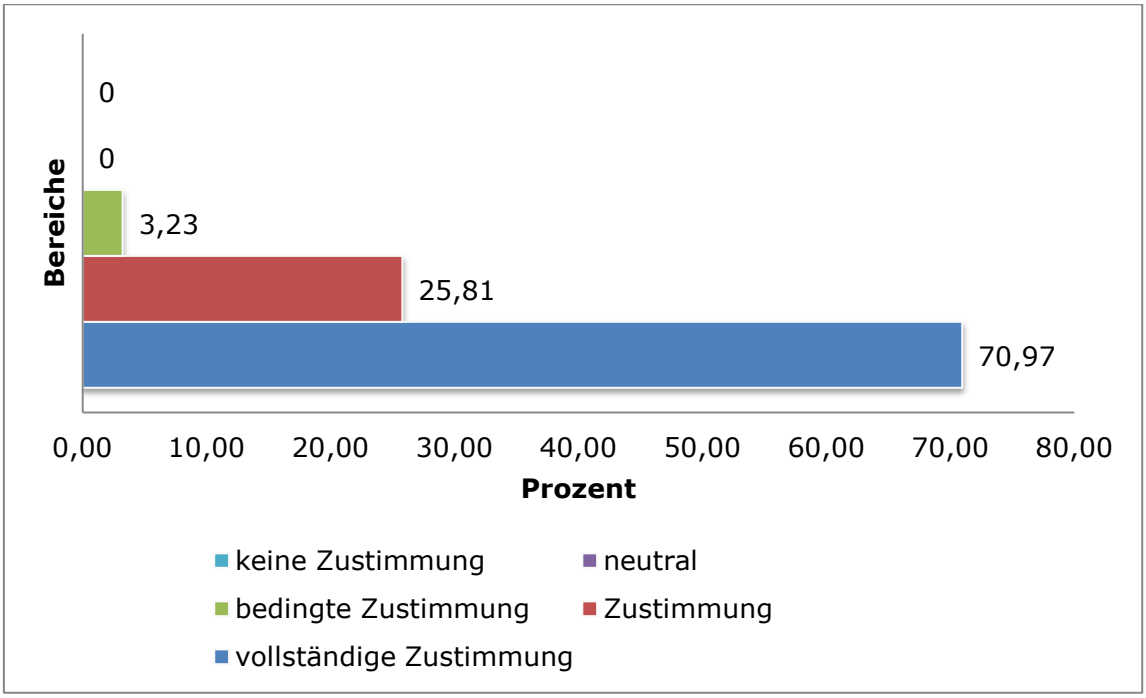

Abbildung 58: Chart zu Fragebogen 2, Frage 15

Tabelle 43: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 15

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	22	66,67	70,97
	Zustimmung	8	24,24	25,81
	Bedingte Zustimmung	1	3,03	3,23
	Neutral	0	0	0
	Keine Zustimmung	0	0	0
	Total	31	93,94	100
Fehlend	Missing	2	6,06	
TOTAL		33	100	

8.6 Auswertung: Relevanz von geografischen Informationssystemen in der Instandhaltung

In Kapitel 8.6 wird ein Bezug zur geografischen Datenhaltung hergestellt. Hierbei wurde darauf geachtet, dass dieser Bezug eine Verbindung zur Instandhaltung aufweist. Mit Frage 16 wurde zunächst allgemein erfragt, ob geografische Datenhaltung als potenter Zukunftsmarkt angesehen wird. Diese Frage ist vor allem interessant, weil mobile Geräte die Möglichkeit bieten, geografische Daten zu erfassen. Dadurch ergibt sich eine neue Art der Datenhaltung, welche für bestimmte Zwecke benutzt werden kann. 37,5% der Teilnehmer, wie in Abbildung 59 veranschaulicht, lieferten eine *vollständige Zustimmung* und weitere 37,5% eine *Zustimmung* zur Frage 16.

Die Instandhaltung kann durch geografische Informationen einen sehr klaren Vorteil gewinnen. Beispielsweise kann die Navigation zu einer Instandhaltungseinheit durch geografische Daten ermöglicht werden. Frage 17 stellt die Frage, ob die Teilnehmer der geografischen Datenhaltung in der Instandhaltung einen besonderen Stellenwert zumessen würden. Abbildung 60 zeigt, dass die Teilnehmer das Potential geografischer Datenhaltung in der Instandhaltung erkennen, 43,75% der Teilnehmer lieferten eine *vollständige Zustimmung*. Insgesamt einunddreißig der Teilnehmer in Tabelle 45, liegen im Feld von *bedingter Zustimmung* bis *vollständige Zustimmung*. Dadurch ergibt sich ein sehr gerichtetes Bild der Teilnehmer.

Um eine eindeutigere Aussage zu erhalten, wurde Frage 18 formuliert. Mit dieser Fragestellung wird veranschaulicht, wie viel Prozent der Teilnehmer geografische Datenhaltung für ein hoch relevantes Instandhaltungsthema halten. Dies ist vor allem interessant, weil die SAP kein vollständiges geografisches Informationssystem liefert. Hierfür werden externe Anbieter und dazugehörige Schnittstellen angeboten. 43,75% lieferten eine *vollständige Zustimmung* zur Fragestellung. Hierbei ist das Feld weniger eindeutig verteilt als in Frage 17. Tabelle 46 zeigt, dass hierbei neun Teilnehmer eine *bedingte Zustimmung* lieferten. Zwei Teilnehmer hatten in der Zustimmungsskala *neutral* gewählt. Der Rest des Teilnehmerfeldes lieferte eine *Zustimmung* bis *vollständiger Zustimmung*. Zusammengefasst lieferten einundzwanzig Teilnehmer Aussagen im vorderen Feld.

Mit Frage 19 wurde die Fragestellung zur geografischen Datenhaltung als Gesamtheit betrachtet. Interessant war zu erfahren, ob die Teilnehmer geografische Datenhaltung auch in anderen Bereichen für einen interessanten Aspekt halten. Vor allem profitieren können Logistikthemen, in denen auch die Lagerhaltung durch geografische Daten vereinfacht werden kann. Materialmanagement wäre ein Bereich, der durch die geografischen Daten die Möglichkeit hätte, die Navigation und Bereitstellung von Materialien besser zu koordinieren. Im Vergleich zur Frage 18 ergibt

sich in Frage 19 ein weniger eindeutiges Teilnehmerfeld. Es ergaben sich 21,88% unter dem Bereich *vollständige Zustimmung*, 34,38% lieferten eine Zustimmung, 25% eine bedingte Zustimmung und 18,75% eine neutrale Haltung. Zu erkennen ist, dass auch andere Felder Potential haben, die Instandhaltung allerdings einen speziellen Stellenwert im Thema geografische Datenhaltung erhält.

Zusammenfassend existiert ein Interesse an geografischen Datensystemen. Die Lokalisierung von Tätigkeiten oder das Erfassen von realen Objekten geht oft Hand in Hand mit einer Örtlichkeit. Diese Anforderung kann mit mobilen Endgeräten heutzutage sehr einfach erfasst werden. Vor allem die Instandhaltung ist ein Markt, welcher einen Mehrwert generieren könnte. Ob es in Zukunft auch für Strecken, welche mehrere Koordinatenpunkte benötigen, eine Lösung seitens der SAP geben wird, ist dabei zum aktuellen Zeitpunkt noch ungeklärt.

8.6.1 Datenbestand: Relevanz von geografischen Informationssystemen in der Instandhaltung

Frage 16

Ich halte geografische Datenhaltung für einen potenten Zukunftsmarkt.

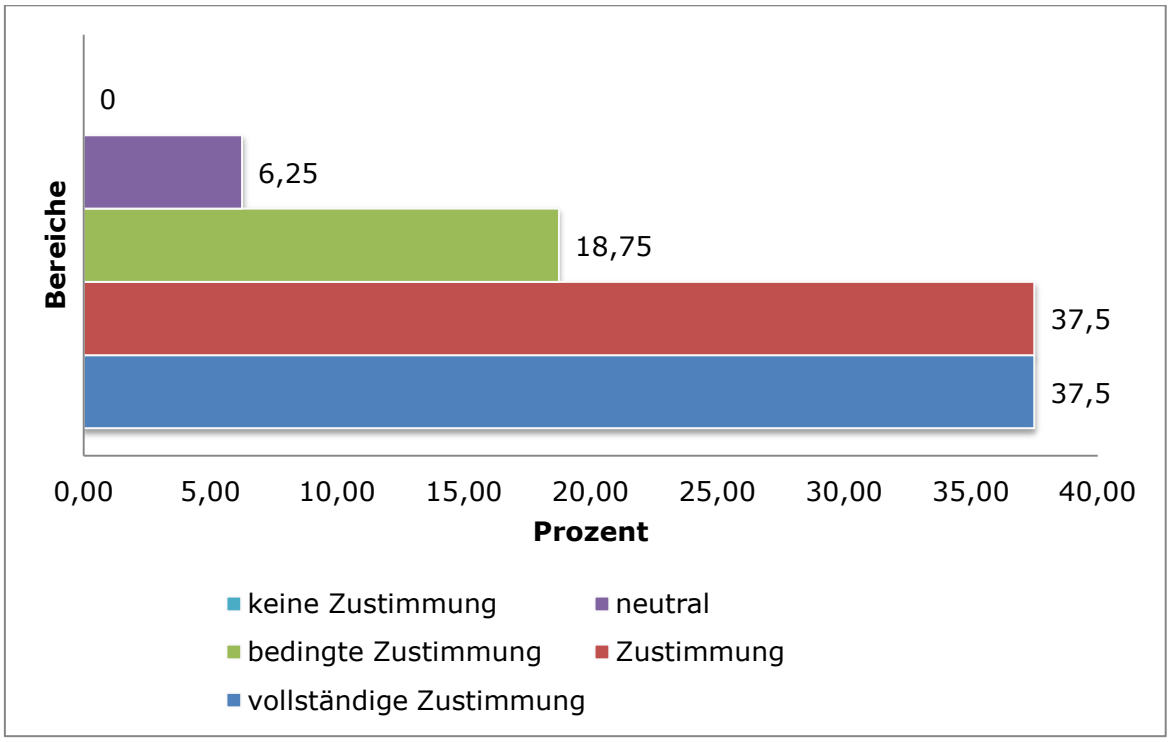

Abbildung 59: Chart zu Fragebogen 2, Frage 16

Tabelle 44: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 16

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	12	36,36	37,5
	Zustimmung	12	36,36	37,5
	Bedingte Zustimmung	6	18,18	18,75
	Neutral	2	6,06	6,25
	Keine Zustimmung	0	0	0
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 17

Geografische Informationssysteme haben in der Instandhaltung einen besonderen Stellenwert.

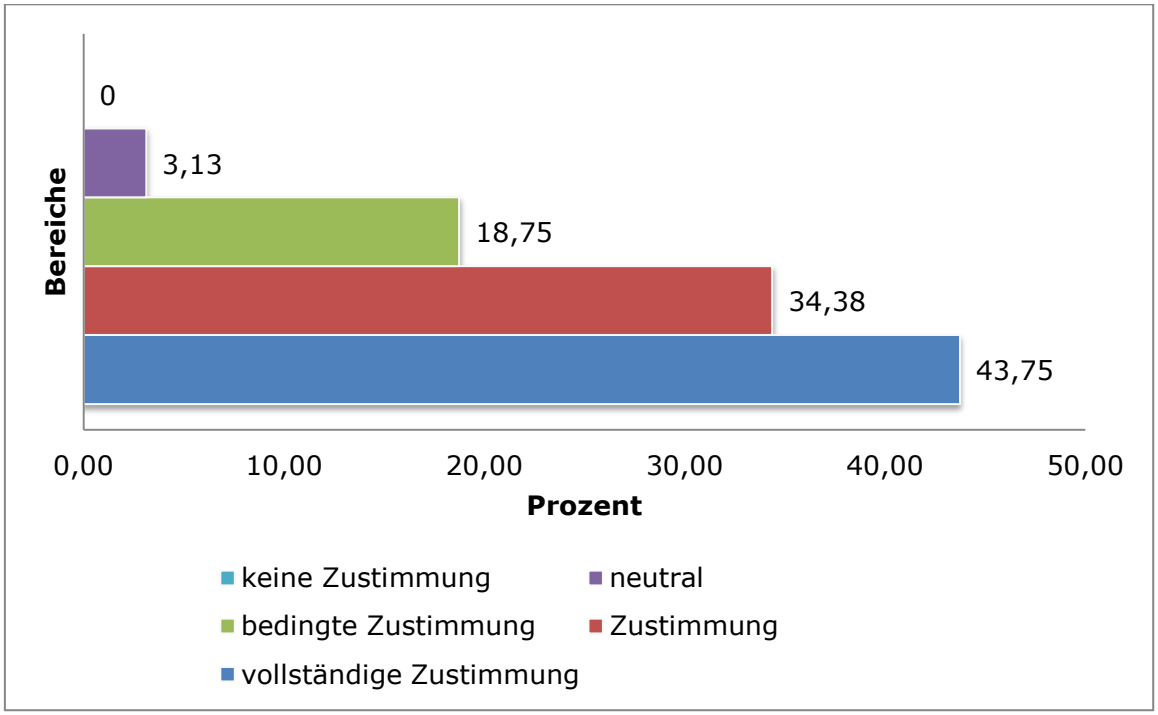

Abbildung 60: Chart zu Fragebogen 2, Frage 17

Tabelle 45: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 17

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	14	42,42	43,75
	Zustimmung	11	33,33	34,38
	Bedingte Zustimmung	6	18,18	18,75
	Neutral	1	3,03	3,13
	Keine Zustimmung	0	0	0
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 18

Ich halte die Unterstützung geografischer Datenpunkte in der Instandhaltung für hoch relevant.

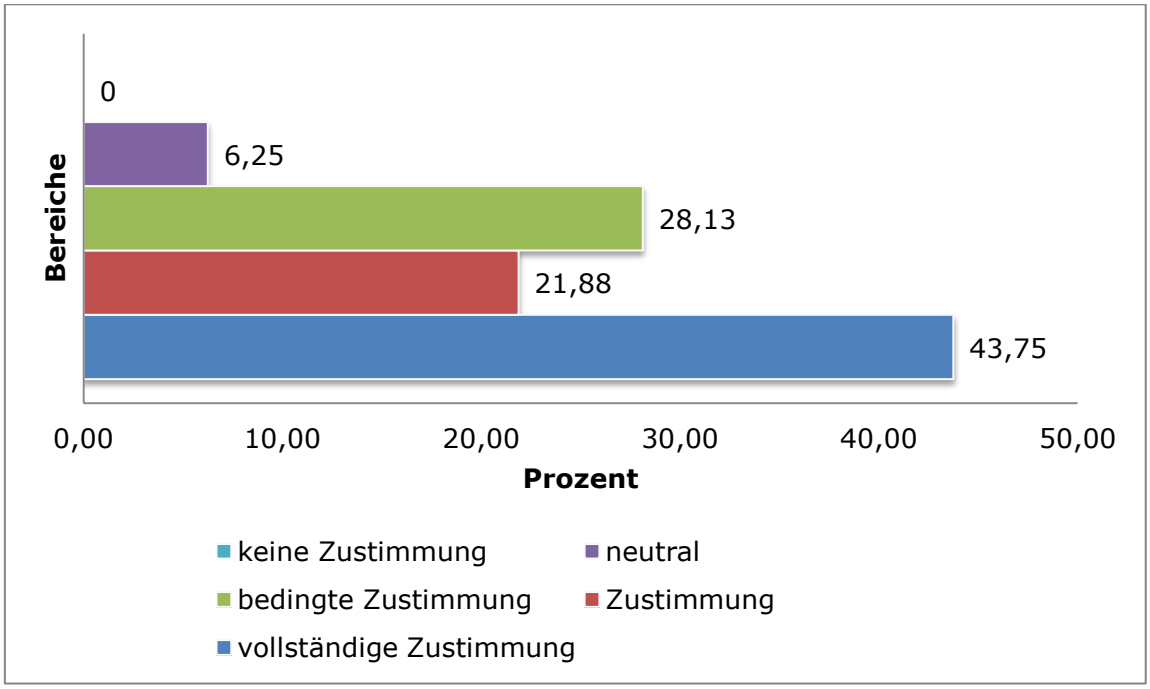

Abbildung 61: Chart zu Fragebogen 2, Frage 18

Tabelle 46: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 18

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	14	42,42	43,75
	Zustimmung	7	21,21	21,88
	Bedingte Zustimmung	9	27,27	28,13
	Neutral	2	6,06	6,25
	Keine Zustimmung	0	0	0
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 19

Ich halte die Unterstützung geografischer Datenpunkte auch in Nicht-Instandhaltungsthemen für hoch relevant.

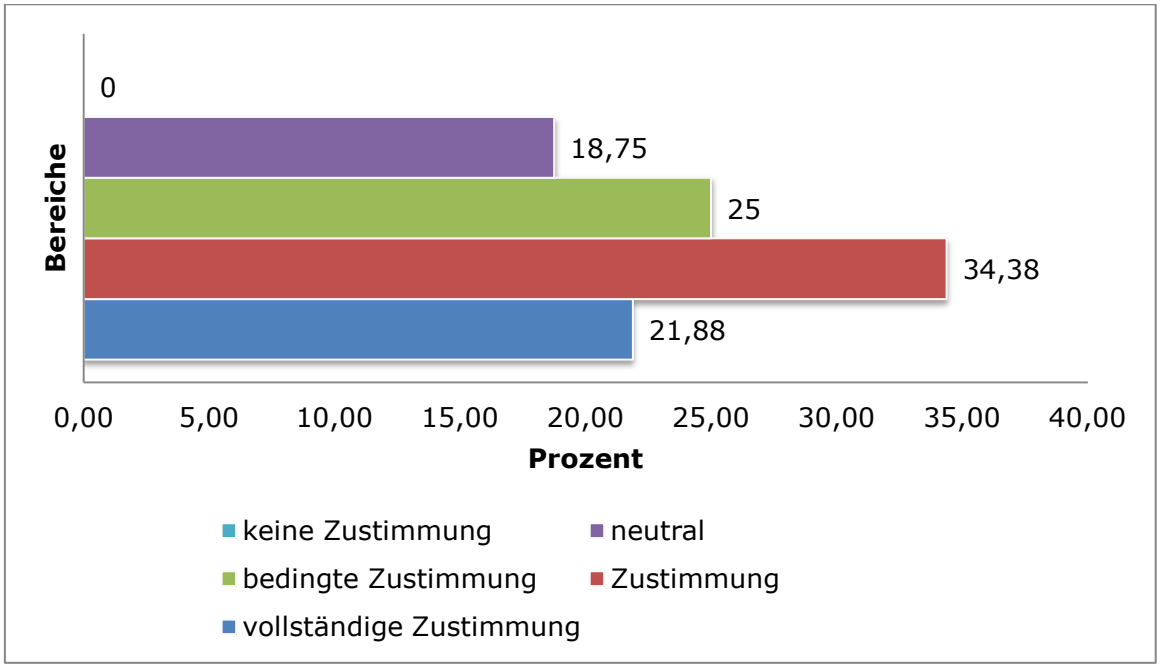

Abbildung 62: Chart zu Fragebogen 2, Frage 19

Tabelle 47: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 19

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	7	21,21	21,88
	Zustimmung	11	33,33	34,38
	Bedingte Zustimmung	8	24,24	25
	Neutral	6	18,18	18,75
	Keine Zustimmung	0	0	0
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

8.7 Auswertung: Zukunftsmarkt der SAP – mobile Lösungen

In Kapitel 8.7 wird ein Blick auf die von der SAP geplanten Lösungen im mobilen Umfeld geworfen. In dieser Diplomarbeit wird die Sybase Unwired Platform evaluiert, welche als Teil der mobilen Strategie der SAP ein interessantes Feld ist. Neben der SUP gehört zum geplanten Produkt *SAP mobile Platform* (kurz SMP) die *Syclo Agentry Platform*. Mit dem Eindruck beider Lösungen wurden die Teilnehmer konfrontiert.

Frage 20 beginnt dabei mit der Fragestellung, ob die Sybase Unwired Platform als zukunftsweisende Technologie der SAP angesehen wird. Interessant ist bei dieser Fragestellung vor allem, wenn man den Vergleich zur Syclo Agentry Platform ziehen kann. In Tabelle 48 ist zu sehen, dass 9 Teilnehmer von 32 Teilnehmern eine *vollständige Zustimmung* liefern würden. Dies veranschaulicht eine klare Positionierung im Konstrukt SMP. 7 Teilnehmer äußern eine *Zustimmung*, weitere 3 noch eine bedingte Zustimmung. Interessant ist vor allem, dass die größte Teilnehmermenge eine *neutrale* Beurteilung formulierte. Zu deuten ist dies als Unsicherheit oder Enthaltung. Die Entwicklung der Sybase Unwired Platform ist noch nicht abgeschlossen, weshalb sich die neutrale Bewertung erklären lässt. Das abwartende Verhalten weiterer Innovationen spiegelt die Haltung vieler Firmen wider, welche sich in ihrer mobilen Lösungskonzeption unsicher sind. Lediglich 3 Teilnehmer gaben *keine Zustimmung* als Bewertung ab. Wird das Feld *neutral* und *keine Zustimmung* zusammengefasst, ergeben sich 41,6%. Das Feld der Teilnehmer welche eine Zustimmung lieferten, liegt damit auf 58,3%.

Frage 21 ist vor allem als Vergleich interessant. Hierbei geht es um die Bewertung der Syclo Agentry Platform. Während in Frage 20 neun Teilnehmer eine *vollständige Zustimmung* formulierten, gibt es in der Syclo Lösung nur eine Stimme, welche eine *vollständige Zustimmung* lieferte. Vier weitere Teilnehmer gaben eine *Zustimmung* an, sechs eine *bedingte Zustimmung*. Damit ist klar zu erkennen, dass ein großer Unterschied zur Bewertung der Sybase Lösung vorhanden ist. Als *neutral* gaben 12 Teilnehmer ihre Stimme ab. Damit ist die neutrale Haltung auch höher repräsentiert als in Frage 20. Der größte Unterschied zur Bewertung der Sybase Unwired Platform ist allerdings unter der Zustimmung *keine Zustimmung* zu erkennen. Neun Teilnehmer sehen keine zukunftsweisende Technologie in der Syclo Agentry Platform. Wenn man das Teilnehmerfeld *neutral* und *keine Zustimmung* zusammenfasst, entscheiden sich von 32 Teilnehmer 21 Teilnehmer für diesen Bereich. Damit sind 67,2% der Teilnehmer in einer abgeneigten oder enthaltenden Haltung.

Um ein vollständiges Bild der mobilen Landschaft im SAP-Umfeld zu erhalten, ist die Evaluation bzw. Betrachtung alternativer mobiler

Anwendungen von Interesse. Daher wird in Frage 22 die Frage gestellt, ob alternative mobile Lösungen als zukunftsweisende Technologie angesehen werden. Die Frage ist vor allem interessant, weil die SAP selbst nicht Entwickler der Produkte Sybase und Syclo gewesen waren, sondern diese Firmen im mobilen Segment bereits etabliert gewesen sind. Tabelle 50 zeigt, dass drei Teilnehmer alternative Lösungen als zukunftsweisende Technologie ansehen. Zu vermuten ist, dass die Teilnehmer bereits Erfahrungen mit Alternativen haben, diese evtl. sogar im Firmeneinsatz haben. Das größte Teilnehmerfeld erstreckt sich über den Bereich *bedingte Zustimmung*, *neutral* und *Zustimmung*. Hierbei ist ein starkes mittleres Feld zu erkennen. Dritte Anbieter scheinen zum jetzigen Zeitpunkt noch ein attraktives Feld zu bleiben.

Frage 23 ist vor allem interessant, um von den Teilnehmern zu erfahren, wie sie die aktuelle mobile Strategie der SAP bewerten. Dadurch ergab sich die Frage, ob weiterer Handlungsbedarf besteht. Die SAP selbst sieht ihr mobiles Projekt erst in kommenden Jahren als abgeschlossen an. Viele Details der Strategie sind nicht bekannt, lediglich die Produktpalette ist transparent und umfasst die Lösungen der zugekauften Firmen. Die Teilnehmer haben in Frage 23 vor allem gezeigt, dass sie weiteren Handlungsbedarf sehen. Wichtig sind hier natürlich Aspekte wie *Wartungszusicherungen*, welche künftigen mobilen Formate sind von Interesse, welche Entwicklersprache und viele weitere Aspekte die zu klären sind. Daher ist in Abbildung 66 ein klares Feld zu erkennen, welches den Bereich *vollständige Zustimmung* mit 43,75% und *Zustimmung* mit 34,38% umfasst. Der Bereich *keine Zustimmung* hat dabei keine Teilnehmer.

Als abschließende Frage wurde die konkrete Frage gestellt, auf welche mobile Technologie zum aktuellen Zeitpunkt gesetzt wird. Dabei wurden die möglichen Drittanbieter unter der Kategorie *Sonstige* zusammengefasst und das NetWeaver Gateway als zusätzliche Lösung zur Bereitstellung von Daten aus dem SAP-Backend erwähnt. Mithilfe dieser Schnittstelle können herkömmliche Web-Technologien verwendet werden. Die größte Menge an Zustimmung erhielt dabei die Sybase Unwired Platform mit 14 Teilnehmern. Dies macht wie in Abbildung 67 zu sehen ist, 45,16% aus. Die in dieser Diplomarbeit evaluierte Plattform stellt daher den Hauptteil. Der geringste Zuspruch wurde dabei für das Feld *Sonstige* gegeben. Hier ist nur zu vermuten, dass Drittanbieter attraktive Grundideen liefern, aber die Abhängigkeit zu externen Firmen und die fehlende Unterstützung seitens der SAP als Problem wahrgenommen werden. Der Bereich *Sonstige* machte damit 9,68% aus. Mit lediglich 19,35% der Stimmen wurde Syclo als Lösung bevorzugt. Das macht 6 Teilnehmerstimmen aus und ist damit weniger als die Hälfte der Teilnehmer, welche sich für die Sybase Unwired Platform entschieden haben. Hierbei ist zu vermuten, dass vor allem der Entwicklungs- und Anpassungsweg der Syclo Lösung als Problem erkannt wurde. Anpassungen müssen unter anderem in Java vorgenommen werden,

was in reinen SAP-Firmen selten bereitgestellt wird. Syclo ist eine Gesamtlösung für die Instandhaltung, was auch dafür sorgt, dass viele Dinge von einem Kunden nicht mehr direkt beeinflusst werden können. Die Tiefe der Applikation, die Usability und weitere Faktoren, sind fixe Standards der Lösung und lassen sich daher nur noch bedingt ausbauen. Die zweite größte Teilnehmermenge machte das NetWeaver Gateway aus.

Zusammenfassend lässt sich als Gesamtfazit erkennen, dass zum aktuellen Zeitpunkt noch Handlungsbedarf im Bereich der mobilen Strategie vonnöten sein wird. Die aktuelle Tendenz liegt allerdings bei der Sybase Unwired Platform, welche mit einigen Aspekten die Teilnehmer zu überzeugen scheint. Der Aspekt geografischer Datenhaltung scheint im Umfeld der Instandhaltung als wichtiger Bestandteil identifiziert worden zu sein. Die Integration geografischer Informationssysteme ist in der Sybase Unwired Platform möglich.

8.7.1 Datenbestand: Zukunftsmarkt der SAP – mobile Lösungen

Frage 20

Ich halte die *Sybase Unwired Platform* für eine zukunftsweisende Technologie der SAP.

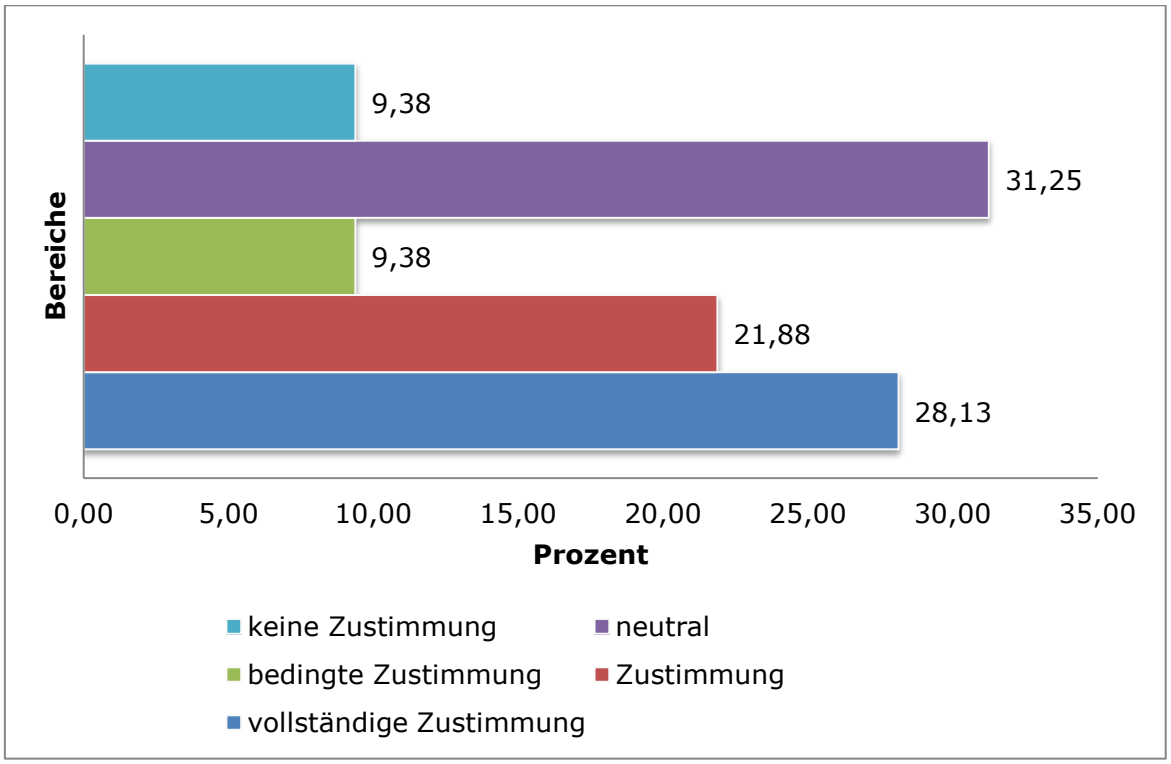

Abbildung 63: Chart zu Fragebogen 2, Frage 20

Tabelle 48: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 20

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	9	27,27	28,13
	Zustimmung	7	21,21	21,88
	Bedingte Zustimmung	3	9,09	9,38
	Neutral	10	30,3	31,25
	Keine Zustimmung	3	9,09	9,38
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 21

Ich halte die *Syclo Agentry Platform* für eine zukunftsweisende Technologie der SAP.

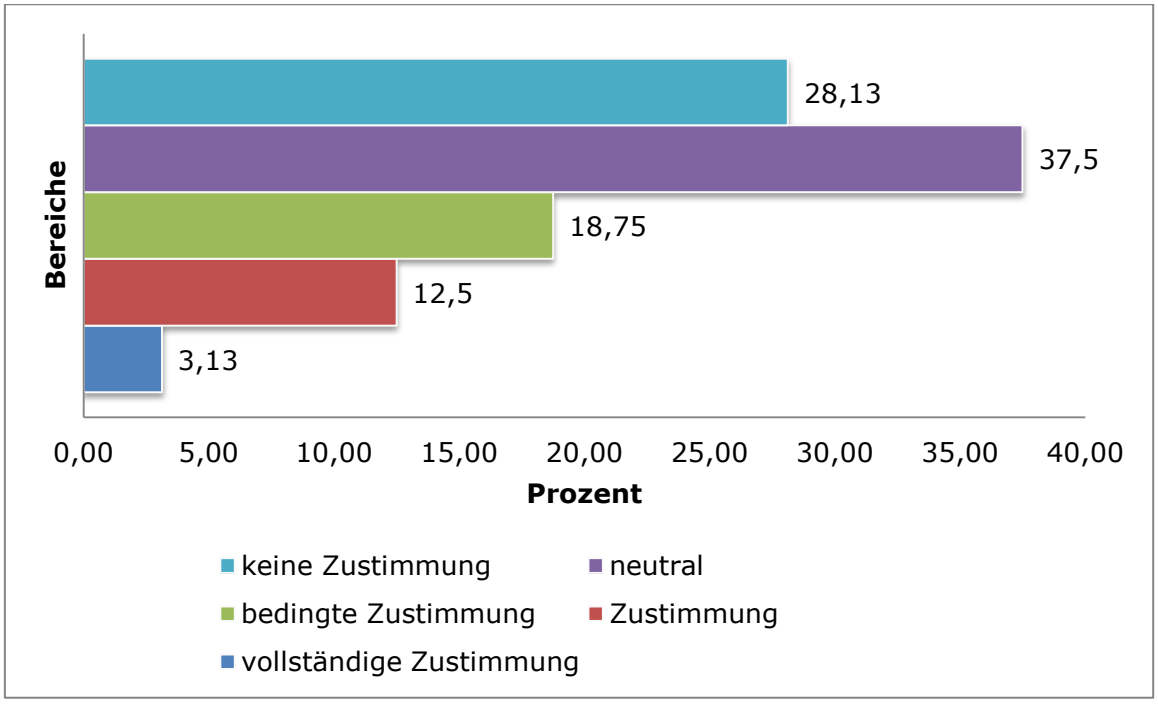

Abbildung 64: Chart zu Fragebogen 2, Frage 21

Tabelle 49: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 21

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	1	3,03	3,13
	Zustimmung	4	12,12	12,5
	Bedingte Zustimmung	6	18,18	18,75
	Neutral	12	36,36	37,5
	Keine Zustimmung	9	27,27	28,13
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 22

Ich halte alternative mobile Lösungen im SAP-Umfeld für zukunftsweisende Technologien (z.B. externe Anbieter).

