

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg



Fakultät für Informatik

Institut für Technische und Betriebliche

Informationssysteme

Bachelorarbeit

**Untersuchung der Potentiale der SAP Mobile
Plattform zur Entwicklung von Apps bei den
Städtischen Werken Magdeburg GmbH & Co. KG**

Verfasser :
Marcus Kamieth

Betreuer :
Prof. Dr. rer. nat. habil. Gunter Saake (ITI)
Dr.-Ing. Eike Schallehn (ITI)
Dr. Frank Schmidt (SWM)

Universität Magdeburg
Fakultät für Informatik
Postfach 4120, D-39106 Magdeburg

Kamieth, Marcus:

*Untersuchung der Potentiale der SAP Mobile Platform zur Entwicklung von Apps
bei den Städtischen Werken Magdeburg GmbH & Co. KG*

Bachelorarbeit, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2013.

Danksagung

Hiermit möchte ich meinen Betreuern Dr. Eike Schallehn und Prof. Gunter Saake danken, dass sie mir die Möglichkeit gegeben haben, diese Bachelorarbeit zu schreiben. Ohne die konstruktive Kritik von Dr. Eike Schallehn wäre die Arbeit nicht in diesem Maße möglich gewesen. Vielen Dank für den Aufwand und die Mühe zur Betreuung meiner Bachelorarbeit.

Ein besonderer Dank gilt meinem betrieblichen Betreuer, Dr. Frank Schmidt, der mit sehr viel Engagement, guten Ideen und unermüdlichem Einsatz meine Bachelorarbeit betreut hat. Er hat mich dazu gebracht, über meine Grenzen hinaus zu denken. Vielen Dank für die Geduld und Mühen.

Meiner Familie möchte ich dafür danken, dass sie mich während des Studiums immer moralisch unterstützt und mir Rückhalt gegeben hat.

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VII
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	IX
1. EINLEITUNG	1
1.1. MOTIVATION	1
1.2. ZIELSETZUNG	2
1.3. GLIEDERUNG	3
2. BEGRIFFE UND GRUNDLAGEN	5
2.1. ANSÄTZE DER MOBILISIERUNG	5
2.2. SOFTWARE-ENTWICKLUNG FÜR MOBILE GERÄTE	6
2.3. VERWENDETE TECHNOLOGIEN	7
3. ANALYSE DES URLAUBSFREIGABEPROZESSES	11
3.1. DER URLAUBSFREIGABE-PROZESS	11
3.2. ANFORDERUNGEN AN DIE MOBILE LÖSUNG	14
4. ENTWURF DER MOBILEN URLAUBSFREIGABE-APP	15
4.1. MODELLIERUNG DER WORKFLOWS	15
4.2. ANBINDUNG AN BESTEHENDE SYSTEME	19
4.3. ARCHITEKTUR UND KOMMUNIKATIONSWEGE	19
5. IMPLEMENTIERUNG UND EVALUATION DER APP	21
5.1. ENTWICKLUNG IM SYBASE UNWIRED WORKSPACE	21
5.2. KONFIGURATIONEN IM SYBASE CONTROL CENTER	25
5.3. KONFIGURATION DES BLACKBERRY SIMULATORS	26
5.4. BESONDERHEITEN UND CUSTOMIZATION	27
5.5. AUFWAND UND VERGLEICH	28
6. ZUSAMMENFASSUNG	29

A.	ANHANG.....	31
A.1	AUSZÜGE AUS DEM MTV	31
A.2	AUSZUG AUS DER CUSTOM.JS.....	35
	LITERATURVERZEICHNIS	37
	SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG	39

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Architektur der Sybase Unwired Platform /11/.....	8
Abbildung 2: Anwendungsfalldiagramm Urlaubsfreigabe	11
Abbildung 3: Urlaubsschein.....	12
Abbildung 4: Flussdiagramm Urlaubsfreigabe	13
Abbildung 5: Workflow Urlaub einsehen	16
Abbildung 6: Workflow Urlaub beantragen.....	17
Abbildung 7: Workflow Urlaub genehmigen.....	18
Abbildung 8: MBO Parameter-Definition.....	22
Abbildung 9: Mobile Workflow Forms Editor	23
Abbildung 10: Einstellungen im BlackBerry Simulator	26

Abkürzungsverzeichnis

ABAP	Advanced Business Application Programming
API	Application Programming Interface
BAPI	Business Application Programming Interface
BES	BlackBerry Enterprise Server
BL	Bereichsleiter
CDB	Consolidated Database
EIS	Enterprise Information System
GUI	Graphical User Interface
HTML	Hypertext Markup Language
HR	Human Resources
IDE	Integrated Development Environment
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
MBO	Mobile Business Object
MDS	Mobile Data System
MTV	Manteltarifvertrag
OTA	Over the Air
PS	Personal- und Sozialwesen
PS-A	Personalabrechnung
RFC	Remote Function Call
SCC	Sybase Control Center
SGL	Sachgebietsleiter
SMP	SAP Mobile Platform
SUP	Sybase Unwired Platform
SWM	Städtische Werke Magdeburg GmbH & Co. KG
VPN	Virtual Private Network
WYSIWYG	What You See Is What You Get