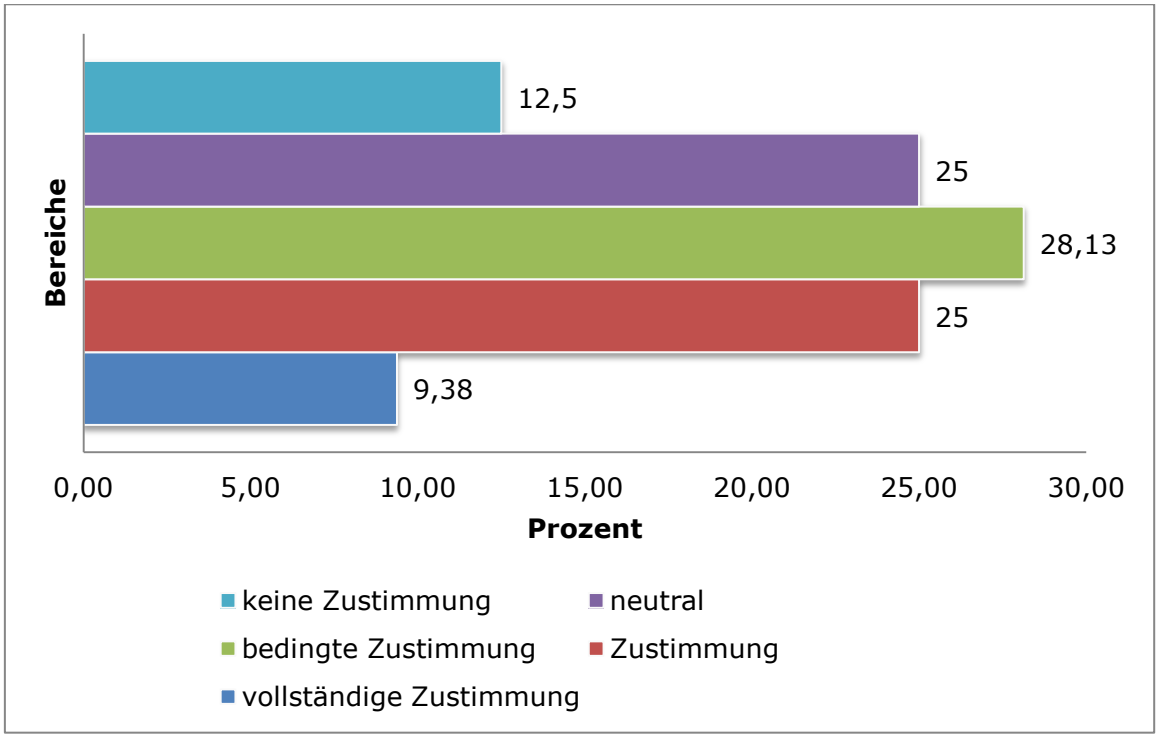

Abbildung 65: Chart zu Fragebogen 2, Frage 22

Tabelle 50: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 22

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	3	9,09	9,38
	Zustimmung	8	24,24	25
	Bedingte Zustimmung	9	27,27	28,13
	Neutral	8	24,24	25
	Keine Zustimmung	4	12,12	12,5
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 23

Ich glaube es existiert weiterer Handlungsbedarf in der Anpassung der mobilen Strategie der SAP.

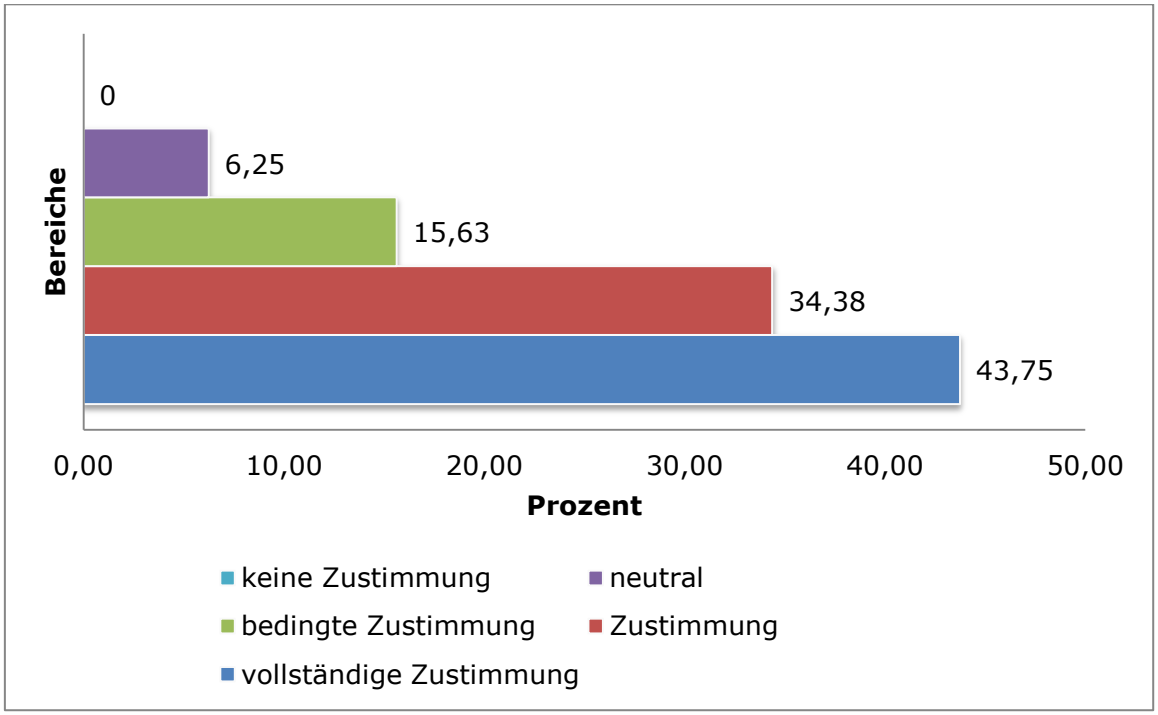

Abbildung 66: Chart zu Fragebogen 2, Frage 23

Tabelle 51: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 23

		N	%	Gültige %
	Vollständige Zustimmung	14	42,42	43,75
	Zustimmung	11	33,33	34,38
	Bedingte Zustimmung	5	15,15	15,63
	Neutral	2	6,06	6,25
	Keine Zustimmung	0	0	0
	Total	32	96,97	100
Fehlend	Missing	1	3,03	
TOTAL		33	100	

Frage 24

Auf welche mobile Technologie würden Sie zum aktuellen Zeitpunkt setzen?

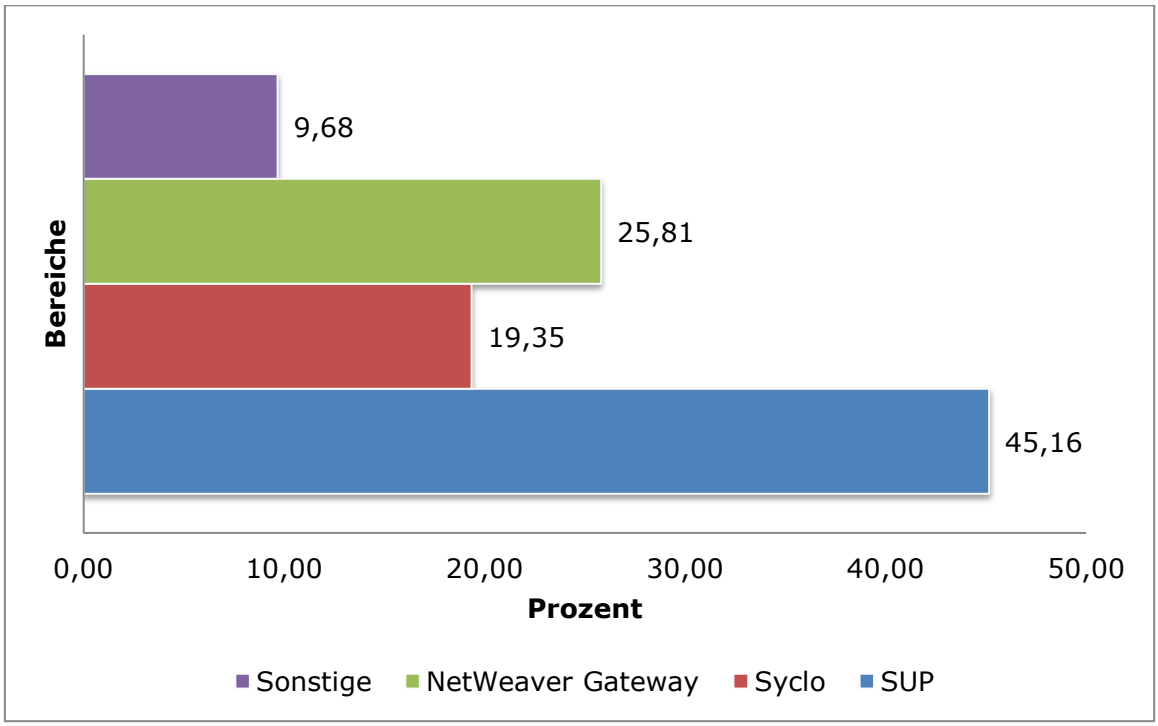

Abbildung 67: Chart zu Fragebogen 2, Frage 24

Tabelle 52: Statistik zu Fragebogen 2, Frage 24

		N	%	Gültige %
	SUP	14	42,42	45,16
	Syclo	6	18,18	19,35
	NetWeaver Gateway	8	24,24	25,81
	Sonstige	3	9,09	9,68
	Total	31	93,94	100
Fehlend	Missing	2	6,06	
TOTAL		33	100	

9 Mobiles Fallbeispiel: Mit der Sybase Unwired Platform

Mithilfe des Fallbeispiels soll veranschaulicht werden, wie die neue Technologie Sybase Unwired Platform der SAP funktioniert, welche Stärken sie besitzt, welche Schwächen und ob sie für das Szenario der Instandhaltung tauglich ist. Als Fallbeispiel dient ein Instandhaltungs-szenario, welches einen geografischen Informationsdienst nutzt. Das Fallbeispiel wird von der Firma Orianda Solutions AG entworfen und ist ein Jahresprojekt. Auf Basis dieses Fallbeispiels wird diese Diplomarbeit integriert. Der Aufbau des Kapitels wird in Abbildung 68 veranschaulicht.

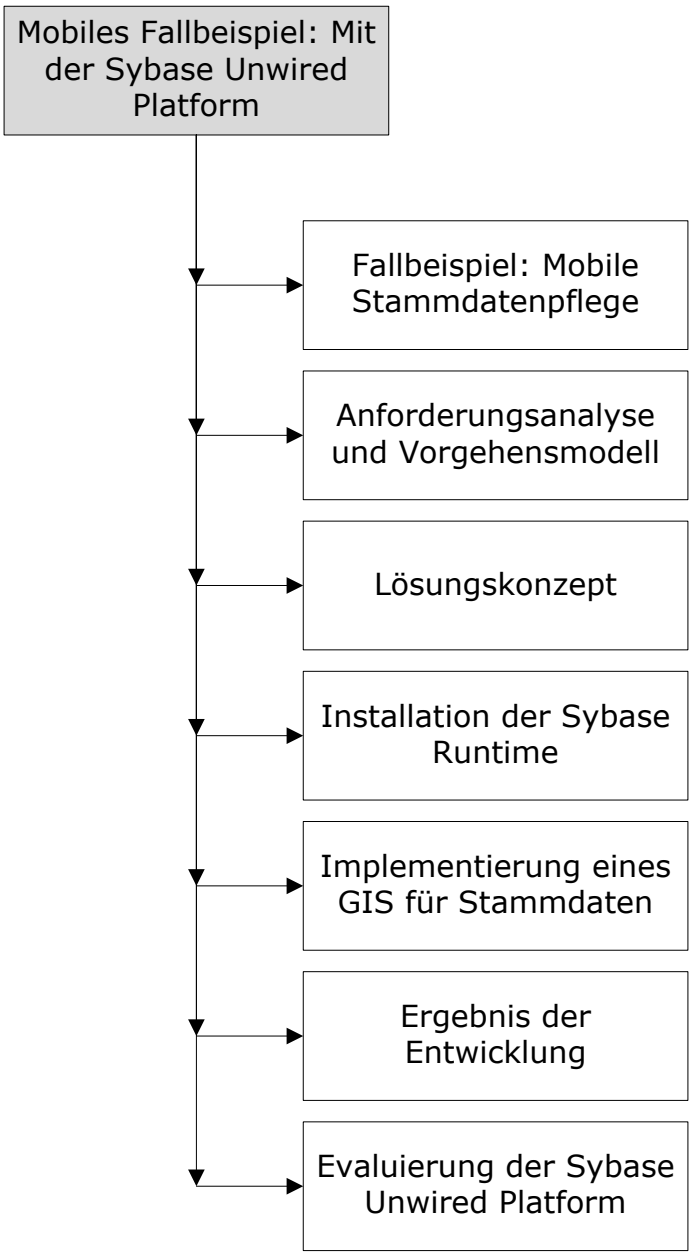

Abbildung 68: Aufbau Mobiles Fallbeispiel: Mit der Sybase Unwired Platform

9.1 Fallbeispiel: Mobile Stammdatenpflege

Als Fallbeispiel wurde ein Szenario der Instandhaltung gewählt. Instandhaltung zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass mobile Endgeräte von großem Vorteil wären und das Thema geografische Daten einen entscheidenden Teil der Arbeit an den Instandhaltungseinheiten vereinfacht. Ein Beispiel für die geografische Datenrelevanz ist das Erfassen von Stammdaten. Der Instandhalter ist dabei mit einem mobilen Gerät unterwegs und erfasst beispielsweise Weichen oder Signale in einem Gleisnetz.

Der geplante Prototyp beinhaltet eine Navigation zu einem technischen Platz. Ein technischer Platz ist eine an einen Ort gebundene statische Instandhaltungseinheit. Als Beispiel gewählt werden Weichen. Diese Weichen können aus mehreren Equipments, d.h. einzelnen Komponenten, die zu einer Weiche gehören können, bestehen. Weichen können ebenso hierarchisch angeordnet werden, dies hängt ab von dem jeweiligen Szenario. Es lassen sich Objektklassen global definieren, die an eine Weiche vererbt werden können, dadurch ergibt sich eine Hierarchie. Es sollen die jeweiligen technischen Plätze ausgegeben werden und ebenso die Möglichkeit, diese erfassen zu können, gewährleitet werden. Die technischen Einheiten befinden sich als Datensatz in einem SAP-System. Eine Karte soll dem Mitarbeiter ermöglichen, den Ort eines technischen Platzes zu erkennen.

Das Fallbeispiel der Firma Orianda Solutions AG besteht aus mehreren Arbeitspaketen.

9.1.1 Fallbeispiel: Arbeitspaketaufbau

Die Fallstudie der Orianda Solutions AG gliedert sich in 7 Arbeitspakete. Simuliert wird eine Firma namens „Orianda Rail International" aus dem Bereich Nahverkehr. Diese Arbeitspakete umfassen Projektführung, Stammdatenhaltung, Materiallogistik, Meldungs- und Auftragsabwicklung, Werteflüsse, Reporting und Technologie. Die Bereiche sind in der Abbildung 69 demonstriert. Die Fallstudie ist angelehnt an die Kunden der Orianda Solutions AG, welche überwiegend im Bereich der Logistik, mit Spezialisierung: Bahnunternehmen, agiert. Hierbei ist vor allem der Aspekt der Instandhaltung zentral. Bestandteil der Instandhaltung im Bereich Nahverkehr ist das Warten von Gleisen, Signalen und Weichen. Ebenso Bestandteil ist das Erfassen und Bearbeiten von Arbeitspaketen mit geografischen Informationen.

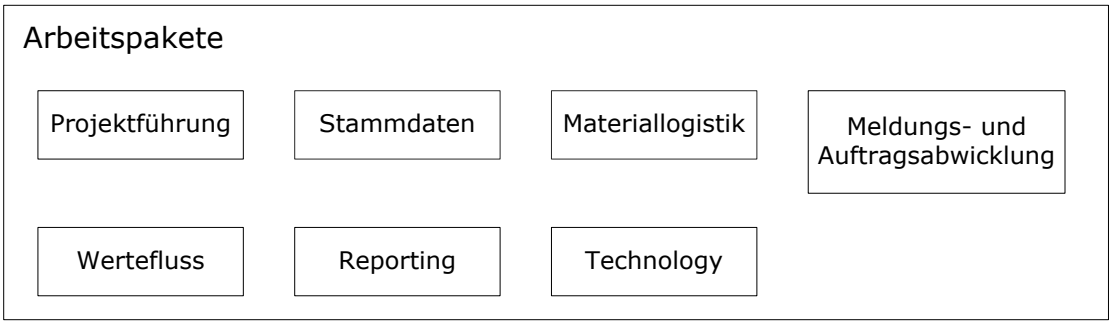

Abbildung 69: Verteilung der Arbeitspakete

Das Arbeitspaket **Projektführung** umfasst mehrere Teilaspekte. Dazu gehören Zielsetzung der Fallstudie, Rahmen der Fallstudie, Dauer der Fallstudie, zeitliche Planung, Projektorganisation, Ressourcenmanagement, Arbeitspaketdefinitionen und das Vorgehensmonitoring. Die Projektführung definiert dadurch die Aufgabenstellung der weiteren 6 Arbeitspakete. Das Fallbeispiel der Orianda Solutions AG begann im Jahr 2013. Sinn des Fallbeispiels ist die Erarbeitung neuer Inhalte im SAP-Markt und das Entwickeln von Prototypen zur Demonstration von Möglichkeiten und Lösungen im SAP-Umfeld für Kunden. Damit ist es ein Mittel zur Weiterbildung und gleichzeitig ein Marketinginstrument der Firma Orianda.

Das Arbeitspaket **Stammdaten** beinhaltet die Definition von Organisationsstrukturen. Hierzu gehören sowohl das Erfassen der Infrastruktur des Unternehmens als auch das Erfassen von Fahrzeug-einheiten und die dazu gehörige Dokumentation. Auch Teil der Stammdaten ist das Planen von Wartungen. In Abschnitt 3.2.2 wurden verschiedene Instandhaltungsstrategien erläutert.

Materiallogistik ist ein Arbeitspaket, in welchem die Prozesse der Materialwirtschaft definiert werden. Hierzu zählen die Arbeitsschritte der Materialstammpflege, Bestandsaufnahme im System, Stücklistenbelegung, Chargenführung, Materialplanung und Schaubilder zur Materialbewegung.

Zur **Meldungs- und Auftragsabwicklung** gehört unter anderem das Sammeln von Kennzahlen. Beispiele dafür sind Häufigkeit von Schaden, Anzahl Aufträge pro technischer Platz oder Equipment, Auslastung der Arbeitsplätze und Anzahl Ausfälle eines technischen Platzes, speziell Fahrzeugeinheiten. Demnach sind das Bündeln von Meldungen, die Auftragsdurchführung, der technische Abschluss und auch kaufmännische Abschluss Bestandteil des Arbeitspakets.

Das Arbeitspaket **Wertefluss** befasst sich neben dem Wertefluss auch mit dem Materialfluss. Dieses Arbeitspaket beschäftigt sich mit der Zielsetzung einer hohen Effizienz, um geringere Kosten zu erzeugen. Werteflüsse haben den Sinn, einen schnellen Ertrag zu generieren, um die gesamte Effizienz

des Unternehmens zu steigern und den Gewinn zu maximieren. Dies ist Teil der Unternehmenslogistik. Auch der Materialfluss ist Teil dieser Klasse, er regelt den Fluss von Materialien von Lieferanten durch das jeweilige Unternehmen bis hin zum Kunden. Der Materialfluss ist eines der Kostentreiber der Logistik. Hierbei wird generell ein Fokus auf das Segment der Instandhaltung gelegt.

Das **Reporting** ist ein Teil des Business Intelligence Segments der Orianda Solutions AG. Das Arbeitspaket umfasst Auswertungen im Bereich der Instandhaltung, der Materialwirtschaft und dem Monitoring von Fahrzeugen. Es werden dabei unterschiedliche Auswertungskriterien erstellt, beispielsweise leistungs-, objekt- und ereignisbezogene Kriterien. Im Gegensatz zur Meldungs- und Auftragsabwicklung werden in diesem Arbeitspaket nicht nur Kennzahlen gebündelt, sondern diese direkt ausgewertet und in lesbarer Form für die jeweilige Belegschaft bereitgestellt.

Der Geschäftsbereich **Technology** der Orianda Solutions ist Haupt-verantwortlich für das Arbeitspaket Technology. Darunter wird das individuelle erweitern von SAP-Lösungen verstanden, welche mehr als den eigentlichen Standard bieten. Diese Module werden dabei so entworfen, dass eine Wiederverwendbarkeit für Projekte erreicht wird. Teil dieser technischen Umsetzungen ist eine Meldungssammelerfassung, technische Objektsuche auf Basis von Klassifizierungen, Auftragsdispositionen (Bündelung von Aufträgen zu sogenannten Revisionen und deren Pflege), Drag-und-Drop Eigenschaften für den Austausch von Equipments in technischen Plätzen und der gesamte Bereich mobiler Entwicklungen.

9.1.2 Mobile Integration von Stammdaten am Fallbeispiel

Der hier entwickelte Prototyp wird dem Arbeitspaket der *Stammdaten* und *Technology* zugeordnet. Sinn des Prototypen ist die Bereitstellung von Stammdaten, explizit Weichen. Weichen sind punktuelle geografisch angeordnete technische Objekte und sollen von einem Instandhalter mobil eingesehen werden. Hierbei ist es nötig, die aktuelle Position des Instandhalters zu ermitteln und ihm die Möglichkeit bereit zu stellen, technische Objekte auffinden zu können. Für die Abstraktion des Prototypen wird eine Beschränkung auf Weichen festgelegt. Die für das Fallbeispiel gepflegten Stammdaten werden in Tabelle 53: Mobile Datenvorgabe veranschaulicht. Das Szenario ist ein gängiger Wartungsfall einer Infrastruktur. Es werden 4 Bahnhöfe simuliert: Basel, Olten, Bern und Zürich. Definiert werden 3 verschiedene Instandhaltungseinheiten Gleise, Weichen und Signalgeber. Für diesen Prototypen sind lediglich Weichen von Interesse.

Für die Benennung der technischen Plätze wurde eine Maske definiert, welche folgende Struktur besitzt: P-ORT(/ORT)–Funktion–Laufnummer. Ein Beispiel für solch einen Datensatz wäre: *P-OL–WE-01*. P wird als globales Kürzel für Plätze definiert und wird jeder technischen Einheit vorangestellt. OL steht für Olten, BN für Bern, BS für Basel und ZU für Zürich. Diese Abkürzungen sind ebenso der Abbildung 70 zu entnehmen. Die Funktion beschreibt, welchen Typ ein Platz besitzt. Die Laufnummer ist eine eindeutige Identifikationsmöglichkeit, wenn Funktion und Ort nicht ausreichend sind.

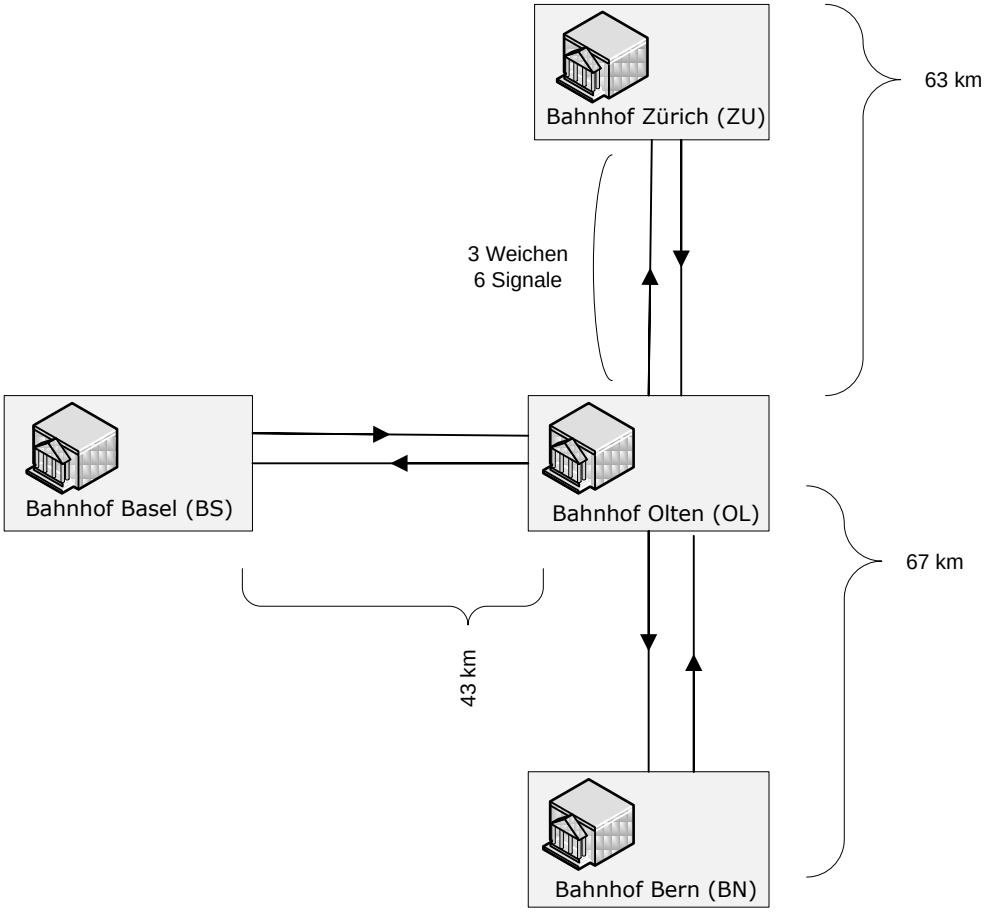

Abbildung 70: Abstraktes Bahnnetz

9.1.3 Unterschied mobiler Stammdatenpflege zu Stammdatenpflege im SAP-System

Bei der mobilen Entwicklung im Fall der Instandhaltung gibt es Aussagen der SAP, welche definieren, wie mobile Instandhaltung verstanden wird. Die SAP versteht darunter folgendes:

- Lediglich die aktiv benötigten Datenmerkmale und Dateneigenschaften stehen dem Instandhalter mobil zur Verfügung
- Das Erfassen von Ist-Daten am Ort des Geschehens wird direkt an das ERP-System übermittelt.

- Es wird nicht der vollständige Umfang an möglichen Konfigurationen bereitgestellt, sondern eine Abstraktion.

Diese von der SAP kommunizierten Aussagen bedeuten, dass kein Offline-Verhalten nach Erfassen der Daten angedacht ist. Die Kommunikation nach Erfassen der Daten soll sofort erfolgen und nicht in bestimmten Zyklen. Dies schließt kein Offline-Verhalten aus, Daten können weiterhin offline erfasst werden, bis zu dem Punkt an dem sie als abgeschlossen angesehen werden. Die Abstraktion der Daten ist dabei ein wesentlicher Punkt, bei dem der Entwickler/Berater sich Gedanken um die tatsächlich relevanten Daten machen muss. Eine große Herausforderung besteht darin, mit mobilen Lösungen eine flexible Datenbereitstellung zu gewährleisten und gleichzeitig die richtige Abstraktionsstufe gegenüber Desktop-Anwendungen zu wählen. [35] Sinn einer mobilen Applikation ist das Bereitstellen vor Ort, nicht die vollständige Abbildung des SAP-Systems auf mobiler Ebene. Für die ausführliche Datenpflege ist immer noch zusätzlich ein Desktop-Arbeitsplatz vorgesehen. [6] Abbildung 71 zeigt einen möglichen Vergleich der Abstraktionsebenen.

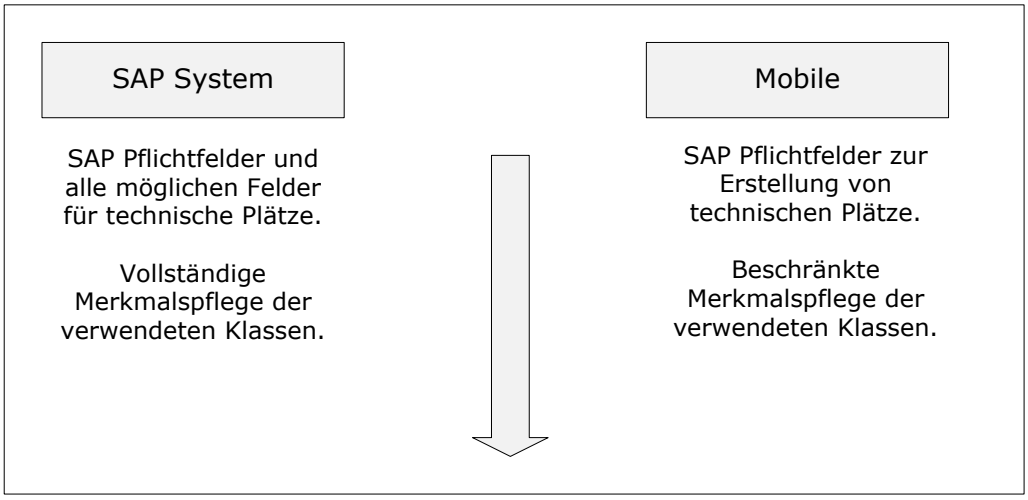

Abbildung 71: Vergleich Mobil zu SAP Desktop-Anwendung

9.2 Anforderungsanalyse und Vorgehensmodell

Zur Konzeption des Prototyps wird ein selbst entwickeltes Modell verwendet, welches speziell für Projekte ausgelegt ist, in denen lediglich ein Demotyp erforderlich ist. Ebenso wird dabei berücksichtigt, dass das Projektpersonal auf eine Person beschränkt ist. Die Anforderungen werden dabei klassisch nach funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen unterteilt. Das Modell wurde in Anlehnung an das PMBOK [36], der Standard des Projekt Management, Scrum, ein agiles Framework [37] und das klassische Wasserfallmodell [38] entwickelt.

9.2.1 Vorgehensmodell

Zur Realisierung des Prototypen wurde ein eigenes Modell, siehe Abbildung 72, entwickelt. Der Grund dieser Entwicklung basiert auf zahlreichen Gründen, welche klassische Modelle nicht beachten.

Gründe sind:

- Die meisten Projektmodelle basieren auf Mehrpersonenteams
- Iterative Modelle sind meist nicht auf Prototypen ausgerichtet, da sie eine Mitwirkung der Kunden voraussetzen. [37]
- Die Besonderheit von SAP-Anwendungen ist dadurch gegeben, dass Inhalte schnell visualisiert werden können, dadurch kann von integrierten Review-Schritten profitiert werden.
- In gängigen Software-Modellen existieren viele Phasen, welche für die Entwicklung eines Prototypen zur Evaluation einer Technologie zu viel Zeit beanspruchen würde, beispielsweise eine ausgiebige Testphase.
- Der Fokus von Entwicklungsmodellen liegt nicht auf schnellen Demonstrationszwecken.
- Agile Methoden liefern ein stetiges Kundenfeedback, welches bei der Entwicklung eines definierten Prototypen nicht nötig ist.

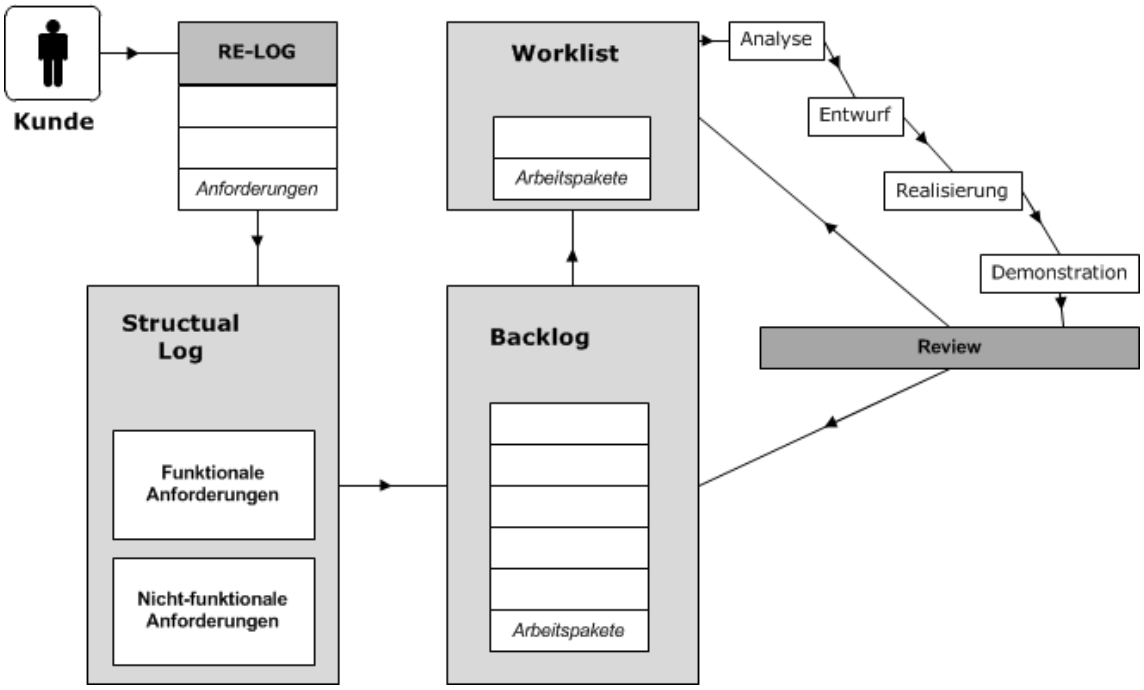

Abbildung 72: Prototyp Vorgehensmodell

Der **Kunde** ist in diesem Vorgehensmodell mit dem Betreuer gleichzusetzen. Von ihm kommen die Anforderungen für den jeweiligen Prototypen. Dabei wird die Zielsetzung kommuniziert und die Abnahmekriterien definiert. Der Requirements Engineering Log, kurz **RE-LOG**, ist eine Liste mit Anforderungen, die vom Kunden/Betreuer formuliert

wurden. Diese Liste ist nach einmaliger Erfassung nicht mehr erweiterbar. Sinn liegt in der Definition eines Prototypen – ein Prototyp soll eine klar definierte Funktion oder Technologie evaluieren. Änderungen sind nicht vorgesehen und erschweren lediglich die Entwicklung. Der Kunde/Betreuer gibt dabei eine grobe Priorisierung an, welche auf Requirement Karten erfasst wird. Diese Requirement Karten lehnen sich an das *Volere-Template* [39] für Anforderungen an.

Der **Structural Log** strukturiert den RE-LOG. Hierbei werden Nicht-funktionale Anforderungen ergänzt, beispielsweise Hardware und ebenso werden die funktionalen Anforderungen des Kunden durch technische Expertise erweitert. Die groben Anforderungen werden dadurch in eine granulare Form gebracht.

Die funktionalen Anforderungen sind die Basis des **Backlogs**. Der Backlog ist ein Konstrukt, welches durch agile Entwicklungsmethoden bekannt wurde. Scrum ist ein solches agiles Vorgehensmodell, welches einen Backlog benutzt. Ein Backlog ist eine Liste von Arbeitspaketen, die in diesem Modell aus den funktionalen Anforderungen hervorgehen. Diese Arbeitspakete sind handhabbare Pakete, welche iterativ implementiert werden können. Der Backlog ist dabei flexibel gehalten, er kann nachdem ein Entwicklungszyklus (Rückschritt in den Backlog) ausgeführt wurde, weitere Arbeitspakete entgegen nehmen. Diese können entstehen, wenn bearbeitete Arbeitspakete weitere Arbeitspakete erzeugen, allerdings nicht durch weitere Angaben von Anforderungen, erzeugt durch den Kunden/Betreuer. Ein Rückschritt in den Backlog erfolgt nur, wenn die Worklist leer ist oder im Entwicklungszyklus erkannt wurde, dass weitere Arbeitspakete integriert werden sollten. Der Backlog ist dabei vom Entwickler priorisiert, d.h. die Prioritäten des Kunden können neu verteilt werden und die Anforderungen in handhabbare Pakete aufgeteilt. D.h. eine benannte Anforderung kann in mehrere Anforderungen in einem Backlog aufgeteilt werden.

Die **Worklist** ist eine Liste, welche maximal 2 Arbeitspakete beinhalten darf. Dadurch wird sichergestellt, dass nicht zu viele Aufgaben gleichzeitig bearbeitet werden.

Nach der Worklist erfolgt ein vereinfachtes Wasserfallmodell. Hierbei wurde die Testphase weggelassen, da Ausfalltests und ein großes Qualitätsmanagement nicht nötig sind. Ein Prototyp dient einer Demonstration, er wird nicht per *Test Driven Development* entwickelt. In dieser Diplomarbeit ist ein zentraler Fokus, einen Überblick und Erfahrungen mit einer neuen Technologie zu sammeln. Hierbei ist der Entstehungsprozess zentral, ebenso die Demonstration.

Nach einem abgeschlossenen Arbeitspaket folgt ein Review, da in der SAP viele Testschritte visualisiert werden können, ist es möglich, das Ergebnis

darzustellen. Regelmäßige Reviews erlauben schnelles Eingreifen bei Zielabweichungen.

9.2.2 Requirements Engineering Log

Der Requirements Engineering Log umfasst die vom Betreuer angeforderten Inhalte. Hierbei wird eine vom Betreuer benannte Priorisierung vorgenommen.

- Es sollen technische Plätze auf einer Karte dargestellt werden.
- Technische Plätze sollen *mobil* anzuklicken sein um eine Information darzustellen
- Als visualisierte technische Plätze zählen nur Plätze vom Typ: *Weichen*
- Die technischen Plätze befinden sich in einer SAP-Umgebung
- Es soll eine Navigations-Linie zum jeweiligen technischen Platz geben
- Eine Liste von technischen Plätzen soll erscheinen
- Die Hauptnavigation erfolgt über eine Liste technischer Plätze

Die detaillierte Fassung der Anforderungen befindet sich im Kapitel 13, Anhänge.

9.2.3 Structural Log

Im Structural Log befinden sich die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen.
Funktionale Anforderungen sind dort als funktionale Aspekte eines Systems definiert. Grundlegende Fragestellung funktionaler Anforderungen ist damit „Was tut das System" [39]

Nicht-funktionale Anforderungen sind in zwei Kategorien zu unterteilen. Die Kategorien sind definiert als Qualitätsattribute einer Funktion und Anforderung an das gesamte implementierte System. [39]

9.2.4 Funktionale Anforderungen

Die funktionalen Anforderungen des mobilen geografischen Informationssystems sind äquivalent zu dem Inhalt des *Requirements Engineering Log*. Funktionale Anforderungen leiten sich aus den Anforderungen an Funktionen des Auftraggebers ab. Eine erneute Überarbeitung der geforderten funktionalen Basis findet bei der Entwicklung dieses Prototyps nicht statt und wäre nur vonnöten, wenn nicht-funktionale Anforderungen ebenso vom Auftraggeber bestimmt werden würden. Hierbei würde eine Einteilung in die Anforderungskategorien erfolgen.

9.2.5 Nicht-funktionale Anforderungen

- Antwortzeiten der Datenabfragen sollten in einem Bereich von 3-5s liegen
- Antwortzeiten der geografischen Datenabfrage sollten in einem Bereich von 3-5s liegen
- Antwortzeiten beim Anlegen von Stammdaten sollten in einem Bereich von 3-5s liegen
- Die Software sollte kompatibel mit den mobilen Betriebssystemen iOS und Android sein

Anforderungen an das gesamte implementierte System

- Verarbeitung soll unter Echtzeitbedingungen erfolgen
- Die mögliche Auslastung des Prototypen ist mit 5 mobilen Endgeräten ausreichend definiert
- Die Kommunikation mit der Middleware zur Konnektivität des SAP-Systems sollte stabil sein (hohe Ausfallsicherheit: 90% Verfügbarkeit der Middleware)
- Die Software sollte von Tablet-PCs unterstützt werden
- Die Bereitstellung auf einem mobilen Gerät sollte einen geringen Aufwand erzeugen. (Bereitstellung: Dauer maximal 30 Minuten)

9.3 Lösungskonzept

Im Bereich 9.3, dem Lösungskonzept, werden die Schritte zur Konzeption und Implementierung im Einzelnen erklärt. Zur Konzeption zählen die Architektur, das Organisationseinheitsmodell und die Instandhaltungs-hierarchie. Zur Implementierung zählen alle Schritte, welche die Konzepte in den Prototypen umwandeln.

9.3.1 Eigene Architektur einer GIS-Anwendung für die Stammdatenerfassung

Für die Entwicklung des Prototyps wurde eine vereinfachte Architektur gewählt. Dadurch werden aufwändige Servereinstellungen und Kosten minimiert. Abbildung 73 veranschaulicht diese Architektur.

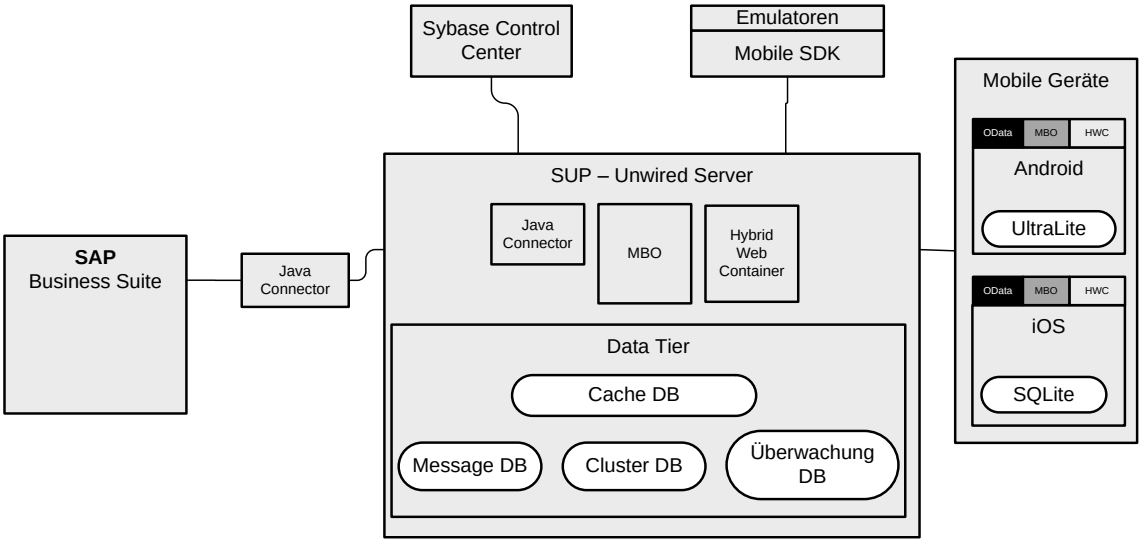

Abbildung 73: Architektur der GIS-Fallstudie mit SUP

Getestet wird die hybride Applikation auf einem iOS-Gerät, ebenso auf einem Android Gerät zur Sicherstellung einer einheitlichen Darstellung und Funktionalität. In der Architektur kann auf den Relay Server verzichtet werden. Der Prototyp kann abgesehen von der Google API über WLAN getestet werden. Als Verbindung zur SAP Business Suite wird ein Java Connector verwendet, der Grund liegt darin, dass diese Lösung mit jeder SAP-Installation zusammenarbeitet. Nicht alle Kunden besitzen ein NetWeaver Gateway, weshalb diese Lösung allgemeiner gehalten wird.

Eine dezentrale Datenhaltung ist nicht nötig, da für den Prototypen Skalierbarkeit keine Rolle spielt.

9.3.2 Instandhaltungsspezifische Organisationseinheiten

Organisationseinheiten in der SAP sind die Basis für die Zuteilung von Aufgaben zu bestimmten Bereichen. SAP bietet umfangreiche Möglichkeiten zur Gestaltung dieser Organisationseinheiten. Allgemeine Organisationseinheiten wären: Kostenrechnungskreis, Buchungskreis, Werk und Lagerort. Für die Instandhaltung spielt vor allem das Werk eine große Rolle.

Das Werk hat aus der Sicht der Instandhaltung folgende zentrale Funktionen. Zu diesen Funktionen gehören:

- Werke sind für Planungsaktivitäten erforderlich.
- Technische Objekte (technischer Platz, Equipment) befinden sich physisch in einem Werk
- Werke können mit Lagerorten kombiniert werden, um Ersatzteile für ein Instandhaltungsszenario auszuweisen

Von einem Standortwerk spricht man, wenn ein technisches Objekt angelegt wurde. Technische Plätze sind dadurch einem Standortwerk zugeteilt. Ein Standortwerk besitzt zur erweiterten Angabe der Einheit die Möglichkeit, einen Substandort zu klassifizieren. Diese Sub-Standorte wären einzelne Gebäude oder Areale. Ebenso lassen sich spezifische Arbeitsplätze und Betriebsbereiche in einem Standortwerk modellieren.

Abbildung 74 zeigt den Aufbau einer standortwerkbezogenen Organisationseinheit. Der Aufbau ist dem Prototyp Szenario angepasst und veranschaulicht die gewählte Struktur.

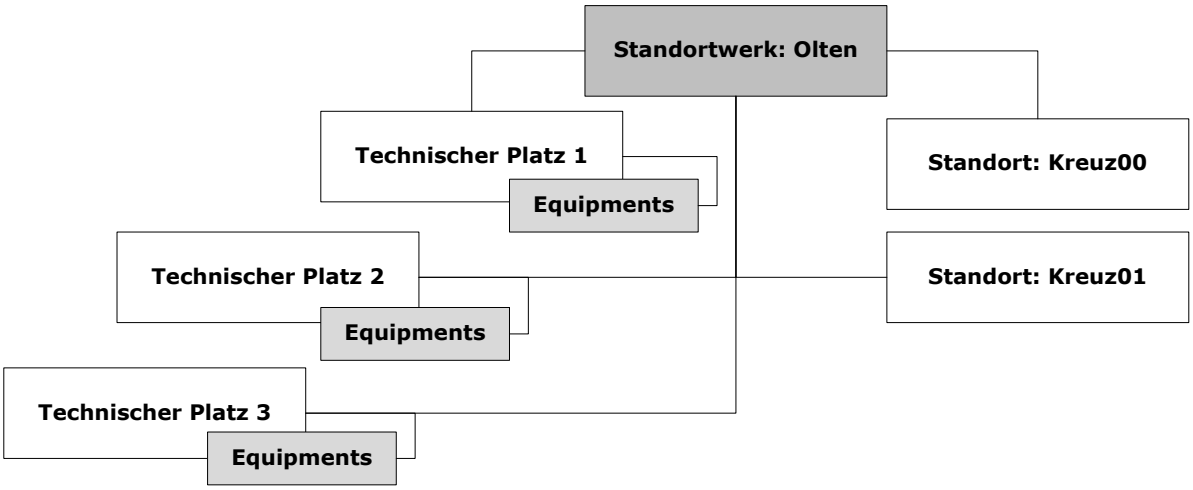

Abbildung 74: Aufbau einer Organisationseinheit

Als Standortwerk wurde in diesem Beispiel Olten gewählt. Ein Standortwerk besitzt eigene Koordinaten, wird aber in der jeweiligen Prototypimplementierung nicht dargestellt, da es keine Instandhaltungseinheit ist. Das hier veranschaulichte Szenario besitzt 3 technische Plätze. Im realen Umfeld wird eine unbestimmte Anzahl Weichen erfasst. Ein Standortwerk kann in Standorte unterteilt werden, in unserem Beispiel nutzen wir zwei Standorte, die Gebäudekreuze in der Zentrale Olten veranschaulichen sollen. In einem SAP-System lassen sich auch planungswerkbezogene Organisationseinheiten abbilden. Diese sind speziell wichtig, wenn die Instandhaltung einer Planung unterliegt und es dafür zuständige Planungsgruppen gibt. Für den Prototypen sind keine Planungsgruppen

nötig, dennoch soll Abbildung 75, veranschaulichen welche Möglichkeiten hinzugefügt werden können.

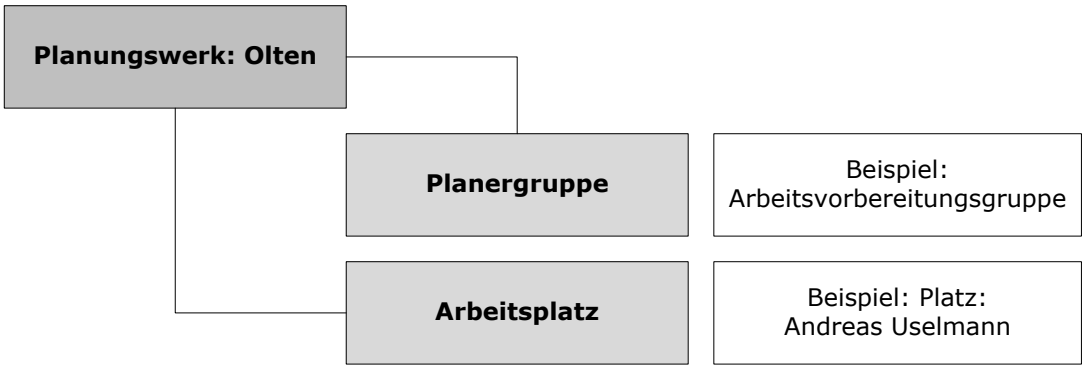

Abbildung 75: Planungswerkbezogene Organisationseinheit

Planungswerk ist die Bezeichnung eines Werkes, welches planende Aktivitäten in seiner Organisationseinheit abbilden kann. Eine Planergruppe beschreibt den Bereich der planenden Aufgaben, die für den Instandhaltungsbereich umgesetzt werden. Arbeitsplätze sind wie im standortwerkbezogenen Organisationsteil individuelle Plätze, die modelliert werden können, hier im Beispiel die Person Andreas Uselmann.

In einem SAP-System sind beim Anlegen von Organisationseinheiten noch weitere Zuteilungen verpflichtend. Beispielsweise gehört ein Werk immer zu einem Buchungskreis, welcher ebenso zu einem Kostenrechnungskreis gehört. Da diese betriebswirtschaftlichen Grundlagen für das Szenario des Prototyps nicht von Bedeutung sind, werden sie nicht näher erläutert, wurden aber im SAP-System angelegt und mit bereits vorhandenen Datenstrukturen verbunden.

9.3.3 Erstellen eines Instandhaltungsszenarios in SAP Plant Maintenance (SAP PM)

Bevor man den mobilen Bereich in der Sybase Unwired Platform modellieren kann, ist es im Vorfeld erforderlich, die Stammdaten für den jeweiligen Prototypen zur Verfügung zu stellen. Im SAP-System werden technische Plätze angelegt und Equipments an die technischen Plätze hinzugefügt. Ebenso ist es nötig, für die spätere Navigation zu den Instandhaltungseinheiten, Daten zu hinterlegen, die eine Bestimmung des Standorts ermöglichen. Hierbei sind zwei Varianten denkbar. Es ist möglich, mithilfe von Adressen die Geodaten zu erhalten oder direkte Längen- und Breitengrade einzutragen, diese sind international eindeutig. Die Adresse, die eingetragen wird, wird auf Basis einer GIS API (in diesem Fall die Google Maps API) zu den Längen- und Breitengraden umgewandelt. Das SAP-System sieht von Grund auf keine Möglichkeit vor, geografische Daten einem technischen Platz direkt zuzuteilen. In unserem Szenario kann die Variante der Adressen, welche im SAP-System von Haus aus gepflegt

werden können, nicht verwendet werden. Daher wird die Komplexität erhöht. Grund für diese Entscheidung ist, dass Gleise, Weichen und Signale nicht an Straßen gebaut werden, sondern in der freien Landschaft platziert sind. Dadurch ist es nötig, das SAP-System dahingehend zu erweitern.

9.3.3.1 Integration von geografischen Datenfeldern

Wie in Abschnitt 9.3.3 angesprochen, kann die Google Maps API mithilfe von Adressen oder Breiten- und Längengrad einen Standort ermitteln. Die Integration geografischer Daten im SAP-System lässt sich ebenso auf verschiedene Arten realisieren. Eine Möglichkeit der Integration ist es, eine sogenannte *Append-Struktur* hinzuzufügen. Durch Append-Strukturen werden Standardstrukturen von SAP um kundenindividuelle Felder erweitert. Diese Append-Strukturen werden von der SAP ebenso verwendet, wenn in neuen Releases Felder hinzugefügt werden. Append-Strukturen haben den Vorteil, dass es zu keinen Konflikten kommen kann, da die SAP-Funktionsbausteine oder eigene Entwicklungen sich gegenseitig nicht beeinflussen.

Als Alternative wäre es denkbar, eine eigene Tabelle mit jeweiliger Verbindung zu den technischen Plätzen zu erstellen. Im SAP-System lassen sich wie in einer herkömmlichen Datenbank, Datentabellen anlegen und verknüpfen. Eine ausgelagerte Tabelle mit Koordinaten ist dadurch denkbar. Dies bedeutet aber, dass ein erhöhter Implementierungsaufwand nötig wäre, ebenso ergibt sich die Grundproblematik, dass die Berater von dieser Tabelle in Kenntnis gesetzt werden müssen. Die Pflege technischer Plätze ist Logistik-Modulberatern bekannt, das Suchen ausgelagerter Tabellen hingegen muss kommuniziert werden. Zudem entfernt man sich vom eigentlichen SAP-Standard. Im SAP-Umfeld wird oft von sogenannten Z-Tabellen gesprochen. Dies ist der Fall, weil eigene Tabellen einen speziellen Namensraum erhalten. Dieser zulässige Namensraum beginnt mit Z oder Y. Es hat sich hierbei der Z-Namensraum etabliert. Z-Tabellen sind zum aktuellen Zeitpunkt die einzige Möglichkeit, lineare Datenstrukturen abzubilden. Aufgrund dessen, dass die Möglichkeiten Strecken abzubilden, nur durch Datenbanktabellen möglich sind, wurde in dieser Diplomarbeit auf eine Z-Tabelle gesetzt. Eine Append-Struktur wäre in diesem Fallbeispiel auch denkbar gewesen, allerdings unterbindet es die allgemeine Erweiterbarkeit durch Strecken.

Eine weitere Lösung kann der Aufbau auf dem neuen Instandhaltungsmodul sein. Seitdem die SAP neue Technologien etabliert hat, beispielsweise *Webdynpro*, eine Möglichkeit, Web-Entwicklung mit einfachen Zugriffen und leichter Visualisierung umzusetzen, ist es auch denkbar, mit dem neuen Modul *EAM (Enterprise Asset Management)* zu arbeiten. Der Unterschied zum klassischen *PM-Modul (Plant Maintenance)*, mit welchem in dieser Diplomarbeit gearbeitet wird, ist die neue einheitliche Oberfläche und die

Erweiterung der Funktionalitäten. EAM ist nicht ausschließlich für die Instandhaltung zuständig, sondern umfasst ebenso das Material-management und weitere Aufgaben. EAM arbeitet auf derselben Datenbasis und mit denselben Funktionsbausteinen wie das PM-Modul, beinhaltet aber noch nicht sämtliche Funktionalität, welche das PM-Modul bietet. Da die neue Instandhaltungslösung noch nicht den nötigen Reifegrad besitzt, wird dieser Ansatz ausgeschlossen. In zukünftigen Szenarien wird eine mobile Stammdatenpflege auf diese Strukturen zurückgreifen und es ist keine Erweiterung durch eine Append-Struktur nötig.

9.3.4 SAP-Backend Entwicklung mit ABAP

Die Datenorganisation der SAP entspricht einem tabellarischen Denkmuster. Die SAP benutzt mehrere Datenbanktabellen für eine logische Einheit, weil viele Datenfelder in weiteren Modulen ebenso verwendet werden können. Das Ziel nicht redundanter Datenhaltung sorgt dafür, dass eine logische Einheit damit auf viele Tabellen verteilt ist. Ein sogenannter BAPI beinhaltet dadurch nicht alle nötigen Datensätze, um eine logische Einheit zu repräsentieren, stellt aber oft einen Verbund mehrerer Datenbanktabellen dar. Aufgrund dieser Eigenheit, werden mehrere BAPIs benötigt, um einen technischen Platz anlegen zu können, es existiert ebenso ein BAPI für das *Commitment* in das SAP-System. Unter einer logischen Einheit verstehen wir damit eine Repräsentation eines realen Aspekts, der im Normalfall als zusammenhängend angesehen wird, beispielsweise ein Equipment oder ein technischer Platz. Eine Eigenheit der Sybase Unwired Platform ist, dass die Transformation in ein Mobiles Business Objekt nur erfolgen kann, wenn die Daten aus einer einzigen Tabelle kommen. Hierbei ist es nicht notwendig, dass diese Tabelle physikalisch alle Daten hält, sondern es ist ausreichend, wenn eine Sicht auf die Daten angelegt wurde, welche alle Daten zusammenfasst. Dadurch lassen sich nicht mehrere BAPIs anbinden, sondern es ist nötig, einen remote-fähigen Funktionsbaustein (kurz FuBa) zu entwickeln. Abbildung 76 veranschaulicht die Backend-Entwicklung bis hin zur mobilen Entwicklung.

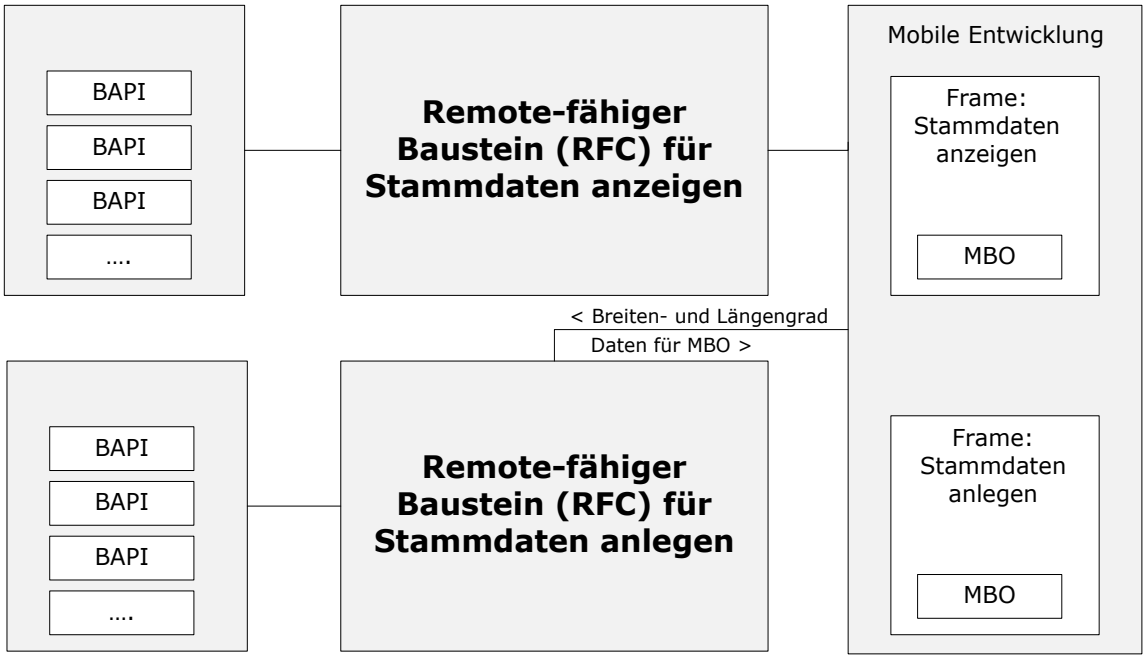

Abbildung 76: Mobile Entwicklungsschritte

9.3.4.1 Konzeption mobiler Merkmale der Fallstudie

Wie in Abschnitt 9.1.3 erwähnt, unterscheiden sich die Anforderungen an eine mobile Lösung von den tatsächlichen Möglichkeiten des SAP-Systems. Eine mobile Lösung beschränkt sich auf Eigenschaften, im Bereich der Fallstudie, die in Absprache mit dem Betreuer ermittelt wurden. Diese Eigenschaften sind vor allem dadurch gekennzeichnet, dass sie vor Ort erfasst oder eingesehen werden können und eine visuelle Bestätigung benötigen.

Eine vollständige Liste der Eigenschaften wird durch Tabelle 53 dargestellt.

Tabelle 53: Mobile Datenvorgabe

Eigenschaften Stammddaten	Reiter im SAP-Backend	Wertebelegung	GUI-Element	Sichtbarkeit auf der mobilen Oberfläche
Klasse	Allgemein	I_IDMOBJEKT	Textfeld	-
Techn. Platz	Allgemein		Textfeld	+
Strukturkennzeichen	Struktur	FS13I	Textfeld	-
Kennzeichensystem	Allgemein	A	Textfeld	-
Typ techn. Platz	Allgemein	L	Textfeld	-
Bezeichnung	Allgemein		Textfeld	+
Standortwerk	Standort	vorhanden	Combobox	+
Länge	Standort	0	Textfeld	-
Startpunkt/ Endpunkt	Standort		Textfeld	-
Maßeinheit	Standort	KM	Textfeld	-
Breitengrad	Standort	Von Device	Textfeld	-
Längengrad	Standort	Von Device	Textfeld	-
Buchungskreis	Organisation	1800	Textfeld	-
Kostenstelle	Organisation	1800_DUMMY	Textfeld	-
Planungswerk	Organisation	1800	Textfeld	-
Verantw. ArbPl.	Organisation	vorhanden	Combobox	+
Übergeordneter. TP	Struktur	vorhanden	Combobox	+
Weichenanlagenart	Klassen	vorhanden	Combobox	+
Weichenanlagentyp	Klassen	vorhanden	Combobox	+
Weichenantrieb	Klassen	vorhanden	Combobox	+
Steuerungsart	Klassen	vorhanden	Combobox	+
Verschlussart	Klassen	vorhanden	Combobox	+
Startpunkt/ Endpunkt	Lineare Daten		Textfeld	-
Länge	Lineare Daten	0	Textfeld	-
Maßeinheit	Lineare Daten	KM	Textfeld	-

Die Eigenschaften der Stammdaten (technische Plätze) werden durch die Attribute *Reiter*, *Wertebelegung*, *GUI-Element* und *Sichtbarkeit* näher beschrieben.

Das Attribut Reiter gibt dabei an, in welcher Teilsicht die Eigenschaft im SAP-System zu finden ist. Abbildung 77 demonstriert die Einteilung im SAP-System.

Mit Wertebelegung wird angegeben, ob es eine statische Belegung des Feldes gibt. Statische Belegungen werden dem Anwender nicht dargestellt, müssen aber im SAP-System angelegt werden, da sie zu den Schlüsselfeldern gehören, welche zur Erstellung eines Datensatzes benötigt werden oder zum definierten Standard (erfolgt durch Definition des Betreuers) gehören.

GUI-Element beschreibt die Repräsentation auf der mobilen Oberfläche. Von Interesse sind lediglich die Elemente, welche die Sichtbarkeit „+" aufweisen. Diese Elemente sind vom mobilen Nutzer erfassbar, alle Stammdaten die mit einem „-" gekennzeichnet werden, werden dem Instandhalter gar nicht angeboten. Die GUI-Elemente beschreiben ebenso, welches *Control* in der mobilen Applikation zur Darstellung genutzt wird.

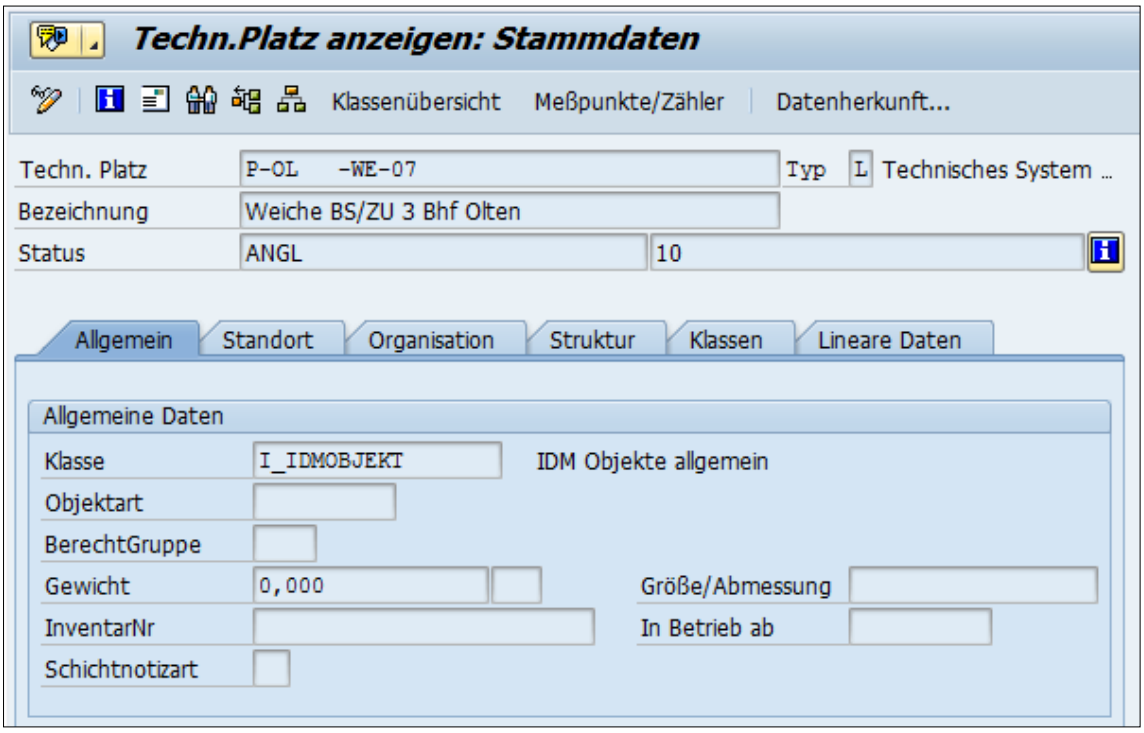

Abbildung 77: Aufbau technischer Platz im SAP-System

9.3.4.2 Erklärung der ABAP Programmstruktur anhand des Fallbeispiels

Die Entwicklung in SAP erfolgt in der Programmiersprache ABAP. ABAP bietet im Grundsatz dabei die Möglichkeiten einer objektorientierten Hochsprache, kann aber auch rein funktional entwickelt werden. Objektorientierung im Umfeld der SAP-Entwicklung ist ein noch nicht vollständig integriertes Prinzip. Ein Beispiel für diese Aussage ist, dass in diesem Projekt die Kommunikation mit der Sybase Unwired Platform nur über Funktionsbausteine erfolgen kann. Die Verwendung von Objekten und direkte Anbindung von Objekten wird durch die Sybase Unwired Platform nicht unterstützt. Um ein mobiles Objekt, kurz MBO, zu generieren,

erwartet die Sybase Unwired Platform einen Funktionsbaustein aus dem SAP-Backend. Hierbei kann für die Generierung eines mobilen Business Objekts nur ein Baustein verwendet werden. Sollten zwei Bausteine den Datenbestand eines logischen Objekts vollständig repräsentieren, ist es nötig, im SAP-Backend einen übergreifenden Funktionsbaustein zu erstellen. Dieser Baustein muss zur Folge einen Aufruf beider Funktionsbausteine ermöglichen. Wichtig für die Entwicklung mit der Sybase Unwired Platform ist, dass die Funktionsbausteine als remote-fähige Bausteine gekennzeichnet werden. Dies ist eine Einstellung, welche in der Übersicht der einzelnen Funktionsbausteine vorgenommen werden kann.

Die Programmstruktur des hier entwickelten Fallbeispiels ist in Abbildung 78 zu sehen.

Objektname	Beschreibung
Z_SUP_AUS	Paket fuer die Diplomarbeit: Evaluation der SUP
Dictionary-Objekte	
Datenbanktabellen	
ZSUP_COORD	Tabelle fuer Koordinaten eines technischen Platztes
Tabellentypen	
ZSUP_COORD_TT	Tabellentyp für Koordinatentabelle
ZSUP_TPLIST_TT	Tabellentyp für Liste technischer Plätze
Strukturen	
ZSUP_TPDATA	Struktur für Stammdaten eines technischen Platzes
ZSUP_TPLIST	Struktur für Übersicht aller technischer Plätze
Datenelemente	
ZSUP_COORD_X	X-Koordinate
ZSUP_COORD_Y	Y-Koordinate
Funktionsgruppen	
Z_SUP_FUNCLOC	Funktionsgruppe für Technische Plätze
Funktionsbausteine	
Z_SUP_FUNCLOC_CREATE	Einen neuen technischen Platz anlegen
Z_SUP_FUNCLOC_CREATEBY	Erzeugt einen technischen Platz und vergibt eine Nummer
Z_SUP_FUNCLOC_DELETE	Löschen eines technischen Platzes
Z_SUP_FUNCLOC_GETLIST	Liste technischer Plätze lesen
Z_SUP_FUNCLOC_GETTPLNR	Generiert eine neue Nummer eines TP
Z_SUP_FUNCLOC_UPDATE	Update eines technischen Platzes
Includes	

Abbildung 78: Aufbau der ABAP Programmstruktur

Projektname (Paket)

Für das Projekt wird ein gesondertes Paket namens *Z_SUP_AUS* erstellt. Hierbei gilt das Grundprinzip des SAP-Namensraums. Eigene Objekte müssen im SAP-Umfeld mit dem Buchstaben Z oder Y beginnen. Das Paket beinhaltet alle Objekte des gesamten Projekts.

Dictionary Objekte

Unter dem Begriff Dictionary versteht die SAP die Definition jedes möglichen Daten-Containers. Dazu gehören Datenbanktabellen, Tabellentypen, Strukturen, Datenelemente, Domänen und vieles mehr. Unter der *Transaktion SE11* lassen sich die benannten Typen erstellen.

Datenbanktabellen

Physikalische Datenbanktabellen werden in SAP als *transparente Tabellen* bezeichnet. Dies ist die tatsächliche Repräsentation einer Datenbanktabelle. Diese Unterscheidung wurde vorgenommen, weil im SAP-Umfeld zusätzlich auch sogenannte *Views* existieren. Views sind Sichten, welche ihre Informationen aus mehreren transparenten Tabellen oder weiteren Views zu einem Ergebnis zusammenfassen. Sie sind keine physikalische Repräsentation, sondern lediglich eine Art Daten-Kompendium. Die hier angelegte transparente Tabelle *ZSUP_COORD*, beinhaltet pro Datensatz die Koordinaten einer Weiche. Eine externe Tabelle wurde verwendet, weil damit auch nicht punktuelle Datenstrukturen angelegt werden können. Solche Datenstrukturen wären beispielsweise nötig, wenn in der Zukunft auch Strecken erfasst werden. Im Nahverkehr entspricht dies beispielsweise einer Autobahn oder einem Gleisnetz. Die Lösung der Diplomarbeit wurde möglichst allgemein gehalten, damit eine Erweiterung stets realisierbar bleibt. Abbildung 79 zeigt die Definition einer transparenten Tabelle. Hierbei wurden vier Felder angelegt. Die primären Schlüssel sind der Mandant und der technische Platz. Im SAP-Umfeld gibt es ein sogenanntes Mandantensystem. Der Mandant wird im SAP zu einer logischen Trennung der Datenbestände verwendet. Die technische Platz Nummer entspricht dem primären Schlüssel eines technischen Objekts. Jedes technische Objekt hat damit mindestens einen Datensatz der Form *ZSUP_COORD*.

Transp.Tabelle: ZSUP_COORD aktiv
Kurzbeschreibung: Tabelle fuer Koordinaten eines technischen Platztes

Eigenschaften | Auslieferung und Pflege | Felder | Eingabehilfe/-prüfung | Währungs-/Mengenfelder

Suchhilfe | Eingebauter Typ

Feld	Key	Initialwerte	Datenelement	Datentyp	Länge	DezStellen	Kurzbeschreibung	Gruppe
MANDT	✓	✓	MANDT	CLNT	3	0	Mandant	
TPLNR	✓	✓	TPLNR	CHAR	30	0	Technischer Platz	
COORD_X			ZSUP_COORD_X	CHAR	30	0	X-Koordinate	
COORD_Y			ZSUP_COORD_Y	CHAR	30	0	Y-Koordinate	

Abbildung 79: Aufbau einer transparenten Tabelle

Tabellentypen

Tabellentypen entsprechen einer klassischen Liste im Java oder C# Umfeld. Die Erstellung eines Tabellentypen erfolgt durch die Angabe eines Dictionary Objects als Zeilentyp. Als Zeilentyp lässt sich in diesem Projekt die transparente Datenbanktabelle *ZSUP_COORD* verwenden oder die vorhandenen Strukturen. Der Zeilentyp gibt an, welche Spalten definiert sind. Ein Beispiel eines Tabellentypen ist in Abbildung 80 zu sehen.

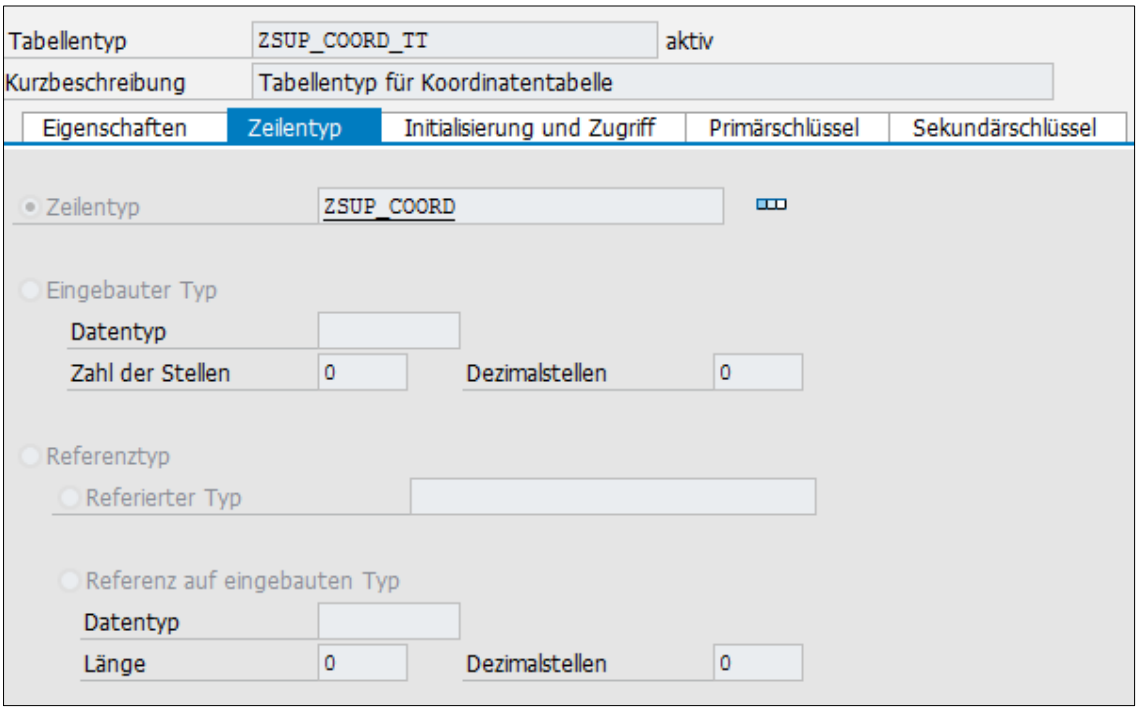

Abbildung 80: Tabellentyp *ZSUP_COORD_TT*

Strukturen

Strukturen sind als einzeilige Tabellen zu verstehen. Eine Struktur beinhaltet damit eine definierte Anzahl Spalten und eine dazugehörige Zeile. Strukturen können als Zeilentyp für Tabellenstrukturen verwendet werden. Abbildung 81 zeigt die Struktur *ZSUP_TPLIST*. Diese Struktur ist als Zeilentyp die Basis der Tabelle *ZSUP_TPLIST_TT*. Diese Tabelle wird später als Rückgabewert für die mobile Applikation verwendet und dient der Anzeige technischer Plätze.

Struktur: ZSUP_TPLIST aktiv
Kurzbeschreibung: Struktur für Übersicht aller technischer Plätze

Eigenschaften | Komponenten | Eingabehilfe/-prüfung | Währungs-/Mengenfelder

Eingebauter Typ 1 / 14

Komponente	Typisi...	Komponententyp	Datentyp	Länge	De...	Kurzbeschreibung	Gruppe
TPLNR	Type		CHAR	30	0	Technischer Platz	
PLTXT	Type	PLTXT	CHAR	40	0	Bezeichnung des ..	
COORD_X	Type	ZSUP_COORD_X	CHAR	30	0	X-Koordinate	
COORD_Y	Type	ZSUP_COORD_Y	CHAR	30	0	Y-Koordinate	
WEICHENANLAGENART_NAME	Type	ATNAM	CHAR	30	0	Merkmalname	
WEICHENANLAGENART_VALUE	Type	ATWRT	CHAR	30	0	Merkmalwert	
WEICHENANLAGENTYP_NAME	Type	ATNAM	CHAR	30	0	Merkmalname	
WEICHENANLAGENTYP_VALUE	Type	ATWRT	CHAR	30	0	Merkmalwert	
WEICHENANTRIEB_NAME	Type	ATNAM	CHAR	30	0	Merkmalname	
WEICHENANTRIEB_VALUE	Type	ATWRT	CHAR	30	0	Merkmalwert	
STEUERUNGSART_NAME	Type	ATNAM	CHAR	30	0	Merkmalname	
STEUERUNGSART_VALUE	Type	ATWRT	CHAR	30	0	Merkmalwert	
VERSCHLUSSART_NAME	Type	ATNAM	CHAR	30	0	Merkmalname	
VERSCHLUSSART_VALUE	Type	ATWRT	CHAR	30	0	Merkmalwert	

Abbildung 81: Beispiel einer Struktur im SAP-System

Datenelemente

Datenelemente sind einfache Datenstrukturen. Sie können primitive Datentypen beinhalten, aber auch Domänen. Domänen sind ein spezielles Datenmodell der SAP. Dieses Datenmodell wird als 2-schichtiges-Domänenmodell bezeichnet. In dieser Diplomarbeit wurden keine Domänen verwendet. Domänen werden üblicherweise zu jedem Datenelement erstellt. Darin können beispielsweise Konvertierungsregeln und weitere Beschränkungen festgelegt werden, wie beispielsweise die Berücksichtigung von Groß- und Kleinschreibung. Der Sinn definierter Datenelemente ist die Wiederverwendbarkeit. Ändert man ein Datenelement in seiner Grunddefinition, wird dies konsistent im ganzen System und damit in allen Abhängigkeiten übernommen. Durch diesen Vorzug empfiehlt sich die Verwendung von Datenelementen. Möglich ist es auch, primitive Datentypen direkt zu verwenden, ohne ein Datenelement zu definieren. In Abbildung 82 wird das Datenelement ZSUP_COORD_X demonstriert.

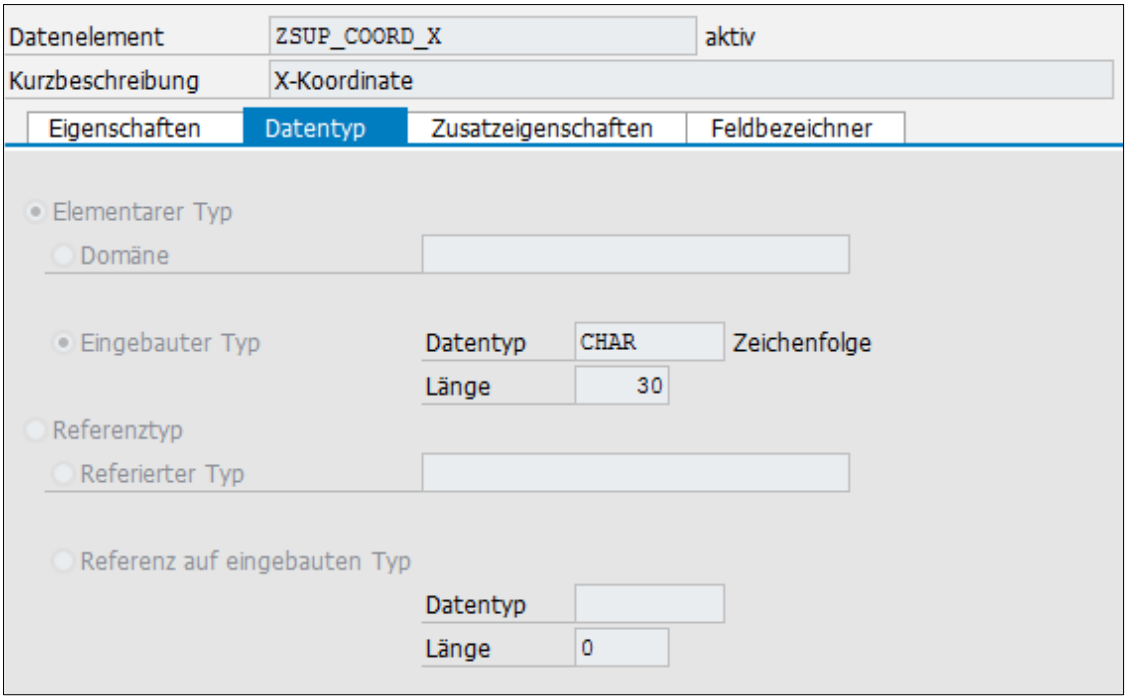

Abbildung 82: Beispiel eines Datenelements

9.3.4.3 Entwicklung einer remote-fähigen Funktionseinheit zur Anzeige technischer Plätze

Der Funktionsbaustein zur Anzeige technischer Plätze ist in der Paketstruktur mit *Z_SUP_FUNCLOC_GETLIST* benannt. *Funcloc* entspricht der englischen Kurzbezeichnung technischer Plätze und wird für einige BAPIs als SAP-Begriff verwendet. Die Definition von BAPIs lassen sich unter Kapitel 3.1.3.1 nachlesen. BAPIs sind vordefinierte Bausteine mit Remote-Fähigkeit. Sie können im sogenannten *BAPI-Explorer* durchsucht werden. Für die Funktion *Anzeige technischer Plätze* wurden zwei BAPIs verwendet und ein Funktionsbaustein zur Konvertierung.

Dieser Konvertierungsfunktionsbaustein ist notwendig, weil der primäre Schlüssel *TPLNR (technische Platznummer)* in der internen Repräsentation auf einer transparenten Tabelle ein numerischer Wert ist, während die externe Repräsentation in der Anzeigemaske als Textfolge repräsentiert ist.

Die verwendeten BAPIs sind *BAPI_OBJCL_GETCLASSES* und *BAPI_OBJCL_GETDETAIL*. Diese werden verwendet, um die Klassen und die Merkmale eines technischen Platzes zu ermitteln. Technische Plätze, die als Weichen deklariert sind, beinhalten drei Klassen, welche nach Standard *VDV456* modelliert wurden. Dieser Standard gibt eine Klassenstruktur für die Branche Transport und Logistik vor. Mithilfe dieser Klassenstruktur wurden die drei Klassen *I_WEICHENANLAGE*, *I_WEICHENANTRIEB* und *I_IDMOBJEKT* im SAP-System erstellt. Abbildung 83 zeigt die Klassenstruktur einer Weiche. Jede Klasse beinhaltet individuelle

Eigenschaften. Diese Eigenschaften werden als Merkmale oder Bewertung betitelt.

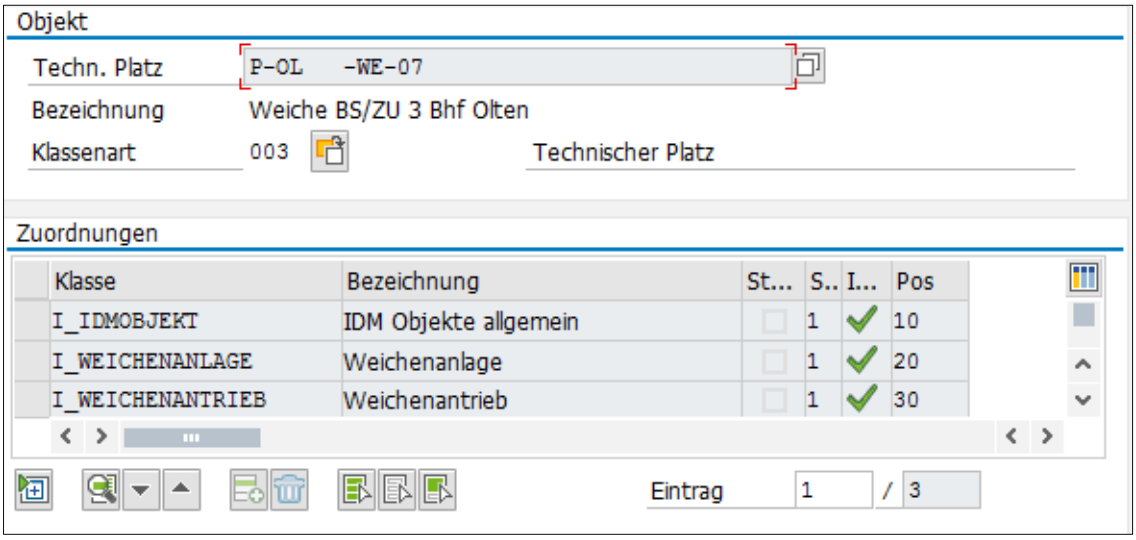

Abbildung 83: Klassenstruktur einer Weiche

BAPI_OBJCL_GETCLASSES schreibt alle Klassen in eine Tabelle. Diese Tabelle wurde im Programmcode lokal erstellt. Listing 1 zeigt die Verwendung des BAPIs.

```
lv_objectkey = <fs_iflot>-tplnr.
    call function 'BAPI_OBJCL_GETCLASSES'

      exporting
        objectkey_imp    = lv_objectkey
        objecttable_imp  = 'IFLOT'
        classtype_imp    = '003'

      tables
        alloclist        = lt_alloclist
        return           = lt_return.
```

Listing 1: BAPI zur Klassenprüfung

In diesem Codeabschnitt wurde ein BAPI aufgerufen. Die *exporting* Parameter müssen aus Sicht des Benutzers eines BAPIs interpretiert werden, d.h. die hier aufgelisteten Parameter werden dem Funktionsbaustein übergeben und die in *tables* vorhandenen Parameter liefern die Ergebnisse des BAPI Aufrufs. *lt_alloclist* beinhaltet dadurch eine Liste von Klassen, welche technische Objekte im System besitzen.

Mit dem BAPI *BAPI_OBJCL_GETDETAIL,* siehe Listing 2, werden die einzelnen Klassen ausgelesen. In diesen Klassen wird nach den relevanten Merkmalen gesucht. Diese Merkmale sind nach Vorgabe des Betreuers entstanden und in 9.3.4.1 ausgewiesen.

```
call function 'BAPI_OBJCL_GETDETAIL'

          exporting
            objectkey       = lv_objectkey
            objecttable     = 'IFLOT'
            classnum        = <fs_alloclist>-classnum
            classtype       = '003'

           tables
             allocvaluesnum  = lt_allocvaluesnum
             allocvalueschar = lt_allocvalueschar
             allocvaluescurr = lt_allocvaluescurr
             return          = lt_return.
```

Listing 2: BAPI zur Analyse der Detaileigenschaften einer Klasse

Die Rückgabe erfolgt in den unterschiedlichen Tabellen, welche unter *tables* gelistet sind. Unterschieden werden dabei numerische Klassenmerkmale, textuelle Klassenmerkmale und Klassenmerkmale, welche mit Währungen zusammenhängen. In diesen lokalen Tabellen wird nach den Merkmalen gesucht, welche für dieses Fallbeispiel relevant sind.

Die beschriebene Architektur wird in Abbildung 84 dargestellt.

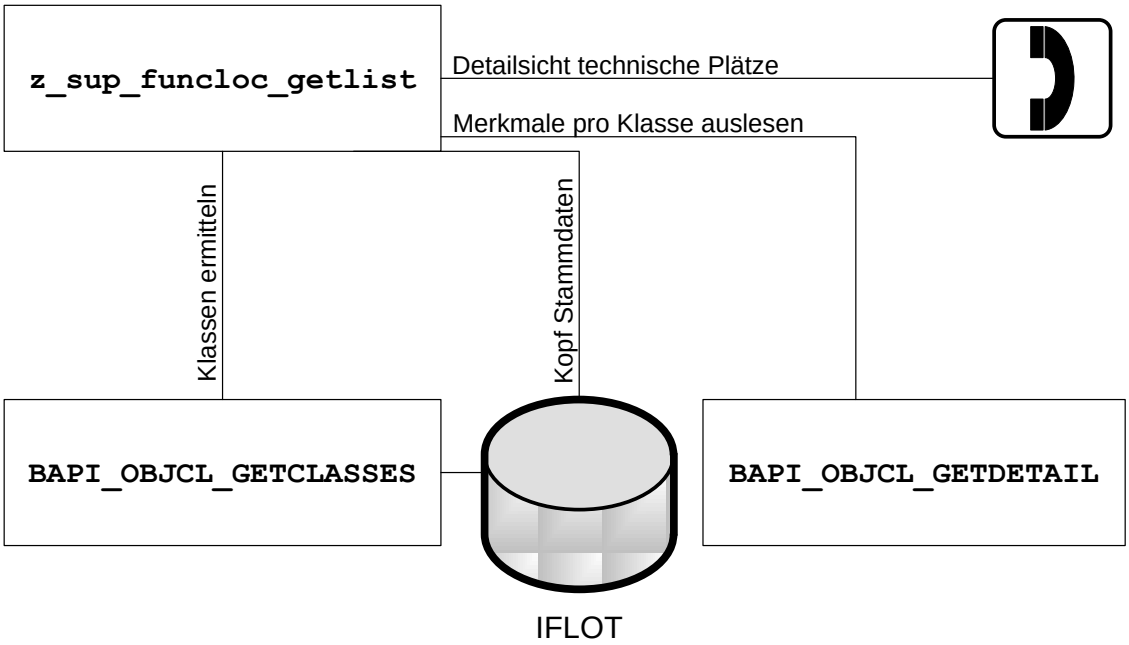

Abbildung 84: Architektur Funktionsbaustein *GETLIST*

9.3.4.4 Entwicklung einer Funktionseinheit zur Generierung einer technischen Platz-ID

In Kapitel 9.1.2 wurde bereits die Selektionsmaske zur Erstellung eines technischen Platzes erklärt.

Zur Erstellung einer externen technischer Platznummer, wurde der Funktionsbaustein *Z_SUP_FUNCLOC_GETTPLNR* angelegt. Der Funktionsbaustein erhält als Import zwei Orte und den Typ des technischen Platzes. Der Typ wird hier als Defaultwert auf *WE* gesetzt, da in diesem Prototypen nur Weichen betrachtet werden.

Eine Weiche kann zwei Orten zugewiesen werden, dies entspricht dann einer Zuordnung einer Verbindung von beispielsweise Bahnhof Olten und Bahnhof Bern. Wird ein Ort verwendet, entspricht die Darstellung der Form:

P - [Ort1] - [Type] - [Index]
[Ort1] ist dabei eine 2-stellige textuelle Angabe.
[Type] ist dabei eine 2-stellige textuelle Angabe.
[Index] ist dabei eine 2-stellige nummerische Angabe.

Werden zwei Orte verwendet, entspricht es der Darstellung:

P - [Ort1] ,/` [Ort2] - [Type] - [Index]
[Ort1] ist dabei eine 2-stellige textuelle Angabe.
[Ort2] ist dabei eine 2-stellige textuelle Angabe.
[Type] ist dabei eine 2-stellige textuelle Angabe.
[Index] ist dabei eine 2-stellige nummerische Angabe.
,/` gilt als Trennzeichen

Darstellung 1 und Darstellung 2 beinhalten dabei die gleiche Anzahl an Zeichen. Dadurch ergibt sich, dass Darstellung 1 mit Leerzeichen aufgefüllt werden muss, da kein Trennzeichen und kein zweiter Ort verwendet wird.

Der Index wird dabei durch den Funktionsbaustein ermittelt.

9.3.4.5 Entwicklung einer remote-fähigen Funktionseinheit zur Erstellung technischer Plätze

Zur Erstellung eines technischen Platzes wurde der Funktionsbaustein *Z_SUP_FUNCLOC_CREATE* gewählt. Das Erstellen eines Stammdatensatzes erfolgt über eine Vielzahl von BAPI-Aufrufen. Technische Objekte beinhalten einige Stammdatensatzpflichtfelder, welche je nach fachlicher Modellierung unterschiedlich definiert sein können. Beispiele solcher festen Definitionen sind das Planungswerk, der Buchungskreis, die Kostenstelle und die Art des

Technischen Objekts (in dieser Fallstudie: L, für linear asset management). Diese Eigenschaften werden statisch auf Basis eines Anwendungsszenarios gesetzt. Die in der Fallstudie 2013 verwendeten statischen Daten wurden dabei von der Firma Orianda Solutions AG vorgegeben.

Als Anwender der mobilen Applikation musste bestimmt werden, welche Merkmale zu pflegen sind. Zusätzlich wurde entschieden, dass die direkte Eingabe der technischen Platznummer nicht vom Nutzer erfolgen soll. Dies ist damit begründet, dass der Nutzer bei einer freien Eingabe trotz vordefinierter Selektionsmaske immer noch in der Lage wäre, falsche Eingaben zu tätigen. Die Selektionsmaske schränkt nicht die Verwendung bestimmter Buchstaben ein. Deshalb wurde dem Benutzer mithilfe der Oberfläche der mobilen Applikation die Möglichkeit gegeben, die Örtlichkeit und den Typ zu bestimmen. Der Name wird dabei generiert von einem separaten Funktionsbaustein namens *Z_SUP_FUNCLOC_GETTPLNR*. Dadurch sind Falscheingaben ausgeschlossen.

Die verwendeten BAPIs sind das BAPI *BAPI_FUNCLOC_CREATE* (siehe Listing 3), *BAPI_TRANSACTION_ROLLBACK*, *BAPI_TRANSACTION_COMMIT*. Für die Klassifizierung eines technischen Objekts wurden keine BAPIs von der SAP zur Verfügung gestellt. Es existieren allerdings allgemeine Funktionsbausteine zur Klassifizierung. Verwendet wurden hierbei die Funktionsbausteine *CACL_OBJECT_ALLOCATION_MAINT*, *CACL_CLASS-IFICATION_SAVE* und *CACL_OBJECT_VALIDATION_MAINT*.

```
" einen technischen Platz anlegen und automatisch einbauen
  call function 'BAPI_FUNCLOC_CREATE'

    exporting
      external_number   = is_tpdata-tplnr_extern
      data_general      = ls_data_general
      data_specific     = ls_data_specific
      automatic_install = 'X'

    importing
      functlocation     = lv_tplnr_intern
      data_general_exp  = ls_data_general
      data_specific_exp = ls_data_specific
      return            = ls_return.
```

Listing 3: BAPI zur Erstellung eines technischen Platzes

Dem BAPI wird in diesem Beispiel die externe Repräsentation der technischen Platz Nummer übergeben. Ebenso übergeben wird eine lokale Struktur gefüllt mit den statischen Daten der Fallstudie. Unter *data-specific* wird ein weiterer Teil spezifischer Daten übergeben.

Als Rückgabe wird die interne Repräsentation der technischen Platz Nummer übergeben, ein nummerischer Wert. Ebenso kommt die vollständige Liste,

die tatsächlich angelegt wurde, zurück, sowohl bei den generellen Daten als auch spezifischen Daten. Die Rückgabe (Return) ermöglicht dem Entwickler eine Fehlerbehandlung in Abhängigkeit des Return-Codes. Welche Zustände der Return-Code annehmen kann, ist dabei der Dokumentation des BAPIs zu entnehmen. Beispiel eines solchen Returncodes wäre der Buchstabe *E,* er steht für einen Fehlerfall und damit *Error*.

Trifft ein Fehlerfall ein, wird das BAPI *BAPI_TRANSACTION_ROLLBACK* aufgerufen, tritt kein Fehlerfall auf, wird der BAPI *BAPI_TRANS-ACTION_COMMIT* verwendet. Diese Bausteine sind notwendig um einen fehlerhaften Ablauf rückgängig zu machen oder einen korrekten Ablauf in das System einzuspielen.

Mit dem Funktionsbaustein *CACL_OBJECT_ALLOCATION_MAINT* wird einem technischen Platz ein Objekt angefügt. Im Fall einer Weiche muss der Funktionsbaustein dreimal aufgerufen werden, da drei Klassen angefügt werden müssen. Listing 4 zeigt den Funktionsbaustein.

```
call function 'CACL_OBJECT_ALLOCATION_MAINT'

    exporting
      object_type           = 'IFLOT'
      class                 = 'I_WEICHENANLAGE'
      class_type            = '003'
      i_class_position      = 2

    tables
      object_identification = lt_objectidentification

    exceptions
      error                 = 1
      warning               = 2
      others                = 3.
```

Listing 4: Funktionsbaustein zur Ergänzung einer Klasse

In diesem Beispiel wird mittels der *Objektidentification* bestimmt, welcher technische Platz die Klassifizierung erhält. Hierbei ist zu erwähnen, dass im SAP-Umfeld anhand der Eigenschaft *tables* nicht direkt festgestellt werden kann, ob die hinterlegte Tabelle dem Benutzer Daten zur Verfügung stellt oder Daten erwartet. Damit sind Tabellen immer als bidirektionale Einheiten zu verstehen. Erfolgte eine Klassenzuweisung, wird mithilfe der Funktion *CACL_CLASSIFICATION_SAVE* die Klassifizierung gespeichert.

Zur Befüllung der einzelnen Merkmale wird mit dem Funktionsbaustein *CACL_OBJECT_VALIDATION_MAINT* gearbeitet. Dieser erwartet eine Tabelle mit Merkmalen, die er im jeweiligen Objektbereich, ermittelt durch die *Objectidentification*, übergibt. Dieser Vorgang wird für jede Klasse, in der Merkmale zugewiesen werden, wiederholt. Auch hier ist eine Sicherung mittels *CACL_CLASSIFICATION_SAVE* nötig.

Der Funktionsbaustein *Z_SUP_FUNCLOC_CREATEBYNR* fasst die Bausteine *Z_SUP_FUNCLOC_CREATE* und den Baustein *Z_SUP_FUNCLOC_GETTPLNR* zusammen. Abbildung 85 zeigt eine Abstraktion der Funktionsweise dieses Funktionsbausteins.

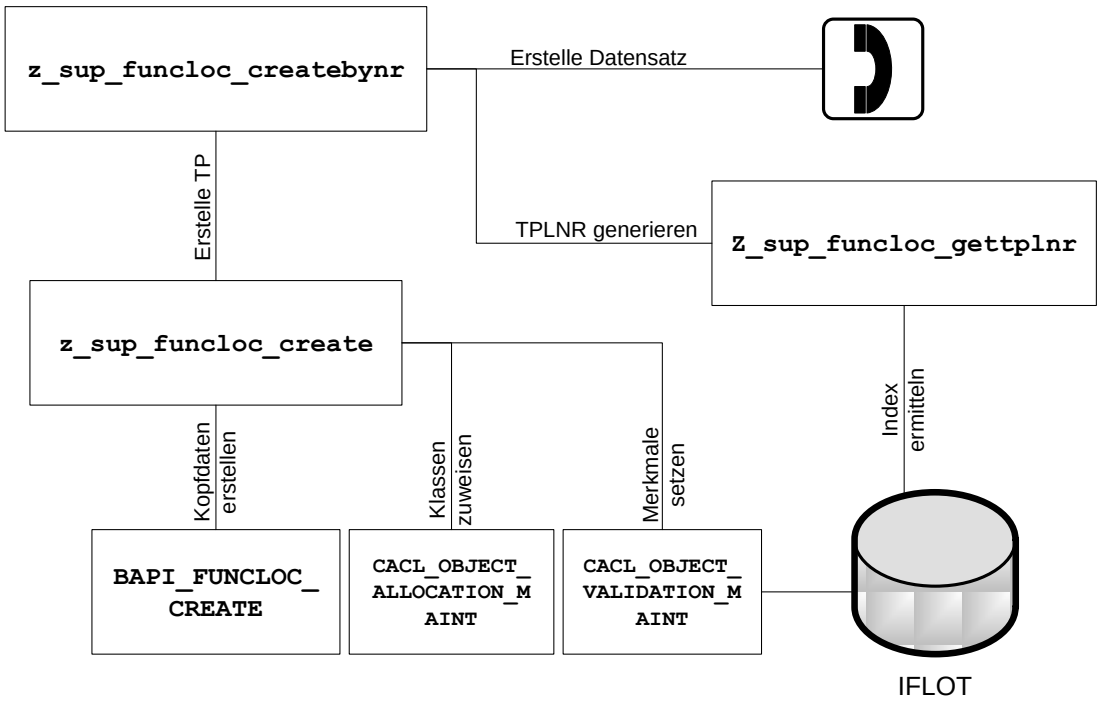

Abbildung 85: Architektur Funktionsbaustein *CREATEBYNR*

9.3.4.6 Entwicklung einer remote-fähigen Funktionseinheit zur Löschung eines technischen Platzes

Das Löschen eines Objekts im SAP-System erfolgt nicht physikalisch, sondern es wird nur ein logisches Löschkennzeichen gesetzt. Diese Löschkennzeichen werden auch Löschvormerkung genannt. Für die Funktion *Löschen eines technischen Platzes* muss daher ein Statuswechsel realisiert werden. Hierfür wurde ein Funktionsbaustein (siehe Listing 5) verwendet, welcher *STATUS_CHANGE_FORACTIVITY* heißt.

```
" Löschvormerkung setzen
  call function 'STATUS_CHANGE_FOR_ACTIVITY'

    exporting
      objnr                  = ls_iflot-objnr
      vrgng                  = 'LVMS'

    exceptions
      activity_not_allowed = 1
      object_not_found     = 2
      status_inconsistent  = 3
      status_not_allowed   = 4
      wrong_input          = 5
      warning_occured      = 6
      others               = 7.
```

Listing 5: Funktionsbaustein zur Änderung des Status

Um eine Anweisung auf einer Datenbank durchzuführen, werden zwei weitere BAPIS benutzt. Der BAPI *BAPI_TRANSACTION_ROLLBACK* wird im Fehlerfall aufgerufen und setzt die Anweisungen zurück. Der BAPI *BAPI_TRANSACTION_COMMIT* dient dem Einspielen in die Datenbanktabelle. Wichtig im SAP-Umfeld ist auch die Berücksichtigung der Nutzer im Backend-System. Werden Daten editiert oder gelöscht, muss im SAP-System vermerkt werden, dass ein Nutzer bereits auf dem jeweiligen Datenbestand arbeitet, es ist also ein Sperrmechanismus nötig. Hierfür gibt es spezielle Funktionen für die SAP-Objekte. Im Fall technischer Objekte heißen diese *ENQUEUE_EIFLOT* und *DEQUEUE_EIFLOT*. Die transparente Datenbanktabelle *IFLOT* ist dabei für die Stammdaten der technischen Plätze zuständig.

9.3.4.7 Entwicklung einer remote-fähigen Funktionseinheit zum Bearbeiten von technischen Platzdaten

Zur Bearbeitung von technischen Plätzen wurde der Funktionsbaustein *Z_SUP_FUNCLOC_UPDATE* erstellt. Zu beachten bei dieser Funktion ist, dass auch hier das SAP-Backend berücksichtigt werden muss. Wird ein Baustein editiert, sollte im SAP-System eine Vormerkung hinterlegt werden, damit keine Korrelationen erzeugt werden. Dies erfolgt mit den Funktionsbausteinen *ENQUEUE_EIFLOT* und *DEQUEUE_EIFLOT*.

Für das Ändern der Stammdaten existiert ein BAPI. Dieser BAPI heißt *BAPI_FUNCLOC_CHANGE* und ermöglicht die Änderung einiger Stammdaten. Zur Änderung der Merkmale wird der selbe Funktionsbaustein, wie in Abschnitt 9.3.4.5, verwendet. Es macht technisch keinen Unterschied, ob ein Merkmal neu angelegt wird und damit Initialwerte editiert werden oder von vornherein bereits vorhandene Inhalte editiert werden.

Das BAPI *BAPI_FUNCLOC_CHANGE* ermöglicht das Zuweisen von Daten. Unterschieden wird zwischen spezifischen Daten und generellen Daten. Die Unterscheidung ist jeweils im System nachzusehen.

```
call function 'BAPI_FUNCLOC_CHANGE'

    exporting
      functlocation      = lv_tplnr_intern
      data_general       = ls_data_general
      data_generalx      = ls_data_generalx
      data_specific      = ls_data_specific
      data_specificx     = ls_data_specificx

    importing
      data_general_exp   = ls_data_general
      data_specific_exp  = ls_data_specific
      return             = ls_return.
```

Listing 6: BAPI zur Änderung der Stammdaten eines technischen Platzes

Nach dem Aufruf des Funktionsbaustein, siehe Listing 6, wird, wie in vorhergehenden Abschnitten beschrieben, ein Rollback oder ein Commit aufgerufen.

9.3.4.8 Testen von Funktionsbausteinen im SAP-Backend

Das Entwickeln von Funktionsbausteinen erfolgt in der Transaktions-ID *SE80.* Um die Funktionsfähigkeit einer Entwicklung zu testen, bietet das SAP-Umfeld ABAP Unit Tests an. Dies ist eine Möglichkeit zur Entwicklung von *regressiven Testszenarien* [40].

Um einen manuellen Test auszuführen, d.h. den Funktionsbaustein mit Testdatensätzen auf seine Funktion zu prüfen, bietet die *SE80* von Grund auf die Möglichkeit, Eingabeparameter in einem Testfall zu definieren. Dabei wird dem Entwickler die Möglichkeit bereitgestellt, für die jeweiligen *Import-Parameter* Werteingaben zu tätigen, als Testdatensatz zu speichern, und das Verhalten zu prüfen.

Veranschaulicht wird dieses Vorgehen anhand des Funktionsbausteins *Z_SUP_FUNCLOC_UPDATE.* Abbildung 86 zeigt ein Testszenario. Der Menüpunkt *Testdatenverzeichnis* erlaubt die Definition eigener Test-datensätze. Diese werden nach Auswahl in die Struktur des Import-Parameters gesetzt.

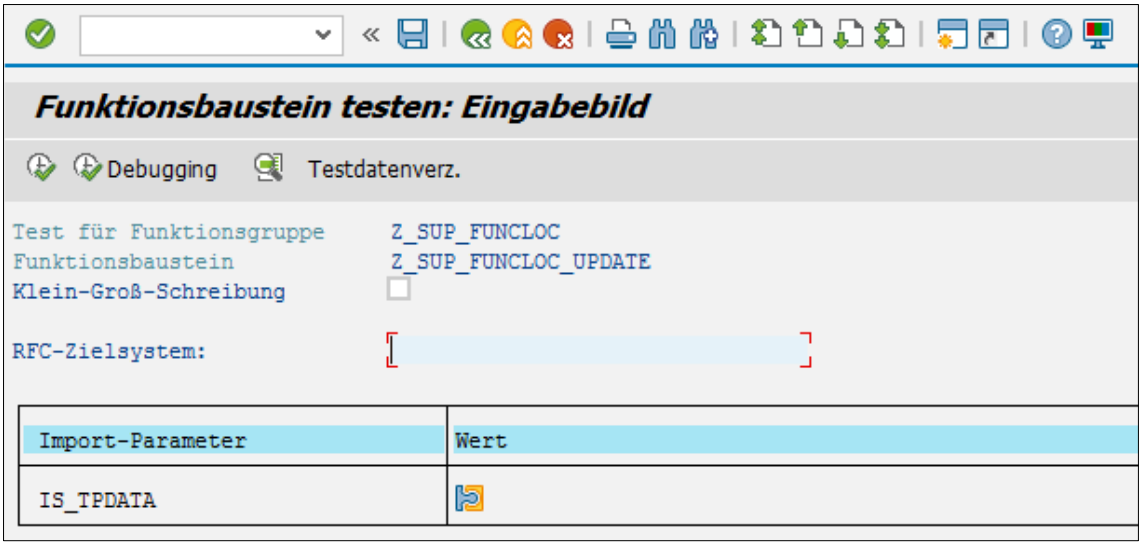

Abbildung 86: Testen eines Funktionsbaustein

Das Ergebnis einer solchen manuellen Testmethode wird in Abbildung 87 veranschaulicht. Hierbei lässt sich auch das Laufzeitverhalten der Funktion betrachten. Das Ergebnis dieses Tests liefert den *Return-Code* 0. Dies steht für eine fehlerfreie Durchführung und wurde im jeweiligen Programmcode definiert.

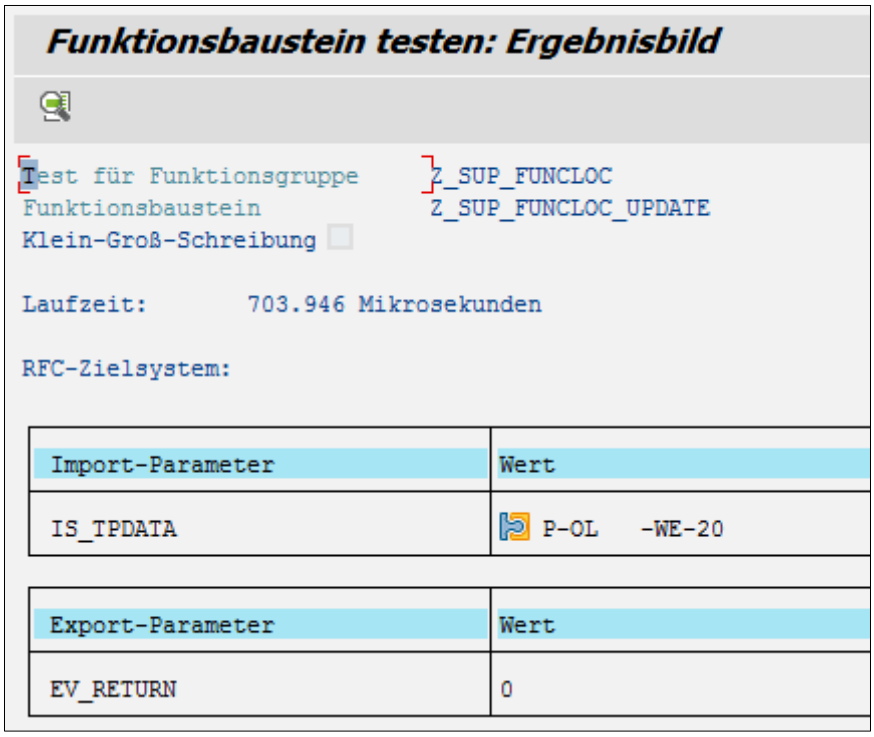

Abbildung 87: Ergebnis eines Funktionsbaustein Tests

9.4 Installation der Sybase Runtime

Die Sybase Unwired Platform wurde in dieser Diplomarbeit in der Version 2.2 installiert. Dies entspricht der letzten eigenständigen Installation im

Umfeld der Sybase. Weitere Releases wurden unter dem Produkttitel SAP Mobile Platform mit der Version 2.3 vermarktet. Im Paket 2.3 wird die Syclo Agentry Platform mit ausgeliefert, ebenso weitere Kits, die als SAP Mobile Platform vermarktet werden.

In der Installation der Sybase Unwired Platform wird das Sybase Mobile SDK mit ausgeliefert.

9.5 Implementierung einer mobilen Anwendung mit der Sybase Unwired Platform

Im Folgenden wird der Weg der Implementierung im Umfeld der Sybase Unwired Platform beschrieben. Als Beispiel wurde der Funktionsbaustein *Z_SUP_FUNCLOC_GETLIST* gewählt.

9.5.1 Erstellen von Mobilen Business Objekten in Sybase

Die Entwicklung erfolgt mithilfe von Eclipse Plugins, daraus ergibt sich die Begrifflichkeit Sybase Mobile SDK.

Zur Erstellung eines mobilen Objekts kann dadurch der einfache Navigator der Eclipse IDE verwendet werden, der durch die Plugins als Erweiterung eine Möglichkeit zur Erstellung von Mobilen Business Objekten bietet. Abbildung 88 zeigt den ersten Schritt zur Erstellung eines Mobilen Business Objekts.

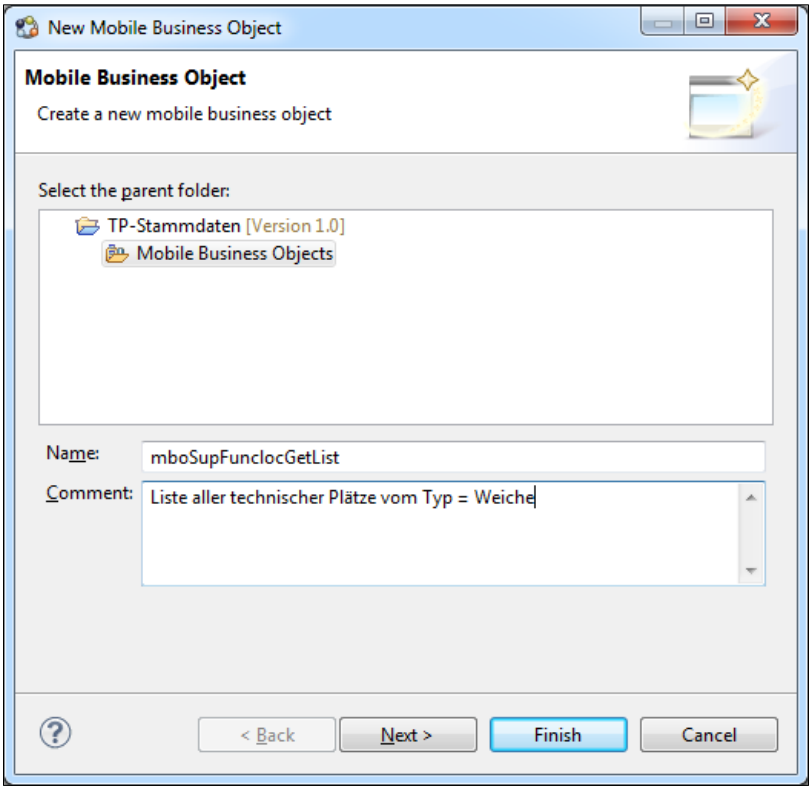

Abbildung 88: Erstellung eines Mobilen Business Objekts

Nach dem Benennen und Beschreiben des Mobilen Business Objekts wird dem mobilen Objekt ein Datenquellen Typ hinterlegt. D.h. es wird bestimmt, aus welcher Datenquelle das MBO generiert werden soll. In unserem Beispiel wird natürlich als Datenquelle das SAP-Backend ausgewählt. Abbildung 89 veranschaulicht diesen Schritt.

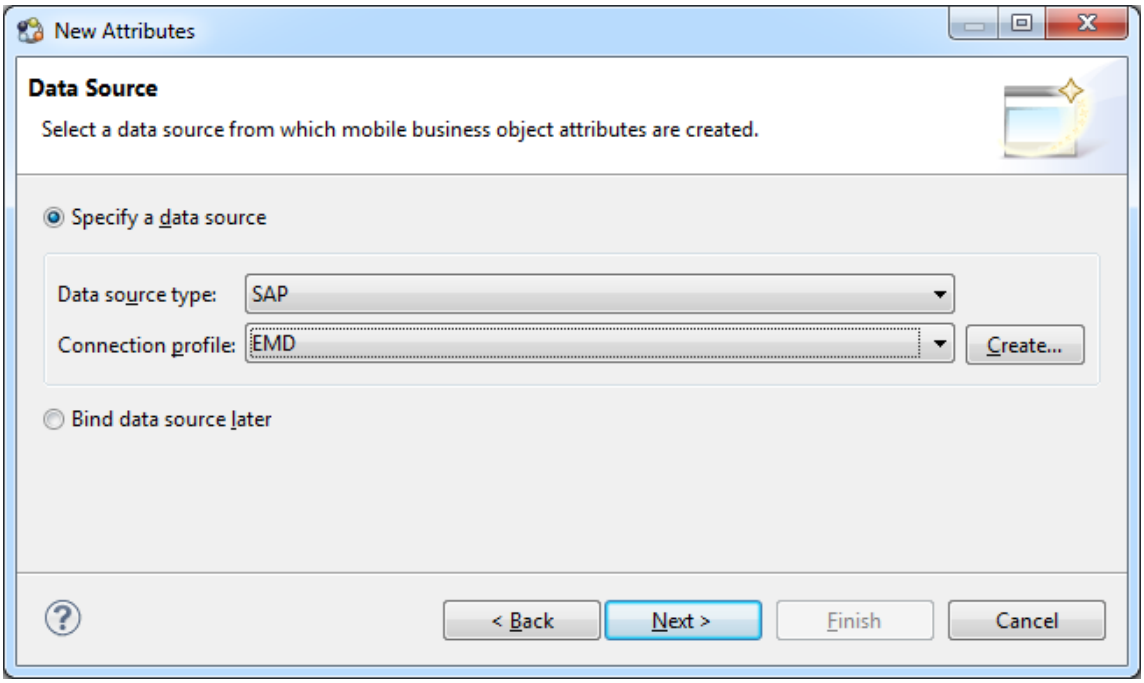

Abbildung 89: Angabe einer Datenquelle

Nach Angabe der Datenquelle kann im Assistenten ein BAPI/remote-fähiger Baustein ausgewählt werden. Die Auswahl kann über einen Explorer oder über eine direkte Suche erfolgen.

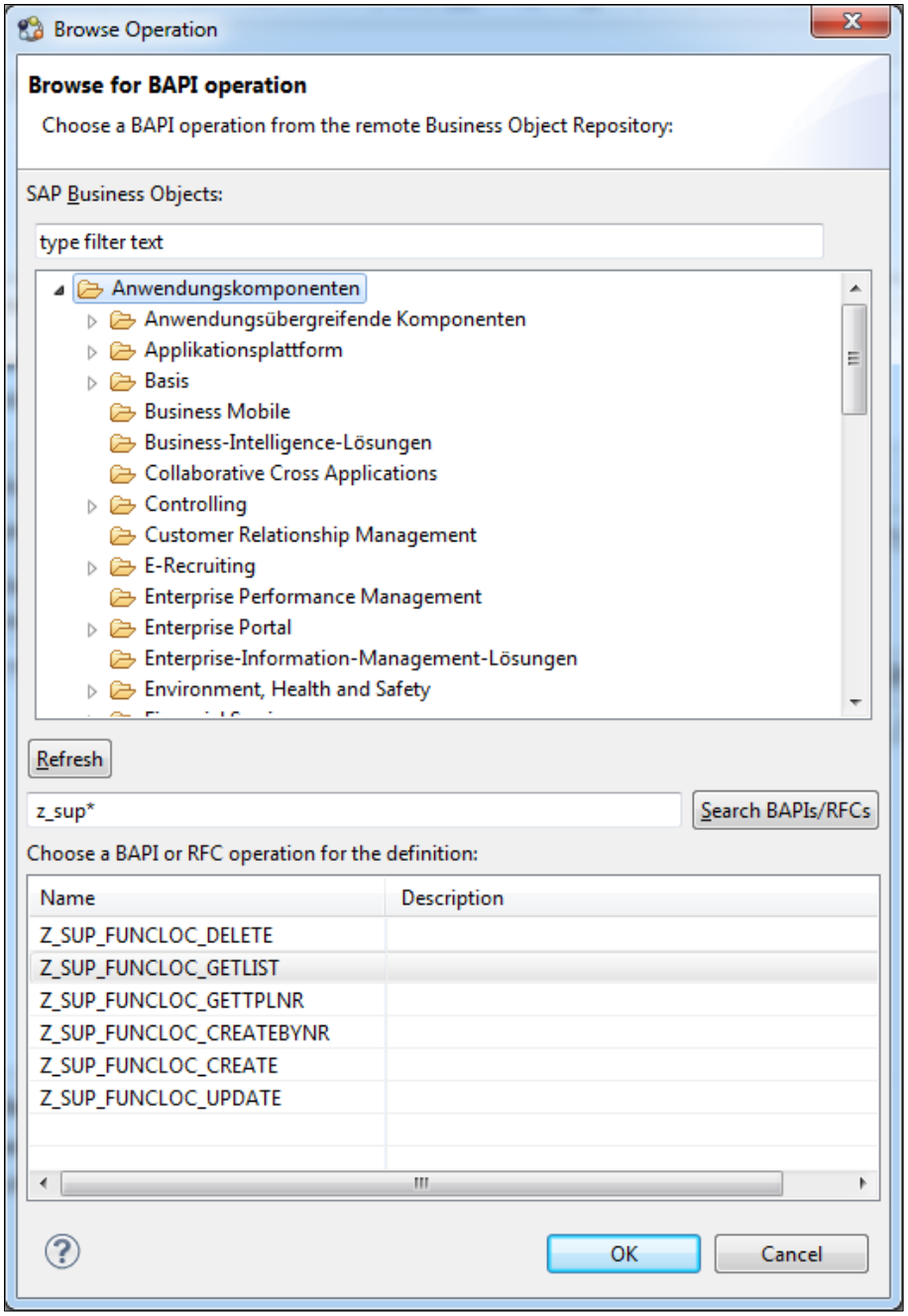

Abbildung 90: Selektion eines SAP-Bausteins

Ist ein Baustein ausgewählt, siehe Abbildung 90, so können anschließend die Input-und-Output Parameter festgelegt werden. Veranschaulicht wird dies in Abbildung 91. Dadurch, dass Tabellen sowohl als Input als auch Output von Datenstrukturen verwendet werden können, ergibt sich die Möglichkeit, sie in diesem Dialog einer klaren Funktion zuzuordnen.

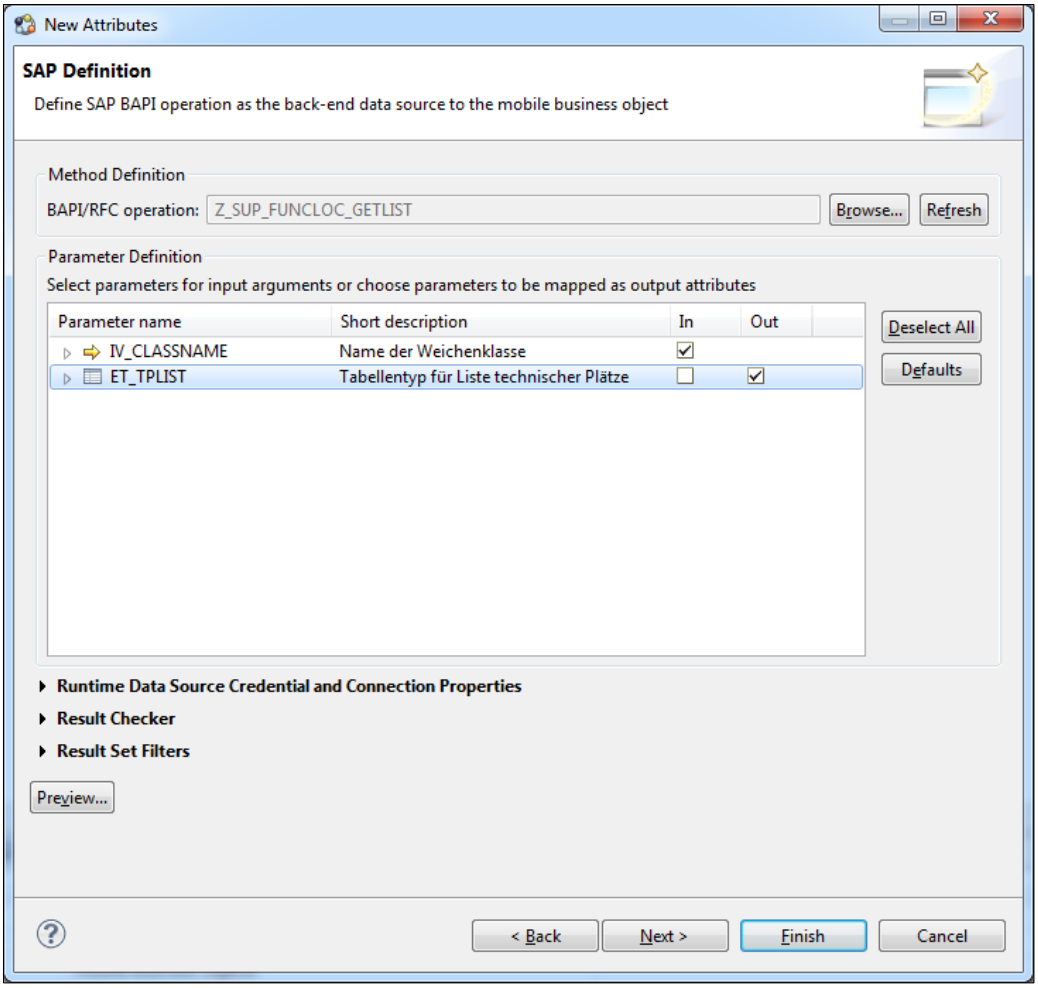

Abbildung 91: Selektion der Ein- und Ausgabeparameter

Anschließend beginnt das Datenmapping. Das Datenmapping dient der Wertezuordnung des Mobilen Business Objekts. In diesem Dialog wird auch der primäre Schlüssel der mobilen Struktur ausgewählt. Abbildung 92 zeigt diesen Schritt im Assistenten.

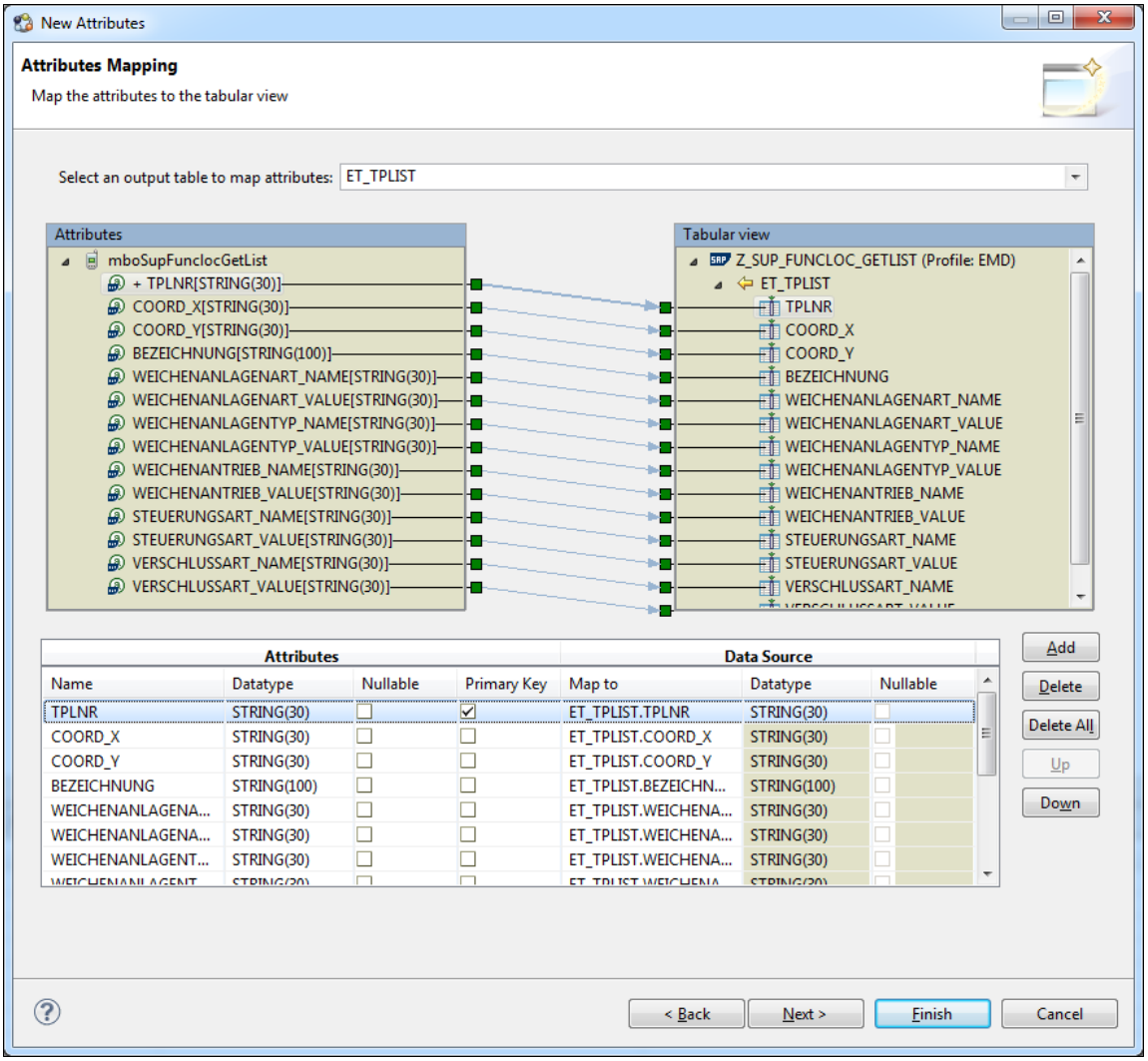

Abbildung 92: Attribut Mapping

Das Ergebnis dieser Anbindung ist ein visualisiertes mobiles Objekt. Dieses ähnelt einem Klassendiagramm. In Abbildung 93 ist die durch Plugins erweiterte Eclipse Umgebung zu sehen. Unter dem Reiter *Enterprise Explorer* kann die Verbindung zum SAP-System und die Verbindung zum Sybase Runtime Server eingestellt werden. Der Reiter *Properties* gibt uns einen Überblick über unser ausgewähltes MBO. Beispielsweise können wir das MBO auf seine Funktionalität testen. Hierbei wird lediglich die Anbindung des Bausteins und dessen Funktion getestet, nicht der gesamte mobile Arbeitsfluss, der später als grafische Repräsentation auf dem mobilen Gerät mit dem Baustein verbunden werden muss.

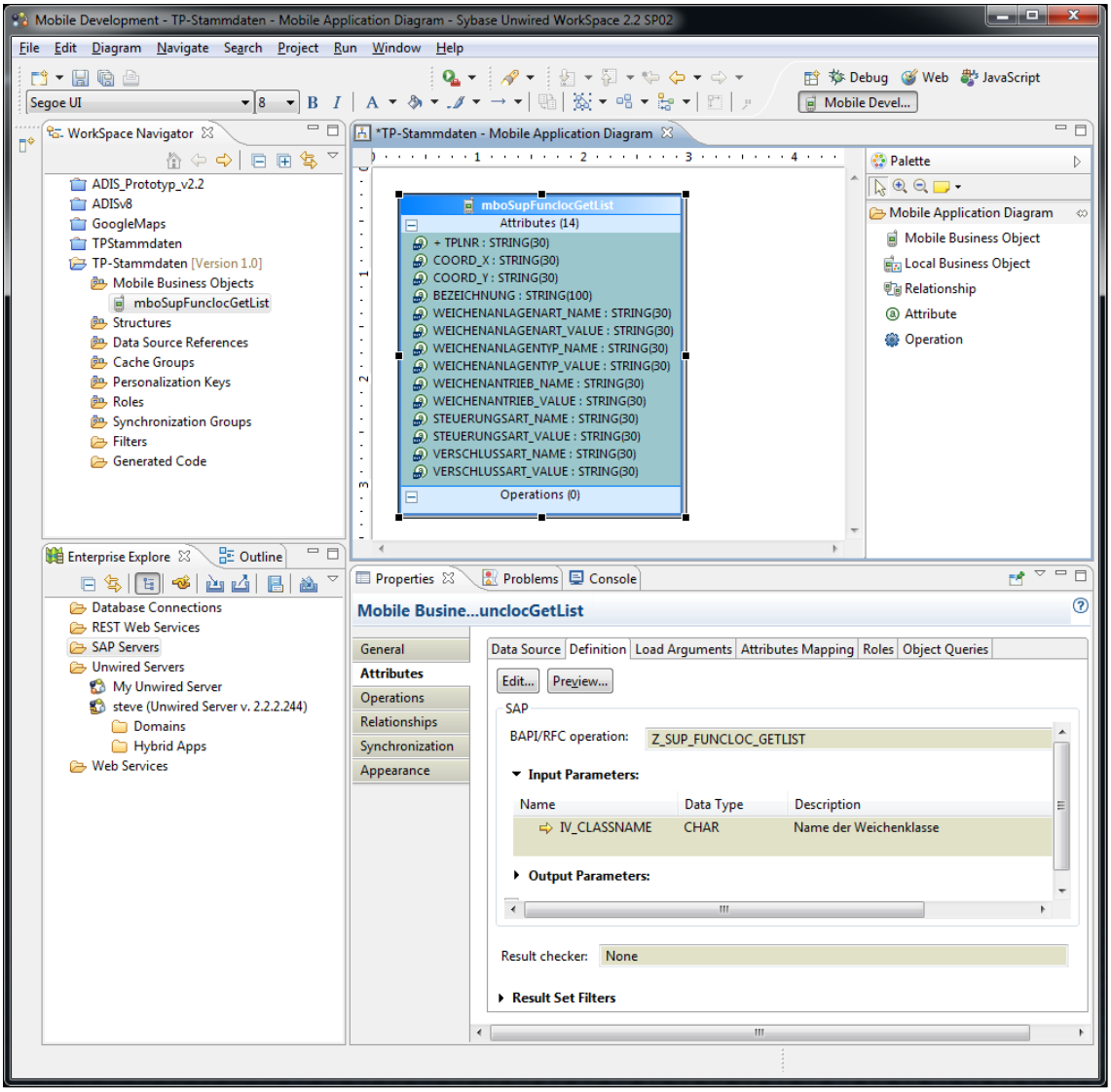

Abbildung 93: Darstellung eines Mobilen Business Objekts

Das Ergebnis des Tests zeigt Abbildung 94. Hierbei kann man nochmals die Funktionsweise prüfen. Ist ein Funktionsbaustein-Input definiert, kann dieser im Preview-Assistenten manuell gesetzt werden.

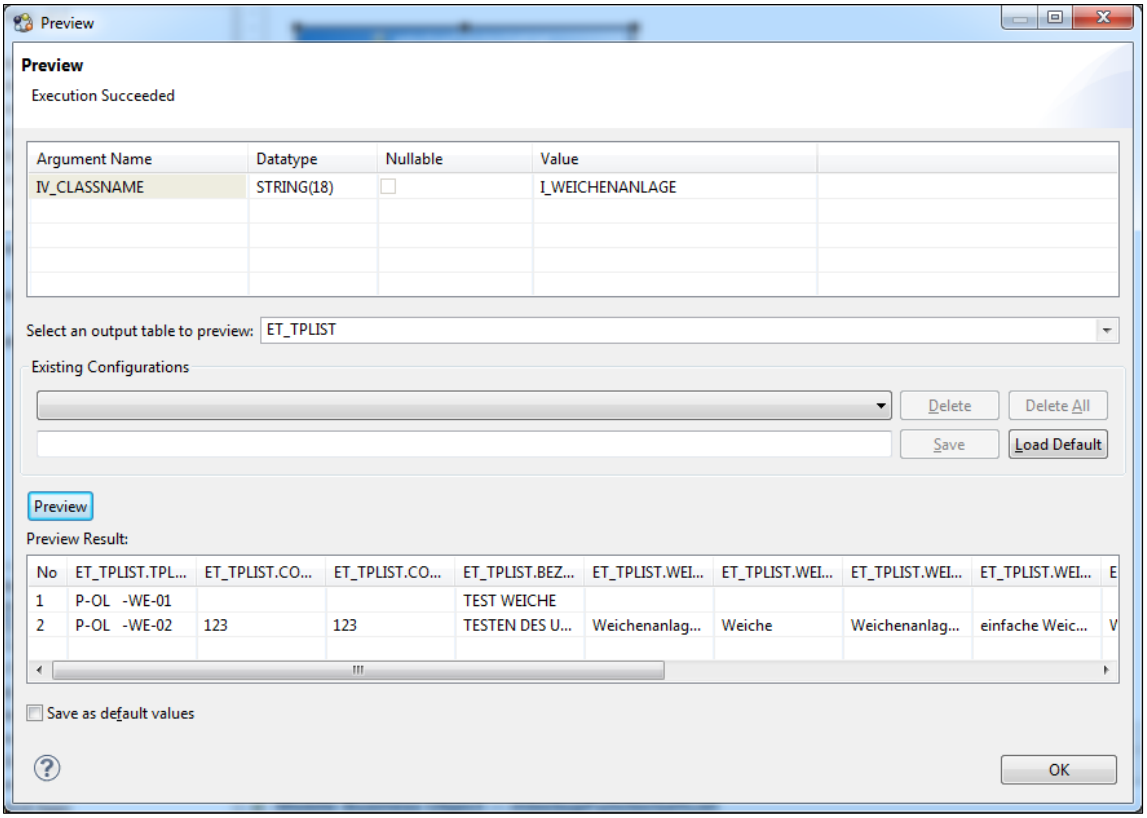

Abbildung 94: Preview des Mobilen Business Objekts

9.5.2 Modellierung von Screen Flows in Sybase

Unter der Perspektive *Flow Design* versteht man im Umfeld der Sybase Unwired Platform das Erstellen von logischen Abläufen einer mobilen Applikation. Definiert werden Absprungpunkte für Fehlerbehandlungen und die Reihenfolge von Darstellungen (Views).

Hierbei ist es nötig, den *Hybrid App Designer,* siehe Abbildung 95, aufzurufen. Dieser generiert eine *xbw-Datei*, welche es ermöglicht, Abläufe für die hybride Applikation zu erstellen.

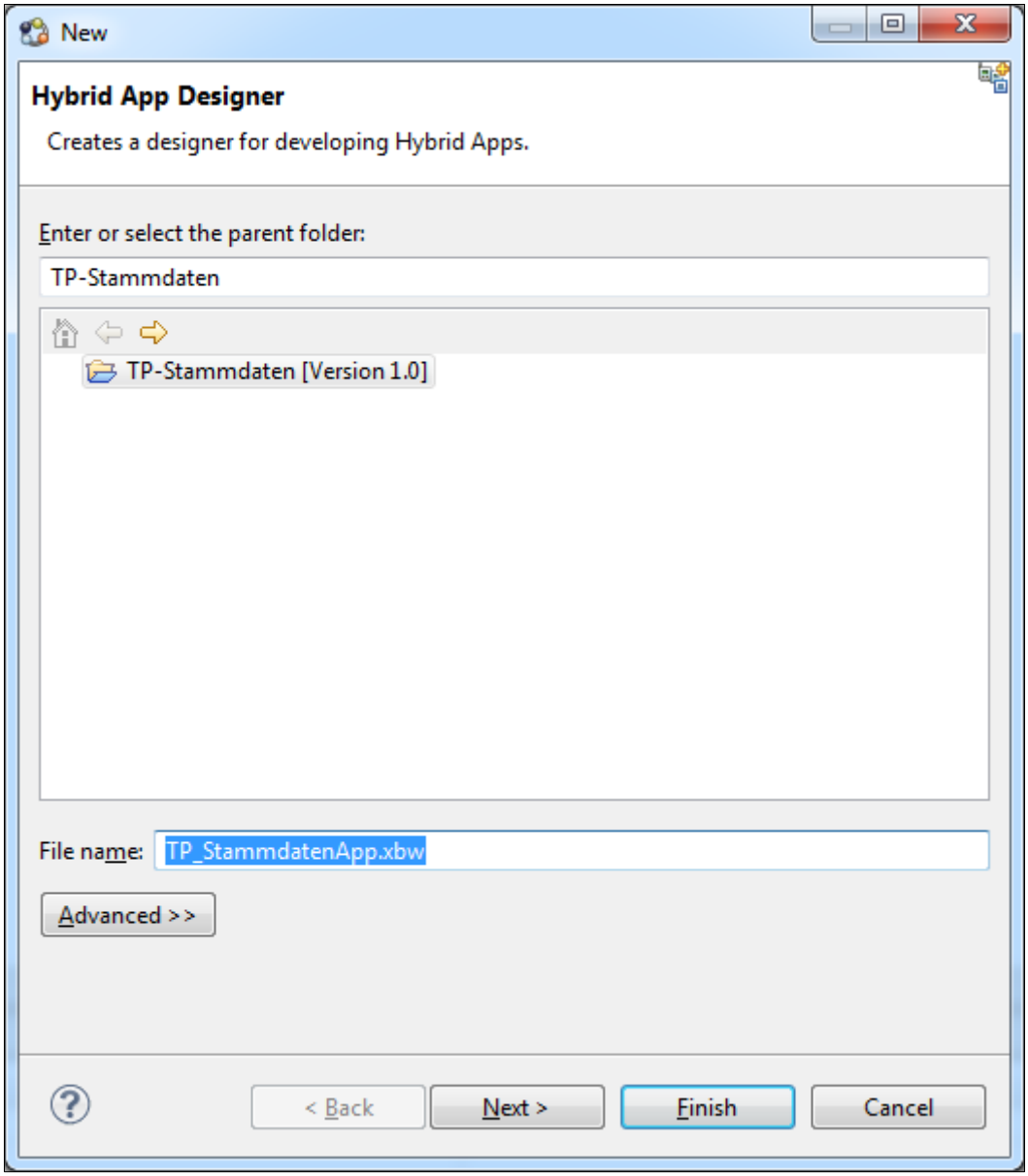

Abbildung 95: Aufruf des Hybrid App Designer

Nach Benennung der xbw-Datei folgt die Definition des *Starting Points*. Dieser ermöglicht die Auswahl, die in Abbildung 96 dargestellt wird. In dieser Diplomarbeit wurde der *on demand* Startpunkt gewählt.

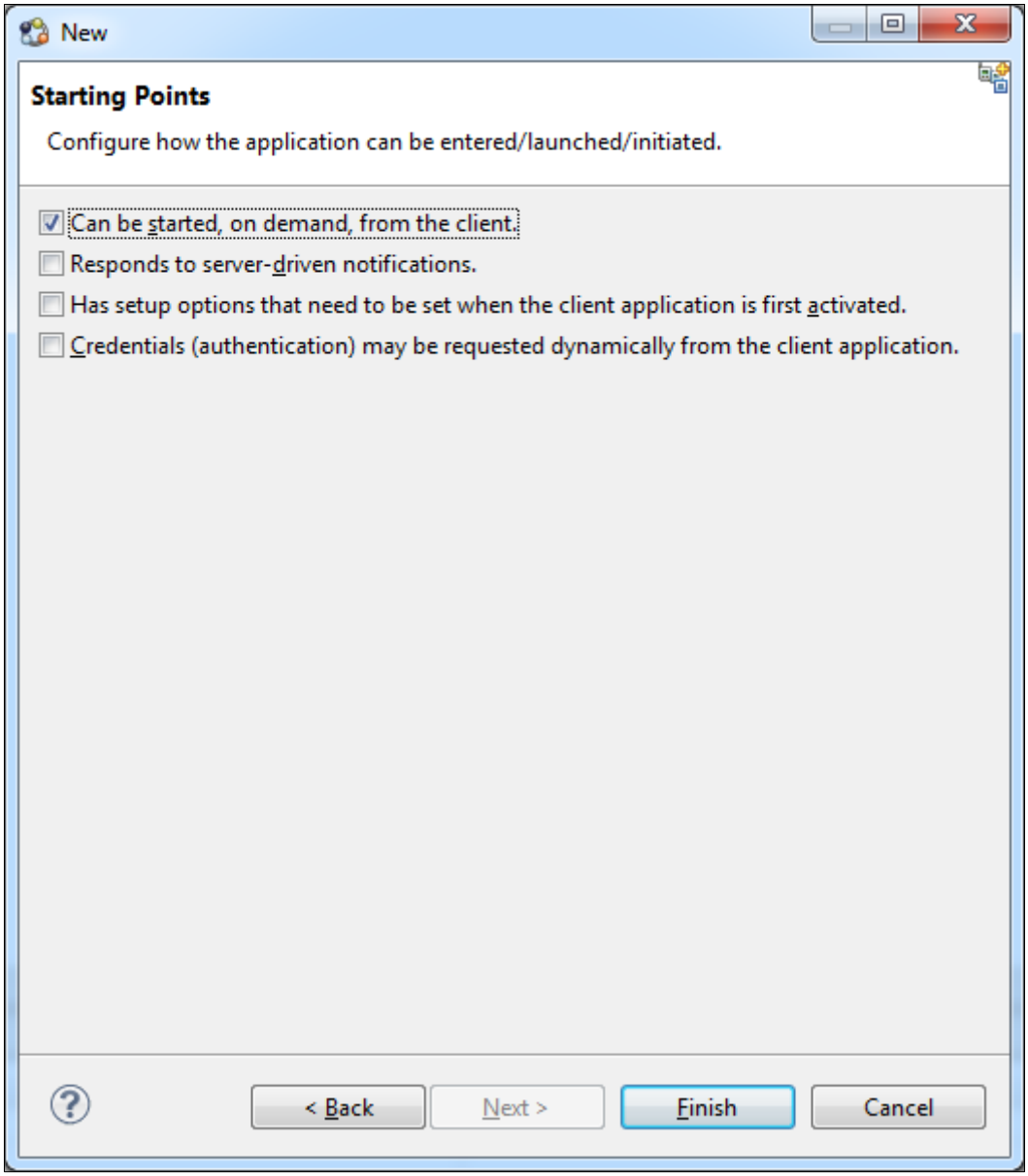

Abbildung 96: Definition des Applikationsstartpunkts

Das Ergebnis dieses Ablaufs wird in Abbildung 97 veranschaulicht. Nun lassen sich im Reiter *Properties* verschiedene Einstellungen tätigen. Beispielsweise kann darin im späteren die Definition eines *Exception Absprungs* näher definiert werden. Der Startscreen ist in allen Applikationen der Punkt an dem das Programm eine Navigation erfordert. Hier wird die Startoberfläche definiert und visualisiert.

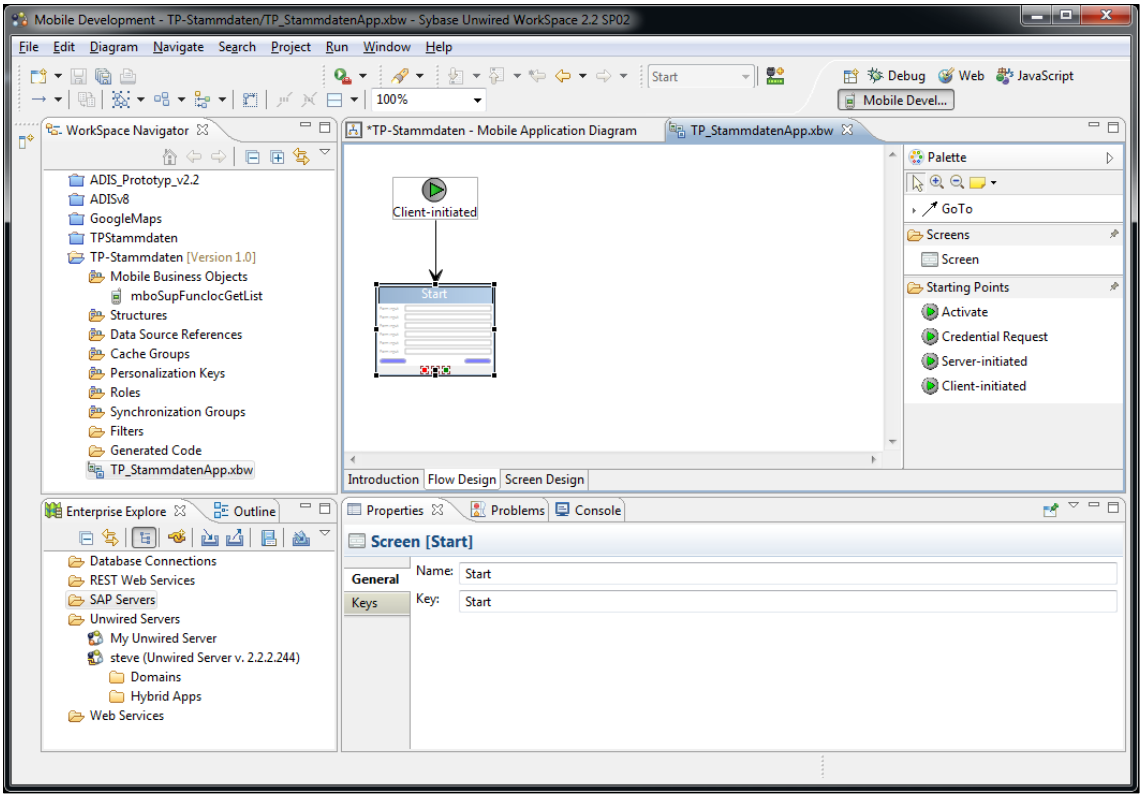

Abbildung 97: Beispiel eines Flow Design Modells

In Abbildung 98 wird ein Zustand veranschaulicht, welcher bereits das MBO als Flow definiert hat. Dies geschieht über eine einfache Drag-and-Drop Funktionalität. Das Erstellen eines *Error Screens* geschah in den Properties. Die Reihenfolge lässt sich im Modell verändern. Hierbei wird automatisch nach Ausführen der Drag-and-Drop Funktionalität ein Flow für die Detailansicht und ein Flow für die allgemeine Ansicht erstellt. Die Navigation von allgemeiner Ansicht zu Detailansicht wird automatisch erstellt.

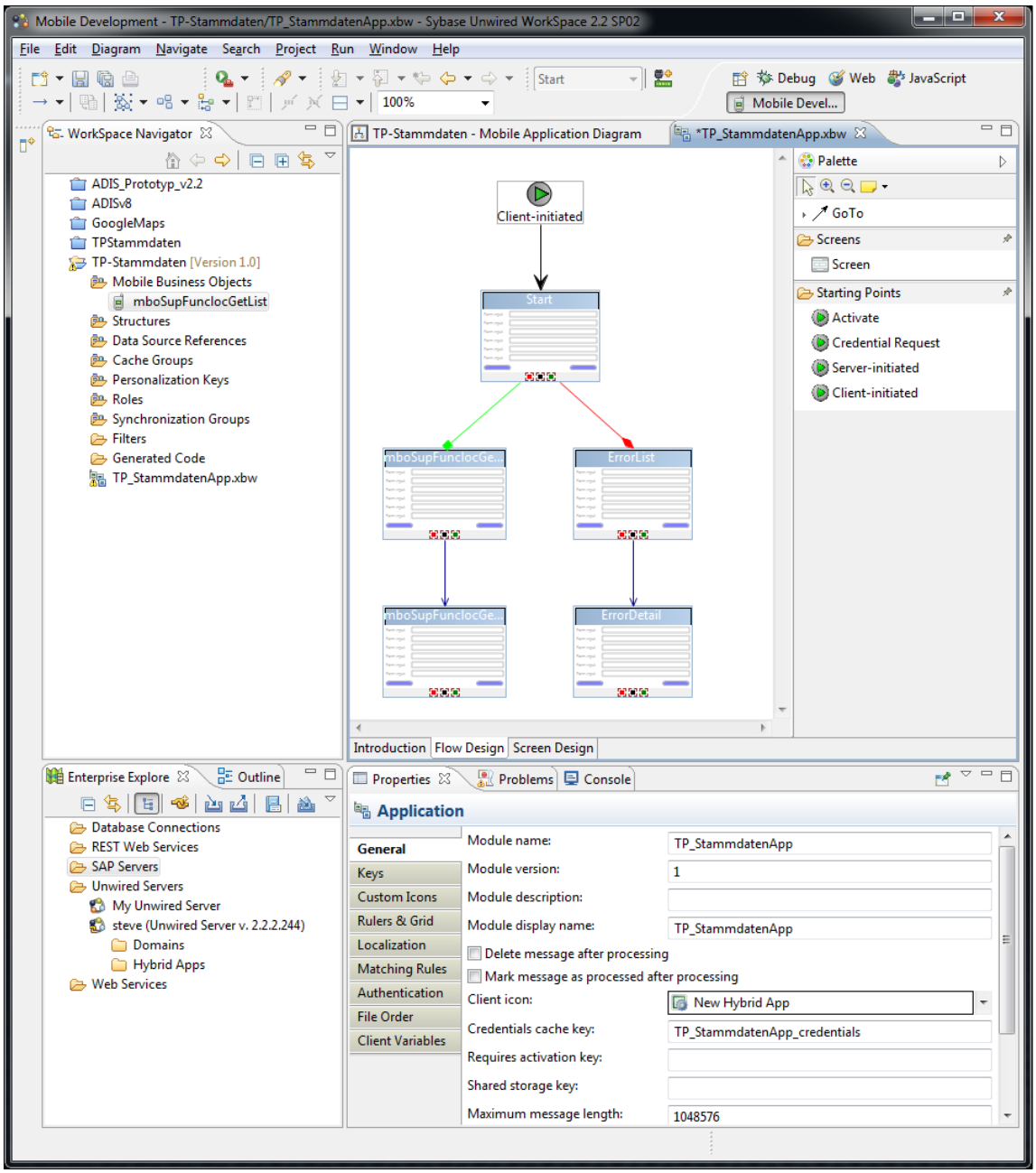

Abbildung 98: Flow Design des *GETLIST* Funktionsbausteins

9.5.3 Modellierung einer GUI in Sybase

Ist bereits eine xbw-Datei erstellt, lässt sich im Reiter *Screen Design* die Oberfläche anpassen. Dies geschieht mithilfe der Controls, welche in Abbildung 99 dargestellt werden. Für die Arbeit mit Controls müssen einige wichtige Schritte beachtet werden. So werden den Controls sogenannte *Keys* zugewiesen, damit diese in einem Datenmapping wiederum mit dem eigentlichen MBO-Attributen verbunden werden. Dies geschieht über zwei Stufen. In Stufe 1 wird ein *Key* für das GUI-Control definiert. In Schritt 2 wird dieser Key mit dem personalisierten Key, der vorher für die einzelnen MBO-Datenelemente erstellt werden muss, gemappt werden. Damit ist das

Binding abgeschlossen und Daten können vom mobilen Endgerät bis zum Funktionsbaustein durchgeschleust werden.

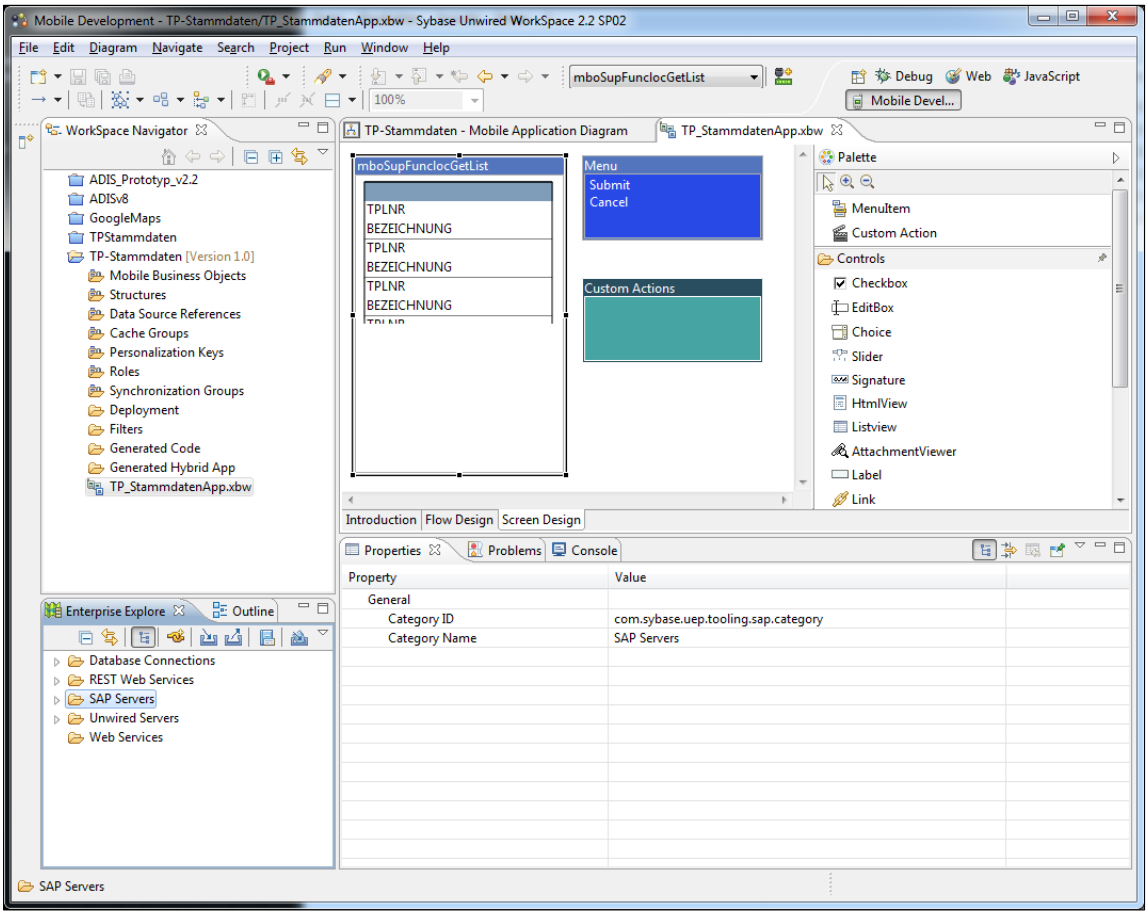

Abbildung 99: Entwicklung im Screen Design

Das Ergebnis der Funktion *Z_SUP_FUNCLOC_GETLIST*, ausgeführt auf einem Tablet, ist in Abbildung 100 zu sehen. Dies ist zunächst die normale Ansicht, welche mit der eindeutigen Identifikation des technischen Platzes befüllt ist und der jeweiligen Beschreibung.

Abbildung 100: Ansicht der *GETLIST* Funktion

Das Seitenmenü *Hybrid Apps* zeigt die Applikationen, welche dem jeweiligen Nutzer zugeordnet sind. Wird in der Ansicht eine Weiche selektiert, kann in die Detailansicht übergegangen werden. Das Ergebnis der Detailansicht ist in Abbildung 101 zu sehen.

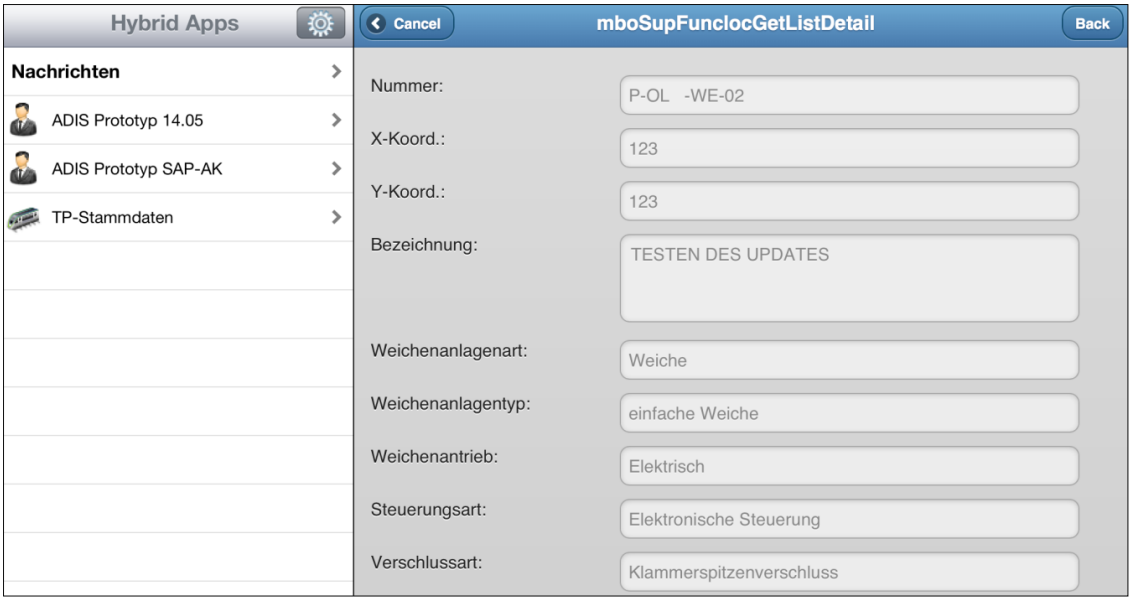

Abbildung 101: Detailansicht der Funktion *GETLIST*

9.5.4 Erweiterung durch Integration der Google Maps API

Die Sybase Unwired Platform lässt sich mithilfe von weiteren JavaScript APIs individuell erweitern. Hierfür sind Anpassungen nötig, welche in der custom.js Datei umgesetzt werden können. Es kann jede Technologie (API) eingesetzt werden, welche auch im Webumfeld einsatzfähig ist. In diesem Fallbeispiel soll für die Integration einer fremden JavaScript API die Google Maps API verwendet werden.

Die Google Maps API beinhaltet zahlreiche Funktionen und ist eine der umfangreichsten APIs für die Entwicklung von Systemen, welche geografische Daten anzeigen oder benutzen wollen. Die Google API ist dabei kostenfrei und unterliegt lediglich der Bedingung, dass das damit realisierte Projekt öffentlich zugänglich sein sollte oder einem Prototypen entspricht. Google bietet dabei auch Lizensschlüssel für Unternehmen an, welche ebenso kostenfreien Zugriff auf die API haben.

Die Funktionalität der Google Maps API beschränkt sich dabei nicht nur auf die herkömmliche von Google Map [41] bekannte Funktionalität. Es beinhaltet die Möglichkeit, auch Funktionen der Google Earth [11] Darstellung und viele weitere geografische Layer zu verwenden. Google bietet von Haus aus vier Basiskartentypen an.

- *Roadmap*: Standard Straßenkartenansicht
- *Satellite*: Satellitenbilder
- *Hybrid*: Eine Kombination aus Straßen- und Satellitenbildern
- *Terrain*: physische Kartenkacheln, die auf Geländeinformationen basieren

Ebenso werden verschiedene Reisemodi angeboten, Maßeinheitensysteme, optische Elemente zur Kennzeichnung der Routen, Farbanpassungen und vieles mehr.

Allgemein werden Erweiterungen mithilfe von JavaScript-Bibliotheken in der Datei *custom.js* vorgenommen. Diese Datei wird von der Sybase Unwired Platform zur Verfügung gestellt und beinhaltet einige Methoden um individuelle JavaScript-Funktionen zu integrieren. Diese Methoden sind dokumentiert und ermöglichen über den Funktionsumfang der Standardkomponenten hinaus, Anpassungen in der Visualisierung durch *Usercontrols,* welche bis dato nicht von der Sybase Unwired Platform gestellt werden. Ebenso können APIs integriert werden, welche die Funktionalität der mobilen Anwendung erweitern. Ein solches Beispiel ist die Google Maps API. Diese ermöglicht die Visualisierung von Geodaten.

Um mit dem Datenbestand (Mobile Business Objekte) zu arbeiten, wird eine Methode in der *custom.js* bereit gestellt. In dieser Methode lässt sich die Beschaffung der Mobilen Business Objekte realisieren. Die Methode stellt dabei sicher, dass die Daten zur Verfügung stehen und diese in eine eigene Datenstruktur in JavaScript übernommen werden können. Zur Bestimmung des MBOs wurde hier über *mvc.getData* angegeben, welches MBO ausgelesen werden soll. Hierbei können sämtliche MBOs angegeben werden, welche im jeweiligen Projekt verwendet werden. Die einzelnen Attribute des Mobilen Business Objekts werden danach über eine Schleife ausgelesen und der jeweiligen Methode übergeben, welche den Datenbestand mit einem *Marker* der Google Maps API visualisiert. Listing 7 zeigt dabei den Zugriff auf die Mobilen Business Objekte mittels JavaScript. Ein entscheidender Punkt, der in Listing 7 zu erkennen ist, ist, dass die Attribute des jeweiligen MBOs über ihren Schlüssel angesprochen werden müssen. Deshalb wird der Zugriff auf die Variabeln mit dem in der SUP modellierten Begrifflichkeit des Schlüssels angegeben.

```
/**
     * Invoked after data is received from the server. This allows you to view
and manipulate the data.
     * @public
     * @memberOf hwc
     */
    hwc.customAfterDataReceived = function (incomingDataMessage) {

        // Messager Value Collection
        var mvc = incomingDataMessage.getValues();
        if (mvc) {

            // Nachricht eines MBO-Requests
            var message = mvc.getData("mboSupFunclocGetList");
            if (message) {

                // Alle Markierungen löschen
                googleMapsMarkersDelete();

                // Zeilen eines MBO-Requests
                var rows = message.getValue();
                for (var i = 0; i < rows.length; i++) {

                    // Technischer Platz und seine Koordinaten
                    var title =
rows[i].getData("mboSupFunclocGetList_TPLNR_EXTERN_attribKey").getValue();
                    var latitude =
rows[i].getData("mboSupFunclocGetList_COORD_X_attribKey").getValue();
                    var longitude =
rows[i].getData("mboSupFunclocGetList_COORD_Y_attribKey").getValue();

                    // Im Array sichern
                    googleMapsMarkersAdd(title, latitude, longitude);
                }

                // Alle Markierungen der Karte hinzufügen
                googleMapsMarkersShowOnMap();
                googleMapsMarkersCenterMap();
            }
        }
    };
```

Listing 7: Bereitstellung der MBOs in JavaScript

Die Google Map wird in der Funktion *hwc.customBeforeHybridAppLoad* initialisiert. Dabei ist wichtig, dass die *Scriptsource* angegeben wird, d.h. die Google Maps API, die als JavaScript-Datei eingebettet wird. Die Initialisierung wird in Listing 8 veranschaulicht. Hierbei werden auch die verschiedenen Basiskartentypen gesetzt. Verwendet wurden die Basiskartentypen *Satellite* und *Terrain*.

```
function googleMapsInitialize() {

    //alert("googleMapsInitialize: void");
    try {

        googleMap = null;

        // Div-Element für die Kartendarstellung
        var mapDiv = document.getElementById("mapcanvas");
        mapDiv.style.width = '720px';
        mapDiv.style.height = '920px';

        // Optionen: Weltansicht, Straßennetz, DropDown-Controls
        var mapOptions = {
            center: new google.maps.LatLng(0.0, 0.0),
            zoom: 1,
            zoomControl: false,
            mapTypeControl: true,
            mapTypeControlOptions: {
                //style: google.maps.MapTypeControlStyle.DROPDOWN_MENU,
                mapTypeIds: [google.maps.MapTypeId.ROADMAP,
                                google.maps.MapTypeId.SATELLITE,
                                google.maps.MapTypeId.TERRAIN]
            },
            mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
        };

        // Karte im Div-Element darstellen
        googleMap = new google.maps.Map(mapDiv, mapOptions);

        // Benutzerspezifisches Steuerelement für den Standort
        googleCustomControlGeolocation =
        new googleMapsAddCustomControlImage("Geolocation", 1);

        // Benutzerspezifisches Steuerelement für die Markierungen
        googleCustomControlMarkers =
        new googleMapsAddCustomControlText("Markers", 2);

        // Benutzerspezifisches Steuerelement für die Wetterdaten
        googleCustomControlWeater =
        new googleMapsAddCustomControlText("Wetter", 3);

        // Benutzerspezifisches Steuerelement für die Verkehrslage
        googleCustomControlTraffic =
        new googleMapsAddCustomControlText("Verkehr", 4);

        // Benutzerspezifisches Steuerelement für die Navigation
        googleCustomControlNavigation =
        new googleMapsAddCustomControlText("Navigation", 5);
    }
    catch (e) {
        alert("googleMapsInitialize:\nException\n" + e);
    }
};
```

Listing 8: Initialisieren der Google Map

In der Google Map wurden für diese Diplomarbeit erweiterte Ebenen der Google API verwendet. Diese Ebenen lassen sich ein- und ausblenden und

beinhalten in der Regel eine Funktion oder Visualisierung von Elementen. Für die Instandhaltung wurden die Steuerelemente *Verkehr*, *Navigation*, *Wetter, Markers* und *Geolocation* hinzugefügt.

Das Steuerelement *Verkehr* ermöglicht das Prüfen der Verkehrslage. Dabei werden auf der Google Map kritische Verkehrssituationen *rot* markiert, unkritische Verkehrssituationen *grün* und entstehende kritische Verkehrssituationen *gelb*. Abbildung 102 zeigt dabei die aktivierte Verkehrsebene. Ebenso zu sehen sind 4 technische Plätze, welche auf Basis der Z-Tabelle im SAP-Backend platziert wurden. Wird ein technischer Platz (grüner Marker) markiert, erscheint ein Informationstext zum jeweiligen technischen Platz.

Abbildung 102: Verkehrsebene mit Informationstext

Das Steuerelement *Navigation* ermöglicht eine visuelle Routenplanung. Dabei wird die aktuelle Position mithilfe der PhoneGap-Funktionalität ermittelt und mit einem vorher ausgewählten technischen Platz verbunden. Es wird dabei automatisch die kürzeste Strecke dargestellt. Abbildung 103 zeigt ein solches Navigationsszenario.

Abbildung 103: Navigationsebene von aktuellen Standort zu technischem Platz

Das Steuerelement *Wetter* ermöglicht den Abruf von Wetterinformationen, siehe Abbildung 104. Diese werden auf der Google Map dargestellt. Da Instandhalter im Bereich Nahverkehr überwiegend Tätigkeiten im Freien ausüben, ist die Prüfung der aktuellen Wetterlage eine elegante Möglichkeit zur Vorbereitung der Wetterumstände.

Abbildung 104: Wetterebene mit aktuellen Wetterinformationen

Markers ist ein Steuerelement, welches nach Betätigung sämtliche technische Plätze ermittelt und auf der Karte zentriert darstellt. Allgemein werden technische Plätze in dieser mobilen Applikation mithilfe grüner Markierungen dargestellt.

Mit dem Steuerelement *Geolocation* ist die Ermittlung des aktuellen Ortes gemeint. Der aktuelle Standort wird dabei mit einem speziellen Marker versehen und zentriert auf der Google Map dargestellt. Listing 9 zeigt dabei den Zugriff auf die Geodaten über das Objekt *navigator*.

```
function googleMapsCurrentPosition() {

    navigator.geolocation.getCurrentPosition(

                // Standort wurde ermittelt...
                function (position) {
                    alert("googleMapsCurrentPosition:\nx=" +
                   position.coords.latitude + "\ny=" + position.coords.longitude);
                    var mist = new google.maps.LatLng(position.coords.latitude,
position.coords.longitude);
                    alert("mist=" + mist);
                    return mist;
                },

                // Fehler bei der Ermittlung des Standortes...
                function (error) {
                    alert("navigator.geolocation: code=" + error.code + "\n" +
                     error.message);
                    return null;
                },
```

```
            { enableHighAccuracy: true, timeout: 50000, maximumAge: 60000 }
        );
};
```

Listing 9: Ermittlung der aktuellen Position durch PhoneGap

9.5.5 Einstellungen im Sybase Control Center

Das Sybase Control Center dient dem Anwender als grafische Oberfläche zur Verwaltung von mobilen Anwendungen, Nutzern und dem Zugang zu diversen Backend-Systemen.

Für uns relevante Funktionen sind:

- Kontrollieren der Lizenz
- Starten und Stoppen des Unwired Servers
- Errichten von Domänen
- Authentifizierung und Autorisierung von Nutzern
- Zuordnen der Applikationen

9.5.5.1 Erstellung einer Domäne

Domänen werden oft als geschlossene Container angesehen. Sie beinhalten Daten und Anwendungen, die untereinander agieren. Im SAP gibt es das sogenannte Mandantenkonzept, welches nur eine Sicht auf einen bestimmten Datenbestand darstellt. Bei der Installation von MBO-Paketen werden daher in der SUP-Entwicklung immer Domänen mit angegeben.

Alle MBOs und Flows werden in einer bestimmten Domäne bereitgestellt. Ebenso können domänenspezifische Sicherheitseinstellungen und Log-einträge definiert werden.

Zu Beginn der Installation beinhaltet der Unwired Server nur eine *default* Domäne. [25]

In Abbildung 105 ist die Domäne *develop* zu sehen, sie wurde als Domäne angelegt, um Entwicklungsprojekte von Betriebsanwendungen zu trennen. Im Ordner *Packages* werden die einzelnen Projektpakete angezeigt die einer Domäne zugeordnet sind.

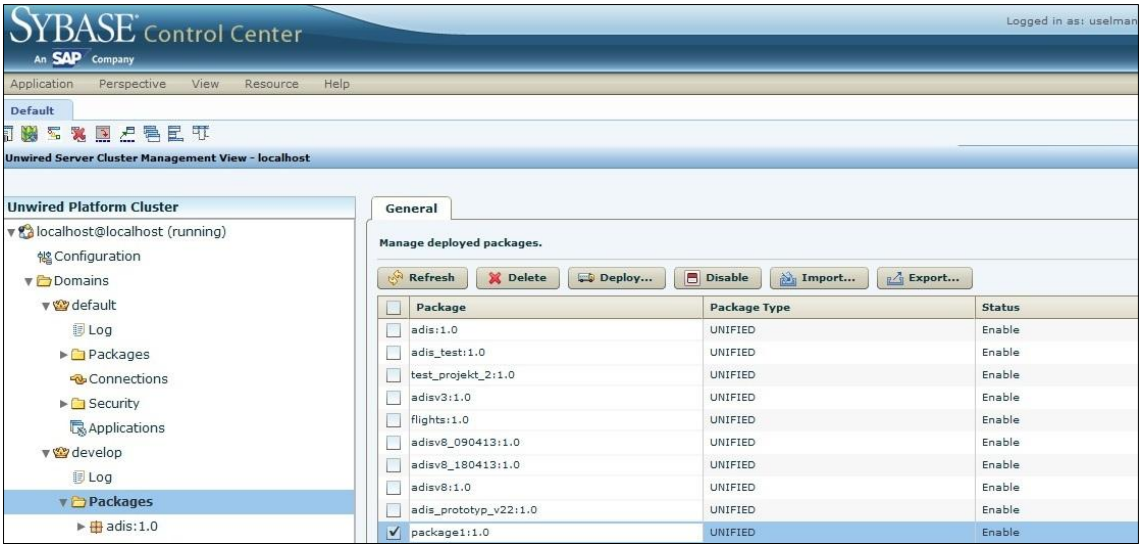

Abbildung 105: Domänen und Pakete im Sybase Control Center

9.5.5.2 Konfiguration einer Verbindungen zu Backend-Systemen

Im Sybase Control Center lassen sich verschiedene Verbindungstypen definieren. Dadurch, dass verschiedene Backend-Systeme angeboten werden, z.B. ein SAP-Backend oder eine Datenbank, bietet der Verbindungsassistent im Sybase Control Center verschiedene Verbindungs-profile an. In Abbildung 106 sehen wir die Verwendung eines SAP-Templates.

Unter Template verstehen wir hier eine Eingabemaske, welche für ein Backend-System die erforderlichen Eigenschaften vorgibt. Diese Eigenschaften werden unter dem Namen *Property* zusammengefasst. Sollten Eigenschaften fehlend sein, lassen sich neue Eigenschaften hinzufügen. Das Sybase Control Center stellt eine Vielzahl an Eigenschaften zur Verfügung und deckt dabei nahezu alle Anforderungen für die Anbindung von Backend-Systemen ab.

Zur Erstellung des Fallbeispiels wurde das SAP-Backend angebunden, notwendig waren die Angaben des *Mandanten* (Client Number), *Host Name*, *Passwort*, *Benutzer* (Logon User), *Systemnummer*, *Connection Factory Type* und die *Sprache* (Language).

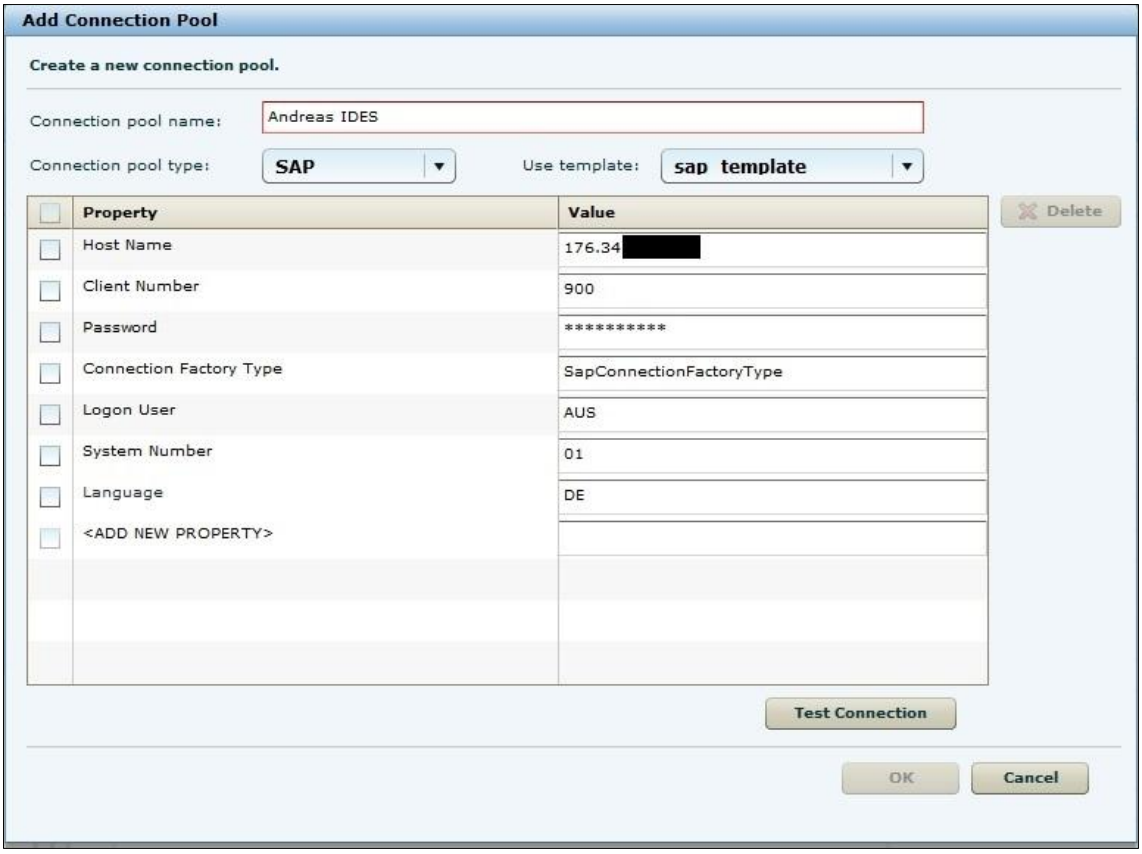

Abbildung 106: Konfiguration einer Verbindung im Sybase Control Center

9.5.5.3 Applikation Sybase Hybrid Web Container im APPStore

Um die entwickelte Applikation auf einem mobilen Gerät zu betreiben, ist es nötig, den Hybriden Web Container aus dem jeweiligen Appstore zu beziehen. Der Screenshot in Abbildung 107 zeigt diese Applikation im iTunes Store von Apple. Mithilfe dieses Containers, lassen sich die Applikationen, die auf der Sybase Unwired Platform erstellt wurden, beziehen. Dieser Container wird von SAP kostenlos zur Verfügung gestellt.

Abbildung 107: Screenshot der Sybase Applikation

9.6 Ergebnis der Entwicklung

Allgemein lässt sich ergänzen, dass es kaum eine denkbare Begrenzung in diesem Instandhaltungsszenario gibt und gab. Die SAP Business Suite stellt von Grund auf einen großen Umfang an Funktionalitäten bereit. Es existieren zahlreiche BAPIs und viele Möglichkeiten, ein komplexes Instandhaltungsszenario umzusetzen. Die Sybase Unwired Platform liefert keine Einschränkungen und ist durch ihr Konzept auch in der Umsetzung sehr hilfreich. Der Prototyp selbst lässt sich dabei um viele Eigenschaften erweitern, welche in 9.6.1 thematisiert werden.

9.6.1 Mögliche Erweiterbarkeit der GIS-Lösung

Der hier vorgestellte Prototyp lässt sich vollständig in ein komplexes SAP Instandhaltungs-Szenario umwandeln. Dadurch, dass BAPIs keinerlei Einschränkungen im Datenbestand vorgeben, lassen sich auch alle Daten aus der SAP Business Suite auslesen. Denkbare Erweiterungen sind zum Beispiel die Darstellung des jeweiligen Standortwerks, eine Navigation zu erfragten Ersatzteilen (Equipments), Integration von Kontakt- und Zuständigkeitsgruppen, grafische Unterscheidung verschiedener visueller Datenpunkte, eine vollständige Routenplanung, eine Erweiterung in ein flexibles Business Prozess Management System, Statusmeldungen der einzelnen Instandhaltungseinheiten, Pflege und Visualisierung von linearen

Datensätzen und vieles mehr. In Zukunft ist abzuwarten, welche Entwicklung mobile Lösungen nehmen, denkbar ist ebenso eine mobile Prozesslandschaft welche die selbe Flexibilität liefert, wie es in klassischen Informationssystemen (zum Beispiel das SAP-Backend) möglich ist. Die Flexibilität und Herausforderung mobile Applikationen prozessorientiert gestalten zu können, ist mit Sicherheit ein großes Themenfeld der Zukunft.

Die Sybase Unwired Platform dient lediglich als Realisierungswerkzeug, die Funktionalität des SAP-Systems ist damit realisierbar. Die Entwicklung eigener BAPIs ist der Zugang zu allen möglichen Stammdaten der SAP. Auch grafische Elemente auf Basis der Darstellung auf dem mobilen Gerät lassen sich problemlos einbinden. Durch die Möglichkeiten der Programmiersprache JavaScript können zusätzlich zu SAP auch völlig andere, neue Funktionen genutzt werden. Zusätzliche Frameworks aus der *Open-Source Gemeinde* bieten an der Stelle eine Vielzahl an Möglichkeiten und das völlig kostenlos.

9.7 Evaluierung der Sybase Unwired Platform

Im Folgenden soll nachdem der Prototyp umgesetzt wurde, betrachtet werden, wo die Vorteile und Nachteile im Einzelnen liegen.

9.7.1 Vorteile durch die Sybase Unwired Platform

Die in 9.2.4 angesprochene Zielsetzung konnte durch den Prototypen weitestgehend bestätigt werden. Es ist möglich auf einer abstrakteren Ebene mobile Applikationen zu entwickeln. Der betriebswirtschaftliche Hintergrund kann dabei als hervorgerückt betrachtet werden, ist aber immer noch aufgrund der nötigen Anpassungen im SAP-System nicht der einzige ausschlaggebende Punkt.

Als Entwickler ist die Sybase Unwired Platform durch die Integration in das Eclipse Framework eine intuitive Umgebung. Da der Umgang mit Eclipse den meisten Entwicklern bekannt ist, ist der Einarbeitungsaufwand sehr gering. Es existieren allerdings zahlreiche Einstellungsmöglichkeiten, um den Ablauf der mobilen Entwicklung zu vollziehen. Diese sind ausreichend dokumentiert und schnell erlernt. Die Plattform erlaubt dem Entwickler, mit einfachen grafischen Elementen, ein fertiges mobiles Modell zu entwickeln. Eine Vielzahl an Controls, welche für den gängigen Einsatz völlig ausreichend sind, werden dabei in der Sybase Unwired Platform bereitgestellt. Auch die Integration eigener Anpassungen ist im Eclipse Umfeld leicht umgesetzt. Es wird eine custom.js Datei bereitgestellt, in welcher Methodenrümpfe zur Verfügung gestellt werden, mithilfe dessen man eigene Funktionen implementieren kann. Auch das Look-and-Feel, also die grafische Repräsentation auf Basis von Webtechnologien, ist mit herkömmlichen HTML und CSS-Wissen einfach editiert. Eine individuelle

grafische Anpassung ist dadurch für jeden Kunden möglich. Hybride Applikationen ermöglichen mit JavaScript-, HTML- und CSS Wissen eine einfache Implementierung. Gegenüber Hochsprachen wie Java, Objective-C und C# ist dabei die Komplexität stark reduziert. Die Einarbeitung in diese Web-Standards, welche auch eine einheitliche Darstellung erlauben, ist schnell realisiert. Berater haben damit die Möglichkeit, entfernt von einem Hochsprachenkontext, plattformunabhängig zu entwickeln.

Die Grundproblematik der Performanz konnte in diesem einfachen Prototypen nicht überprüft werden. Die Applikation weist keine Performanz Probleme auf.

9.7.2 Kritik an der Sybase Unwired Platform

Die Kritik aus Sicht eines Beraters, unterscheidet sich von der Kritik aus Sicht eines Entwicklers. Auf Basis eines Beraters ist die Sybase Unwired Platform ein Gerüst, welches es ermöglicht, schnell lauffähige Applikationen zu erstellen, welche im Idealfall wenig technische Expertise benötigen. Das Problem an der Sybase Unwired Platform ist aber, dass seine Potenz überwiegend davon abhängt, wie komplex das Szenario ist. Sobald Anpassungen und Funktionen im SAP-System nicht ausreichend sind, ist es nötig, einiges an Implementierungsaufwand zu investieren. Ein spezieller Kritikpunkt liegt darin, mehrere BAPIs und ihre zur Verfügung gestellten Datensätze auf eine visuelle Ebene zu bekommen. Dafür ist es oft nötig, eine eigene BAPI zu schreiben, welche die vorherigen BAPIs inkludiert. Dies kann zu Anpassungsproblemen führen, da sich Funktionen im SAP-System ändern können. Dadurch entsteht ein erhöhter Pflegeaufwand.

Im SAP-Umfeld ist das Konfigurieren (Customizing) ein großer Bestandteil. Das Ziel der SAP ist, fertige Lösungen für Szenarien anzubieten, welche individuell konfiguriert werden können. Die Sybase Unwired Platform liefert keinerlei Grundlage für solche Szenarien. Mit der SUP ist es möglich, mobile Anwendungen von Grund auf zu entwickeln, aber nicht eine fertige Lösung anzupassen. Für einen Berater ist damit tieferes Verständnis im Bereich der Entwicklung gefragt. Grundkenntnisse im Bereich JavaScript und ABAP sind dabei nicht ausreichend, je nach Komplexität eines Szenarios.

9.7.3 Prognose Sybase Unwired Platform

Für die Bewertung der SUP ist es nötig, diese in ihre zwei großen Bestandteile aufzuteilen, die Administration (Sybase Control Center) und Entwicklung (Sybase Development Kit)

Das Sybase Control Center (SCC) ist eine Flash Entwicklung, was zur heutigen Zeit nicht in jedem Browser im vollen Umfang unterstützt wird und in Zukunft vermutlich vom Markt verschwindet. Dennoch ist die Usability

und Navigation im Allgemeinen sehr einfach, das Setzen der Einstellungen und die Verwaltung der Nutzer und mobilen Applikationen sind in wenigen Tagen erlernt. Das Control Center reduziert den Pflegeaufwand und liefert bereits proprietäre Sicherheitskonzepte. Die Administration ist keine Kostenfalle und lässt sich mit einem Arbeitsplatz/einer zugehörigen Stelle realisieren.

Das Sybase Software Developer Kit (SDK), bzw. die in Eclipse integrierte Lösung, befindet sich in einer gewohnten Umgebung. Die meisten Entwickler sind mit Eclipse vertraut, basieren doch viele Plugins heutzutage auf Eclipse. Es wird auf Sprachkonzepte gesetzt, welche den Zukunftsmarkt ausmachen, JavaScript ist im mobilen Bereich das zentrale Zugpferd und der Platzhirsch neben den nativen Sprachkonzepten. Für Webapplikationen ist JavaScript bereits der Standard, im hybriden Bereich ebenso. Es stehen bereits zahlreiche Open Source Bibliotheken zur Verfügung, welche problemlos in die Sybase Entwicklung integriert werden können. Die Implementierung der Google Maps API ist ein Beispiel einer solchen JavaScript-Bibliothek-Integration. Ebenso können Bibliotheken wie jQuery benutzt werden, um beispielsweise *Usercontrols* wie Button-Gruppen zu definieren. Das Layout ist in seiner Optik nicht begrenzt, alles was HTML5 und CSS3 darstellen können, kann in eine solche Applikation überführt werden. Die Handhabung mit der Entwicklungsumgebung, speziell den Mobilen Business Objekten, ist dabei noch gewöhnungsbedürftig. Es sind viele Eigenheiten vorhanden und bei komplexen Anwendungen fehlt die Möglichkeit eines Nachschlagewerks. Design Patterns für MBOs sind noch nicht vorhanden.

Mobile Business Objekte sind eine grafische Möglichkeit, um schnell an einen Datenbestand zu gelangen, allerdings ein Format das vermutlich in Zukunft keine Relevanz haben wird. Es ist zu erwarten, dass das Prinzip der Mobilen Business Objekte von der OData-Schnittstelle [42] abgelöst wird.

Allgemein ist zu sagen, dass Sybase die Basis der SAP Mobile Strategie sein wird. Diese Prognose ergibt sich aus der Betrachtung der Middleware, des Control Centers und des SDKs. Bereits fertige Lösungen liefert Sybase nicht.

10 Zukunftsmarkt Mobile im Haus SAP

Um die Relevanz einer Lösung im SAP-Umfeld zu bewerten, ist es stets nötig, die zukünftige Strategie der SAP im Blickfeld zu behalten. Die SAP ist bekannt für zahlreiche Zukäufe und versucht diese stets in ihre vorhandene Plattform zu integrieren. Oft bedeutet das Einarbeiten in neue Thematiken einen hohen Aufwand und der tatsächliche Nutzen ist sehr gering. Nicht jede Technologie wird ausreichend lang unterstützt, weshalb die Frage, wie die zukünftige Vision der SAP aussieht, entscheidend ist. Abbildung 108 zeigt den Aufbau des Kapitels.

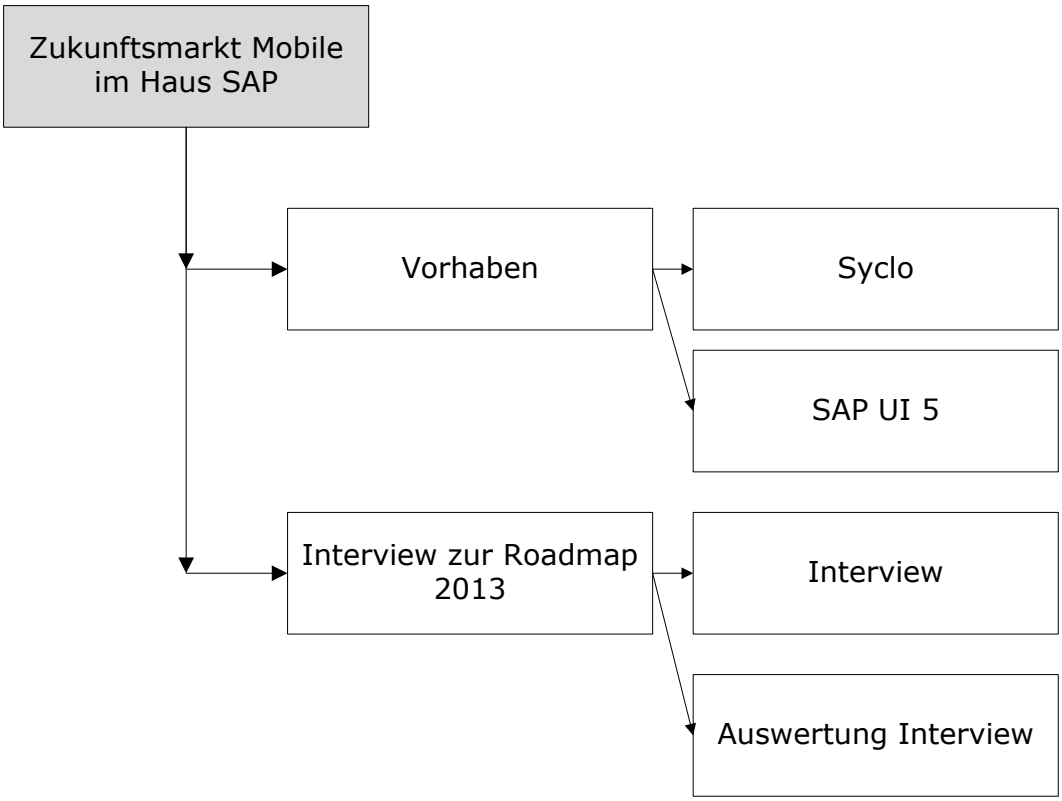

Abbildung 108: Aufbau Zukunftsmarkt Mobile im Haus SAP

10.1 Vorhaben

Aktuellste Aussagen der SAP im Bericht „Das SAP Portfolio für mobile Lösungen" [43] besagen, dass die SAP-Strategie im mobilen Segment mit den Zukäufen von Sybase und Syclo gestärkt werden soll. Die eigenen Entwicklungen werden dabei stets unterstützt (MTT, MAU und MAM), allerdings soll die Basis durch Sybase geschaffen werden, um mobile Anwendungen auf betriebswirtschaftlicher Ebene möglichst schnell entwickeln zu können. Damit ist die Sybase Unwired Platform und das dazugehörige Konzept von SAP Afaria Grundbestand der neuen SAP mobile Strategie. Der Kauf der Firma Syclo und die damit verbundene Strategie ist dabei noch weites gehend ungeklärt. Sinn des Kaufes war es, die Stärken von Syclo (vor allem im Bereich Windows Phone) in die SUP zu integrieren. Wie dieser Schritt exakt erfolgen wird, ist dabei unklar, doch es wird für aktuelle Anwendungen, die mit SUP integriert werden, eine vollständige Kompatibilität versprochen. Der in dieser Diplomarbeit evaluierte Bestand zeigte, dass die Sybase Unwired Platform ein hohes Potential hat und berechtigt zur zentralen Strategie der SAP gehört.

10.1.1 Syclo

Die in Kapitel 8.1 angesprochene neue Technologie Syclo wurde von der SAP 2012 eingekauft. Die Firma Syclo wurde dabei vollständig von der SAP übernommen und die Technologie, welche bis dato 600 Kunden in 37 Ländern mit mobilen Lösungen versorgte, integriert. [44]

Der Grund für die Übernahme von Syclo ist, dass die Sybase Unwired Platform keine fertigen fachlichen Konzepte bereitstellt. SUP ist eine Entwicklungsbasis für neue Anforderungen auf Modellebene, aber fertige Produkte welche lediglich Anpassungen benötigen, existieren nach wie vor im Bereich SAP MAM, siehe Kapitel 4.1.2. Da SAP MAM ein veralteter Ansatz ist, welcher nur schwerlich die neuen mobilen Betriebssysteme unterstützt, wurde die Technologie von Syclo hinzugefügt. Die Integration von Syclo in die Sybase Unwired Platform gehört zu einem der Ziele der SAP, welche in der Roadmap der SAP bis 2015 angeführt werden. [45]

10.1.2 SAP UI5

Mit SAP UI5, erweitert die SAP ihr Portfolio mit einem UI Development Toolkit für HTML5, welches auch mobile Anwendungsentwicklung unterstützt. Es wird eine Rendering Bibliothek angeboten, eine Palette von Controls und die Möglichkeit eigene Controls zu entwickeln. SAP UI5 basiert dabei auf der jQuery Bibliothek. Mithilfe dieser Bibliothek soll in Zukunft die Benutzeroberfläche deutlich angenehmer gestaltet werden. jQuery ist zum aktuellen Zeitpunkt bereits in die Sybase Entwicklung integriert. Mit der SAP UI5 ist allerdings noch unklar, wie diese integriert wird und welchen

Zukunftsweg die SAP einschlagen wird. Zum heutigen Stand (Juli 2013), befindet sich das SAP UI5 Projekt noch in einer Demo Version für SAP-Partner. [46]

10.2 Interview zur Roadmap 2013

Die SAP veranstaltet regelmäßig Informationstage zu den Entwicklungen und Vorhaben. Am 26.02.2013 fand eine Veranstaltung statt, welche unter anderem die mobile Strategie der SAP veranschaulichen sollte. Die Veranstaltung fand in der Zentrale der SAP AG in Waldorf statt und war frei zugänglich für Zuhörer und Interessierte.

Um einen Überblick über die besprochenen Konzepte der SAP zu gewährleisten, wird im Folgenden ein Interview mit einem Besucher der Veranstaltung vorgestellt. Der zentrale Punkt ist dabei die Kernfrage, welche Relevanz die in dieser Diplomarbeit veranschaulichte Sybase Unwired Platform hat. Der Inhalt wird dabei mit der Prognose (Abschnitt 9.7.3) verglichen. Für das Interview stellte sich ein Mitarbeiter der Firma IT-Informatik GmbH bereit, welcher selbst SAP-Consultant im Bereich Technology ist und einen Fokus auf mobile Trends hat. Der Fragenkatalog des Interviews wurde dabei per E-Mail verschickt.

10.2.1 Interview

Tabelle 54: Interview Eigenschaften

Eigenschaften	Auskunft
Veranstaltungstitel	Roadmap 2013
Veranstaltungsort	Waldorf Zentrale SAP AG
Veranstaltungsdauer	7 Stunden
Teilnehmeranzahl	ca. 65
Partner des Interviews	Dipl-Ing. Valentin Uselmann
Typ des Interviews	Fragenkatalog via E-Mail
Zentrale Punkte der Veranstaltung	- Neue Lösungen der Business Intelligence - Zukunftsstrategie SMP (SAP Mobile Platform)
Relevanter Veranstaltungspunkt	Zukunftsstrategie SMP (SAP Mobile Platform)
Anzahl Interview Fragen	11

Einleitung

1. *Hallo Herr Uselmann, zunächst einmal die Frage, hat die Veranstaltung, die Fragen im Bereich mobile Strategie der SAP beantworten können und sind sie zufrieden mit dem vorgestellten Informationsgehalt?*
   A: Ein Teil der Fragen, die für uns als Unternehmen von Bedeutung waren, wurden in der Veranstaltung beantwortet. Natürlich gab es weiterhin offene Fragen, weil die Entwicklung zur endgültig geplanten mobilen Plattform vermutlich noch in Planung ist.

2. *Wie schätzen sie die Nachfrage im Bereich „Mobile Trends und die mobile Strategie der SAP AG" ein?*
   A: Wie üblich war die Veranstaltung der SAP voll besucht. Die mobilen Trends gehörten zum Hauptthema der Veranstaltung und waren neben dem Thema Business Intelligence das mit am meisten Spannung erwartete Themenfeld. Ich selbst besuchte die Veranstaltung, um etwas über die mobile Strategie der SAP zu erfahren.

Sybase Unwired Platform

3. *Welche Relevanz hat die SUP Architektur in späteren Releases?*
   A: SUP wird die Entwicklungsbasis für kommende mobile Anwendungen im SAP-Umfeld. Der Einkauf der Sybase Unwired Platform war wohl zentraler Bestandteil der SAP AG für ihre zukünftige Ausrichtung.

4. *Gab es Erwähnungen zur Schnittstelle OData?*
   A: Nicht konkret, das Format MBO scheint aber nicht die kommende SAP-Lösung darzustellen. Der Ansatz über die OData-Schnittstelle könnte die Wahl der Zukunft sein. Eine Zusage dafür wurde allerdings nicht getätigt. Die SAP lässt in diesem Thema ihren Fahrplan offen, was heißen könnte, dass sie vielleicht eine neue Schnittstellenlösung integrieren werden. Sicher ist auch nicht, ob eine Entwicklung mit Mobilen Business Objekten oder der OData-Schnittstelle später in die neue Lösung integriert werden kann. Üblicherweise bietet die SAP AG allerdings immer Lösungen zur Integration an. Da bereits Projekte mit beiden eingekauften Plattformen existieren, wird der Kundenstamm natürlich gehalten werden wollen.

5. *Gab es eindeutige Aussagen zur Verwendung von Mobilen Business Objekten?*
   A: Zu vermuten ist, dass es nicht das zukünftige Format der SAP sein wird.

6. *Werden aktuelle Lösungen, die in der SUP erstellt wurden, in Zukunft weiterhin unterstützt?*
   A: Eine klare Aussage erfolgte nicht, allerdings ist die SAP immer daran interessiert, vorhandene Lösungen zu unterstützen.

Syclo

7. *Welche Relevanz hat die Syclo Platform in späteren Releases?*
   A: Auf der Veranstaltung wurde ein großer Fokus darauf gelegt zu erklären, dass die bereits vorhandenen Lösungen von Syclo eine große Rolle spielen werden. Die Lösung, die vor allem den Bereich der Instandhaltung umfasst, wird in die kommende mobile Platform integriert. Welche Relevanz weitere Konzepte der Syclo Lösung haben, wie zum Beispiel das Metamodell, wurde nicht erwähnt. Die Zukunftssprache wurde näher thematisiert und zeigt, dass der Ansatz von Syclo, Javacode zu schreiben, nicht die Zukunft ist. Allgemein wird die Sybase Unwired Platform die Basis der mobilen Entwicklung sein, Syclo ist ein eingekaufter Customizing-Ansatz. Die SAP selbst entfernte sich schon vor einiger Zeit von der Java Entwicklung.

Allgemein

8. *Welche Entwicklungssprache wird die SAP in Zukunft zum Einsatz bringen?*
   A: Im mobilen Sektor wird auf JavaScript, HTML5 und CSS gesetzt.

9. *Wann ist die endgültige mobile Lösung der SAP zu erwarten?*
   A: Die Aussagen bezüglich der geplanten SAP Mobile Platform sprechen von einem Release 2015.

10. *Ist mit weiteren Zukäufen im mobilen Segment zu rechnen?*
    A: Dazu wurde keine Auskunft gegeben. SAP arbeitet mit vielen Herstellern zusammen, unter anderem mit Adobe (PhoneGap), auszuschließen sind weitere Partnerschaften und Integrationen nicht.

Abschluss

11. *Welche mobile Lösung präferieren sie für die nächsten Jahre?*
    A: Im Bereich eigener mobiler App-Entwicklungen wird in unserem Unternehmen auf die Sybase Unwired Platform gesetzt.

10.2.2 Auswertung Interview

Die Auswertung erfolgt durch Abgleich der Prognose, welche in 7.6.3 vorgestellt wurde. Die Prognose wurde dabei nach der Entwicklung des Prototypen vorgestellt und befasst sich mit dem Eindruck der Sybase

Unwired Platform. In den größten Teilen entspricht die Veranstaltung und die darin getätigten Aussagen dem, was aus der Entwicklung auch hervor ging. Sybase scheint in den Augen der SAP AG, die Architektur für ihre mobile Lösung zu sein. Aussagen zum Format MBO gab es keine, es ist deshalb noch schwer zu erkennen, welches mobile Format sich durchsetzen wird. Einem Kunden zum aktuellen Zeitpunkt bleibt selbst überlassen, welche mobile Lösung er präferiert. Eine endgültige Lösung ist erst in kommenden Jahren zu erwarten. Eine Kompatibilität zu den nun entwickelten Lösungen wird von der SAP vermutlich vorangetrieben. Weitere Zukäufe wurden nicht erwähnt, weshalb davon auszugehen ist, dass die mobile Strategie auf Basis der beiden Firmen Syclo und Sybase basieren wird. Sybase ist für die Entwicklung das klar bevorzugte Werkzeug, da die SAP sich schon vor einigen Jahren von der Java Entwicklung distanziert hat. Ein aktuelles Beispiel ist die Webdynpro Entwicklung [47], welche ursprünglich mit Java und in ABAP unterstützt wurde. Das Projekt Java Webdynpro wurde von der SAP eingefroren. Es wird weiterhin ABAP das Zugpferd für das Backend sein, Java ist auch in der mobilen Entwicklung keine denkbare SAP-Strategie. Dieser Aspekt spricht klar für die Lösung einer Sybase Entwicklung, welche mit herkömmlichen Webstandards arbeiten.

11 Zusammenfassung und Ausblick

In Kapitel 11, Aufbau siehe Abbildung 109, wird die Diplomarbeit in einer kurzen Zusammenfassung dargestellt. Hierbei wird die Erkenntnis, resultierend aus Fragebögen und Prototyp, zusammen betrachtet. Ebenso wird ein Ausblick gegeben, welcher die künftige Entwicklung beschreiben soll.

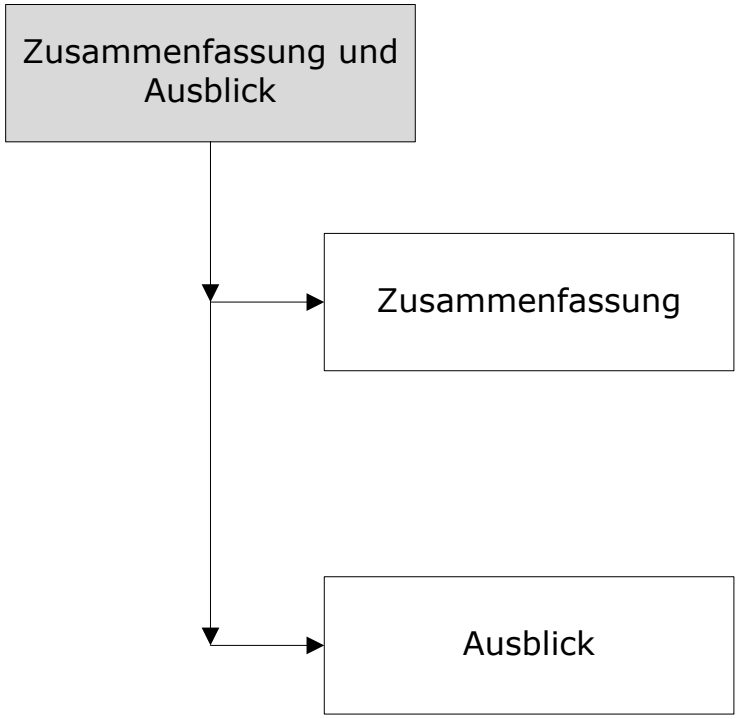

Abbildung 109: Aufbau Zusammenfassung und Ausblick

11.1 Zusammenfassung

Die Diplomarbeit zeigte, dass die Sybase Unwired Platform ein fähiges Instrument ist, um eine Firma *mobile* zu machen. Hierzu gehört der Umfang des *Device-Managements*, ebenso die Entwicklung von plattform-unabhängigen Lösungen auf Basis von JavaScript und weiteren Webstandards. Sybase war auch vor dem Zukauf der SAP eine der meist verbreiteten Plattformen in der Entwicklung von mobilen Lösungen mit Schnittstelle zur SAP, vor allem im europäischen Raum. Die Diplomarbeit zeigte, dass die SAP und künftige Trends im mobilen Sektor im Haus der SAP AG, die Plattform als Grundlage auffassen werden. Die Sybase Unwired Platform ist ein bedienfreundliches Instrument, welches den gesamten Verlauf einer mobilen Entwicklung unterstützt. Das Fehlen mobiler Lösungen für Firmenkunden wird dadurch nur eine Frage der Zeit sein, da entsprechende Produkte noch entwickelt werden müssen. Der Prototyp zeigte ebenso, dass die Integration neuer Bibliotheken in die Sybase Unwired Platform kein Problem ist und das neue Technologien in der JavaScript-Welt im Bereich der mobilen Entwicklung integrierbar sind.

11.2 Ausblick

Zu erwarten ist, dass die SAP AG vor allem im mobilen Sektor einiges an Neuerungen hervorbringen wird. Auf den von der SAP organisierten Veranstaltungen ist klar, dass ihre endgültige Lösung namens SAP Mobile Platform, kurz SMP, erst in den kommenden Jahren eine konkrete Form annehmen wird. Die Käufe der Firma Sybase und Syclo zeigen, dass die Bemühungen einer mobilen Lösung angestrebt werden, zumal die Nachfrage der SAP-Kunden sehr groß ist. Die veralteten Lösungen der SAP im mobilen Sektor entsprechen nicht den heutigen Standards und sind in Sachen Komplexität viel zu ausgeprägt. Die SAP arbeitet bereits an einem neuen Look-and-Feel-Konzept ihrer mobilen Applikationen, weshalb das Projekt SAP UI5 ins Leben gerufen wurde. Mit einem neuen JavaScript-Framework und einem überarbeiteten *Software Developer Kit* (SDK), auf Basis von Sybase, wird die SAP ein starkes Fundament entwickeln. Fertige Lösungen, wie sie Syclo in der Instandhaltung anbietet, oder die kommenden Applikationen aus dem SAP Fiori Paket zeigen, dass es künftig auch viele Customizing Lösungen der SAP geben wird. Zum aktuellen Zeitpunkt muss eine einheitliche Entwicklung angestrebt werden. Was bisher in der mobilen Entwicklung fehlt, ist ein starker visueller *Mobile Web Builder*, wie es im Projekt *Codiqa* [48] geplant ist. Ebenso denkbar ist, dass in Zukunft die ohnehin bereits modellgetriebene Entwicklung auf einer standardisierten Notation, wie BPMN (Business Process Model and Notation), basiert. Damit wäre eine neue Herausforderung im Bereich des Prozessmanagements geschaffen. [49] [50] Zu erwarten ist allerdings, dass es in den nächsten 2 Jahren zu einem einheitlichen Entwicklungsweg für mobile Applikationen

kommen wird. Eine plattformunabhängige Lösung ist dabei eine gesetzte Anforderung.

12 Literaturverzeichnis

[1] Wikipedia: Wikipedia - SAP. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/SAP. [Zugriff am 24 September 2013].

[2] O. Schulz: Der SAP-Grundkurs für Einsteiger und Anwender. Bonn, Galileo Press, 2011.

[3] R. Schwaiger: Schrödinger programmiert ABAP - Das etwas andere Fachbuch. Bonn, Galileo computing, 2013.

[4] SAP AG: BAPI. [Online]. Available: http://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/en/a5/3ec8464ac011d1894e0000e829fbbd/content.htm. [Zugriff am 25 April 2013].

[5] D. Haseman, R. Hightower: Mobile Development for SAP. Boston, Galileo Press, 2013.

[6] K. Liebstückel: Praxishandbuch: Instandhaltung mit SAP. Bonn, Galileo Press, 2013.

[7] K. Liebstückel: Instandhaltung mit SAP. Bonn, Galileo Press, 2010.

[8] M. Schenk: Instandhaltung technischer Systeme. Springer Verlag, 2009.

[9] M. Schröder: Der Wartungsvertrag. Beuth Verlag, 2005.

[10] S. Knöpfler: Mobile Szenarien für die Instandhaltung im SAP Umfeld. Orianda Solutions AG, Diplomarbeit, 2005.

[11] Wikipedia: Wikipedia - Google Earth. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Google_Earth. [Zugriff am 10 September 2013].

[12] Wikipedia: Wikipedia - Google Street View. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Google_Street_View. [Zugriff am 22 September 2013].

[13] M. Ehlers, J. Schiewe: Geoinformatik. Darmstadt: Wissenschaftliche Buch Gesellschaft, 2012.

[14] Wikipedia: Wikipedia - Web Map Service. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Web_Map_Service. [Zugriff am 10 September 2013].

[15] Wikipedia: Wikipedia - Web Coverage Service. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Web_Coverage_Service. [Zugriff am 10 September 2013].

[16] Wikipedia: Wikipedia - Web Feature Service. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Web_Feature_Service. [Zugriff am 10 September 2013].

[17] A. Beckert, S. Beckert, B. Escherich: Mobile Lösungen mit SAP. Bonn, Galileo Press, 2012.

[18] R. Pryss, D. Langer, M. Reichert, A. Hallerbach: Mobile Task Management for Medical Ward Rounds - The MEDo Approach. Proc. BPM'12 Workshops, LNBIP, no. 132, pp. 43–54, Tallinn, 2012.

[19] M. Liebrecht: Technische Konzeption und Realisierung einer mobilen Anwendung für den Konstanzer-Index zur Erhebung von psychosozialen Belastungen während der Schwangerschaft. Universität Ulm, Diplomarbeit, 2012.

[20] Statistika: Statistika - Anteil Handy Nutzer je Alter. [Online]. Available: http://de.statista.com/statistik/daten/studie/164431/umfrage/anteil-der-handybesitzer-in-ausgewaehlten-altersklassen-in-deutschland/. [Zugriff am 5 Mai 2013].

[21] Accenture AG: Statistika - Mobile Internetnutzunng. [Online]. Available: http://de.statista.com/statistik/daten/studie/197383/umfrage/mobile-internetnutzung-ueber-handy-in-deutschland/. [Zugriff am 5 Mai 2013].

[22] IDC: Statistika - Prognose zum Absatz von Smartphones. [Online]. Available: http://de.statista.com/statistik/daten/studie/12865/umfrage/prognose-zum-absatz-von-smartphones-weltweit/. [Zugriff am 5 Mai 2013].

[23] J. Schobel, M. Schickler, R. Pryss, H. Nienhaus, M. Reichert: Using Vital Sensors in Mobile Healthcare Business Applications: Challenges, Examples, Lessons Learned. Int'l Conference on Web Information Systems and Technologies, pp. 509–518, Aachen, 2013.

[24] Wikipedia: Wikipedia - Sybase. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Sybase. [Zugriff am 19 Juli 2013].

[25] M. Homann, H. Wittges, H. Krcmar: Entwicklung mobiler Anwendungen für SAP. Bonn, Galileo Press, 2013.

[26] A. Robecke, R. Pryss, M. Reichert: DBIScholar: An iPhone Application for Performing Citation Analyses. In: S. Nurcan CAiSE Forum 2011, CEUR Workshop Proceedings, no. 734, London, 2011.

[27] SAP AG: Saptour. [Online]. Available: www.saptour.ch/landingpagesfr/Manager/uploads/19/A4Ziller.pdf. [Zugriff am 20 April 2013].

[28] F. Franke, J. Ippen: Apps mit HTML5 und CSS3. Bonn, Galileo Press, 2012.

[29] Wikipedia: Wikipedia - jQuery. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/JQuery. [Zugriff am 22 September 2013].

[30] R. Steyer: jQuery - Das JavaScript-Framework für interaktives Design. Addison-Wesley, 2013.

[31] P. Friberg: Web-Apps mit jQuery Mobile. dpunkt.verlag, 2012.

[32] Sencha: Sencha.com. [Online]. Available: http://www.sencha.com/products/extjs/features/. [Zugriff am 18 August 2013].

[33] Wikipedia: Wikipedia - Mobile Virus (Mobile Malware). [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_virus. [Zugriff am 14 September 2013].

[34] R. Pryss, J. Tiedeken, M. Reichert: Managing Processes on Mobile Devices: The MARPLE Approach. CAiSE'10 Demos, Hammamet, 2010.

[35] R. Pryss, J. Tiedeken, U. Kreher, M. Reichert: Towards Flexible Process Support on Mobile Devices. Proc. CAiSE'10 Forum, pp. 150–165, Hammamet, 2010.

[36] Wikipedia: Wikipedia - PMBOK. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/PMBOK. [Zugriff am 10 September 2013].

[37] M. Cohn: Agile Softwareentwicklung: Mit Scrum zum Erfolg. Addison-Wesley, 2010.

[38] Wikipedia: Wikipedia - Wasserfallmodell. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserfallmodell. [Zugriff am 14 September 2013].

[39] H. Partsch: Requirements-Engineering systematisch. Heidelberg: Springer, 2009.

[40] Wikipedia: Wikipedia - Regressionstest. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Regressionstest. [Zugriff am 15 September 2013].

[41] Wikipedia: Wikipedia - Google Map. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Google_Map. [Zugriff am 10 September 2013].

[42] Wikipedia: Wikipedia - OData. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/OData. [Zugriff am 10 September 2013].

[43] SAP AG: SAP Info - Das SAP-Portfolio für mobile Lösungen. [Online]. Available: http://de.sap.info/mobil-businesssuite-hana-sapportfolio/79434/2. [Zugriff am 14 Mai 2013].

[44] ZDNet: ZDNet - SAP kauft Enterprise App. [Online]. Available: http://www.zdnet.de/41561521/sap-kauft-enterprise-app-spezialisten-syclo/. [Zugriff am 26 Juli 2013].

[45] *Mobile Platform Roadmap.* [Film]. SAP AG, 2012.

[46] SAP AG: UI Development Toolkit für HTML5 (SAP UI5). [Online]. Available: https://help.sap.com/saphelp_nw73ehp1/helpdata/de/e2/bc731ab39b4057a6fcee46ccb64034/content.htm?frameset=/de/a3/721c134fdb4f1fbe774cfbfa9be66d/frameset.htm. [Zugriff am 8 Juli 2013].

[47] Wikipedia: Wikipedia - Webdynpro. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/wiki/Web_Dynpro. [Zugriff am 22 September 2013].

[48] Codiqa: Codiqa. [Online]. Available: https://codiqa.com/. [Zugriff am 10 September 2013].

[49] B. Weber, M. Reichert, S. Rinderle-Ma: Change Patterns and Change Support Features - Enhancing Flexibility in Process-Aware Information Systems. Data Knowl. Eng., vol. 66, no. 3, pp. 438–466, 2008.

[50] M. Reichert, B. Weber: Enabling Flexibility in Process-Aware Information Systems: Challenges, Methods, Technologies. Berlin: Springer Verlag, 2012.

[51] M. Strunz: Instandhaltung. Heidelberg, Springer Verlag, 2012.

[52] SAP AG: help.sap.com. [Online]. Available: http://help.sap.com/saphelp_nw70ehp3/helpdata/de/90/ae5ab9f47248198663fd6ae2186e31/content.htm. [Zugriff am 11 März 2013].

[53] G. Gatling: http://scn.sap.com. 2008. [Online]. Available: http://scn.sap.com/people/ginger.gatling/blog/2008/02/12/workflow-in-sap-netweaver. [Zugriff am 8 April 2013].

[54] R. Heilman, T. Jung: Next Generation ABAP Development. Boston, Galileo Press, 2011.

[55] G. Ginger: Workflow-Management mit SAP. Bonn, Galileo Press, 2010.

[56] H. Keller: ABAP Referenz. Bonn, Galileo Press, 2010.

[57] E. Wulff, M. Haubitz, D. Goerke, S. Seegebarth, U. Tönges: Das ABAP-Kochbuch: Erfolgsrezepte für Entwickler. Bonn, Galileo Press, 2013.

[58] J. Bradler, F. Mödder: SAP Supplier Relationship Management. Bonn, Galileo Press, 2013.

[59] K.-H. Kühnhauser, T. Franz: Discover ABAP: Der praktische Einstieg. Bonn, Galileo Press, 2011.

[60] C. Assig: ABAP Workbench - 100 Tipps & Tricks. Bonn, Galileo Press, 2011.

[61] T. Pfeiffer, Regisseur: *Google Maps für Programmierer - Crashkurs.* [Film]. Deutschland: Video2Brain, 2013.

[62] M. Schlüpmann, R. Steyer: Regisseure, *Mobile Apps mit PhoneGap.* [Film]. Deutschland: Video2Brain, 2013.

[63] R. Steyer: Regisseur, *jQuery Mobile - Crashkurs.* [Film]. Deutschland: Video2Brain, 2012.

[64] R. Steyer: Regisseur, *JavaScript - Crashkurs.* [Film]. Deutschland: Video2Brain, 2012.

[65] M. Kulla: Regisseur, *Entwurfsmuster.* [Film]. Deutschland: Video2Brain, 2013.

[66] R. Steyer: Regisseur, *JavaScript - Einstieg für Anspruchsvolle.* [Film]. Deutschland: Video2Brain, 2012.

[67] H. Keller, S. Krüger: ABAP Objects: ABAP Programmierung mit SAP NetWeaver. Bonn, Galileo Press, 2006.

[68] S. Koch: JavaScript - Einführung, Programmierung und Referenz. dpunkt.verlag, 2011.

[69] C. Wenz: JavaScript: Das Umfassende Handbuch. Bonn, Galileo Computing, 2010.

[70] M. Reichert, B. Weber: Process Change Patterns: Recent Research, Use Cases, Research Directions. Seminal Contributions to Information Systems Engineering - 25 Years of CAiSE, pp. 398–404, 2013.

13 Anhänge

13.1 Fragebögen

13.1.1 Fragebogen: Relevanz mobiler Lösungen mit der SAP

Persönliche Eigenschaften

Wie viele Jahre Arbeitserfahrung haben Sie in dem Bereich der Informatik?
Wie viele Jahre Arbeitserfahrung haben sie im Bereich der SAP?
Seit wie vielen Jahren beschäftigen sie mit dem Thema Mobility?
Wie viele Fallstudien und Projekte im Bereich mobile Lösungen der SAP haben sie bisher bearbeitet oder betreut?
Wie viele Tage haben sie im Jahr 2012 für die Erarbeitung mobiler Lösungen investiert?

Selbsteinschätzung

Fragen					
Wie lautet ihre aktuelle Berufsbezeichnung	1 = Student/ Junior	2 = Professional			
Ich denke von mir selbst, dass ich ein Experte mobiler Lösungen bin	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung
Ich denke von mir selbst, dass ich ein Experte bestimmter SAP Bereiche bin	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung
Ich bin täglich mit mobilen Lösungen beschäftigt	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung
Ich bin täglich mit Lösungen der SAP beschäftigt	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung
Ein Großteil meiner Arbeit umfasst den Themenbereich der Instandhaltung	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung

Wahrnehmung und Beurteilung

Mobilen Markt der SAP im Fallbeispiel der Instandhaltung

Fragen					
Sehen sie einen speziellen Vorteil in der mobilen Entwicklung bezogen auf die Instandhaltung	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung
Haben tragbare mobile Geräte einen wirtschaftlichen Nutzen für die Instandhaltung	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung
Glauben sie das auch andere Gebiete der SAP einen Vorteil durch mobile Endgeräte haben	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung

Relevanz von geografischen Informationssystemen in der Instandhaltung

Fragen					
Ich halte geografische Datenhaltung für einen potenten Zukunftsmarkt	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimm-ung
Geografische Informationssysteme haben in der Instandhaltung einen besonderen Stellenwert	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimm-ung
Ich halte die Unterstützung geografischer Datenpunkte in der Instandhaltung für hoch relevant	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimm-ung
Ich halte die Unterstützung geografischer Datenpunkte auch in Nicht-Instandhaltungstheme n für hoch relevant	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimm-ung

Zukunftsmarkt der SAP mobile Lösungen

Fragen					
Sehen sie die Sybase Unwired Platform als eine zukunftsweisende Technologie der SAP an	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung
Sehen sie die Syclo Platform als eine zukunftsweisende Technologie der SAP an	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung
Sehen sie alte mobile Lösungen der SAP als zukunftsweisende Technologie an	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung
Glauben sie es existiert weiterer Handlungsbedarf in der Anpassung der mobilen Strategie der SAP	1 = vollständige Zustimmung	2 = Zustimmung	3 = bedingte Zustimmung	4 = neutral	5 = keine Zustimmung
Auf welche mobile Technologie würden sie zum aktuellen Zeitpunkt setzen	1 = SUP	2 = Syclo	3 = MAM, MAU, MTT		

13.1.2 Fragebogen: Bestimmung der verwendeten mobilen Endgeräte

Persönliche Eigenschaften

Wie alt sind Sie?
In welcher Branche sind sie tätig?
Wie lautet ihre Berufsbezeichnung?
In welchem Land sind sie beruflich tätig?

Mobile Trendanalyse

Private Endgeräte

Fragen				
Besitzen Sie privat ein Smartphone	1 = Ja	2 = Nein		
Besitzen Sie privat ein Tablet	1 = Ja	2 = Nein		
Welches mobile Betriebssystem besitzen Sie	1 = Windows Mobile	2 = iOS	3 = Android	4 = Sonstige
Welches Tablet Betriebssystem besitzen Sie	1 = Windows Mobile	2 = iOS	3 = Android	4 = Sonstige

Betriebliche Endgeräte

Fragen				
Nutzen Sie ihr Smartphone oder Tablet in ihrem beruflichen Umfeld	1 = Ja	2 = Nein		
Könnte der Umgang mit mobilen Endgeräten ihren beruflichen Alltag erleichtern	1 = Ja	2 = Nein		
Welches Betriebssystem würden sie im berufliche Umfeld bevorzugen	1 = Windows Mobile	2 = iOS	3 = Android	4 = Sonstige
Welches Betriebssystem wird aktuell in ihrem beruflichen Umfeld	1 = Windows Mobile	2 = iOS	3 = Android	4 = Sonstige

überwiegend eingesetzt				
Gibt es eine betriebliche Entscheidung die ein bestimmtes Betriebssystem festlegt	1 = Ja	2 = Nein		
Welches mobile Betriebssystem halten sie für die zukunftsorientierteste Entwicklung	1 = Windows Mobile	2 = iOS	3 = Android	4 = Sonstige

Bewertung Nutzerfreundlichkeit

Fragen					
Wie bewerten sie die Nutzerfreundlich-keit des iOS Betriebssystems	1 = unbekannt	2 = ausreichend	3 = befriedigend	4 = gut	5 = sehr gut
Wie bewerten sie die Nutzerfreundlich-keit des Android Betriebssystems	1 = unbekannt	2 = ausreichend	3 = befriedigend	4 = gut	5 = sehr gut
Wie bewerten sie die Nutzerfreundlich-keit des Windows Mobile Betriebssystems	1 = unbekannt	2 = ausreichend	3 = befriedigend	4 = gut	5 = sehr gut

13.2 Prototyp Requirements

	Information
Requirement no	001
Requirement type	Funktionale Anforderung
Event/Use case	
Description	Es sollen technische Plätze auf einer Karte dargestellt werden.
Rationale	Übersichtshilfe für die Navigation technischer Plätze.
Originator	FBA (Frank Baumgärtner)
Fit Criterion	
Customer Satisfaction	High
Customer Dissatisfaction	High
Conflicts	-
Support Material	-
History	

	Information
Requirement no	002
Requirement type	Funktionale Anforderung
Event/Use case	
Description	Technische Plätze sollen *mobile* auf der Karte anzuklicken sein um Informationen darzustellen.
Rationale	Dadurch wird ermöglicht, eine Unterscheidung der geografischen Einheiten vorzunehmen.
Originator	FBA (Frank Baumgärtner)
Fit Criterion	
Customer Satisfaction	High
Customer Dissatisfaction	High
Conflicts	-
Support Material	-
History	

	Information
Requirement no	003
Requirement type	Funktionale Anforderung
Event/Use case	
Description	Als visualisierte technische Plätze zählen nur Plätze vom Typ: Weichen.
Rationale	Beschränkung auf Weichen zur Erfassung punktueller Lösungen, damit keine lineare Strukturen vorgesehen.
Originator	FBA (Frank Baumgärtner)
Fit Criterion	
Customer Satisfaction	High
Customer Dissatisfaction	High
Conflicts	-
Support Material	-
History	

	Information
Requirement no	004
Requirement type	Funktionale Anforderung
Event/Use case	
Description	Die Stammdaten der technischen Plätze befinden sich in einer SAP-Umgebung.
Rationale	Ermöglicht ein homogenes Systemdesign.
Originator	FBA (Frank Baumgärtner)
Fit Criterion	
Customer Satisfaction	High
Customer Dissatisfaction	High
Conflicts	-
Support Material	-
History	

	Information
Requirement no	005
Requirement type	Funktionale Anforderung
Event/Use case	
Description	Es soll eine Navigations-Linie zum jeweiligen technischen Platz geben.
Rationale	Die Navigations-Linie vereinfacht die Navigation zu einer technischen Instandhaltungseinheit.
Originator	FBA (Frank Baumgärtner)
Fit Criterion	
Customer Satisfaction	Low
Customer	Low

Dissatisfaction	
Conflicts	-
Support Material	-
History	

	Information
Requirement no	006
Requirement type	Funktionale Anforderung
Event/Use case	
Description	Eine Liste von technischen Plätzen soll erscheinen.
Rationale	Visualisierung technischer Plätze in einer abstrakten Liste.
Originator	FBA (Frank Baumgärtner)
Fit Criterion	
Customer Satisfaction	High
Customer Dissatisfaction	High
Conflicts	-
Support Material	-
History	

	Information
Requirement no	007
Requirement type	Funktionale Anforderung
Event/Use case	
Description	Die Hauptnavigation erfolgt über eine Liste technischer Plätze.
Rationale	Einheitlicher Einstiegspunkt für das Anlegen und Anzeigen der technischen Plätze.
Originator	FBA (Frank Baumgärtner)
Fit Criterion	
Customer Satisfaction	High
Customer Dissatisfaction	High
Conflicts	-
Support Material	-
History	

Erklärung

Name: Uselmann
Vorname: Andreas
Matrikel-Nr.: 619306
Studiengang: Informatik

Hiermit erkläre ich, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst habe und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Ulm, den _____ (Andreas Uselmann)