1. Einleitung

„Die SWM Magdeburg sind ein modernes, innovatives Energiedienstleistungsunternehmen. Unser Leistungsspektrum reicht von Strom, Gas und Wärme bis zu Wasser und Entsorgung. In all diesen Bereichen engagieren wir uns für die sichere, umweltgerechte und wirtschaftliche Versorgung der Menschen der Landeshauptstadt Magdeburg.“, Internetauftritt der SWM Magdeburg /1/

Um diesem eigenen Anspruch zu genügen, bedarf es einer permanenten Hinterfragung von im Unternehmen etablierten Prozessen und dem Einsatz genutzter Werkzeuge zu deren Abarbeitung.

1.1. Motivation

Für Kunden wollen die SWM durch ein faires und ausgewogenes Preisleistungsniveau und einen kundennahen, bezahlbaren sowie verlässlichen Service attraktiv sein. Durch das eigene Kunden- und Callcenter wollen sie für Kunden räumlich und zeitlich gut erreichbar sein. /2/ Mit der Einführung eines Onlinecenters ist darüber hinaus eine webbasierte Anwendung entstanden, in der Kunden ihre persönlichen Daten flexibel von zu Hause aus verwalten können. Für eine Kunden-App zur Zählerstandserfassung wurde ein Prototyp entwickelt und wird momentan der Bedarf geprüft. Mit einer solchen App soll erreicht werden, dass Kunden auch ohne permanente Onlineverbindung direkt vor dem Zähler (i.d.R. im Keller eines Hauses) und auf mobilen Smartphones noch einfacher Services der SWM nutzen können.

Für Mitarbeiter wollen die SWM attraktiver Arbeitgeber mit einer modernen und zeitgemäßen Unternehmenskultur sein. Die SWM bieten den Mitarbeitern eine langfristige und sichere Perspektive im Unternehmen und unterstützen flexible zukunftsorientierte Arbeitszeitmodelle (Teilzeit, Elternzeit und Pflegezeit). Dadurch soll die Leistungsbereitschaft gefördert und Wettbewerbsfähigkeit langfristig gewährleistet werden. Um im „Krieg um die Talente“ („war for talent“¹) zu bestehen, müssen die benötigten Kapazitäten an das Unternehmen gebunden werden. Der Einsatz mobiler Applikationen kann dabei zur Motivation der Mitarbeiter beitragen.

¹ http://www.mckinsey.de/sites/mck_files/files/fachkraefte.pdf

Ebenso dient der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit eine effiziente Prozessgestaltung, die u.a. durch den Einsatz standardisierter Prozesse geschaffen wird.

„[Effizienz ist das] Verhältnis Input zu Output, Leistung zu Kosten und/oder anderen Nachteilen/Opfern. Es geht also um Mittel und Wege zur Erreichung der Zwecke/Wirkungen/Ergebnisse (Effektivität). Damit entspricht "Effizienz" in vielen Fällen der Wirtschaftlichkeit.“, Krems, Online-Verwaltungshandbuch /3/

Durch den Einsatz mobiler Technologien kann bereits jetzt bei SWM u.a. flexibel auf E-Mail und Termine zugegriffen werden. Für die mobile Instandhaltung existiert die Neo Mobile Suite /4/, die für die Monteure die mobile Beauftragung und Ergebnisrückmeldung ermöglicht. Sie dient dabei als Middleware zwischen der SAP-Auftragssteuerung und den Endgeräten. Der Bedarf an weiteren mobilen Lösungen wurde durch die Fachbereiche und das Management signalisiert, so zur Beantragung von Urlaubsscheinen durch alle Mitarbeiter, der Abrechnung von Dienstreisen und Bereitschaftszeiten aber auch zur Bereitstellung von Kennzahlen. In den ersten Fällen steht die Frage der Prozessvereinfachung im Vordergrund, letzterer Fall schafft die Voraussetzung für eine optimierte und zeitliche, wie auch örtliche Unabhängigkeit in der Steuerung des Unternehmens.

Derartige mobile Lösungen können mit verschiedenen Verfahren entwickelt und betrieben werden. Eine Möglichkeit besteht in der Nutzung der von SAP hierfür bereitgestellten Plattform, der SAP Mobile Platform (SMP).

In 2014 wird die Neo Mobile Suite bei den SWM auf eine neue Version umgestellt werden. Diese Version wird dann auf der SMP basieren. Auch aus diesem Grunde soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine kritische Analyse der Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes dieser Plattform an Beispiel eines elektronischen Urlaubsscheins erfolgen.

1.2. Zielsetzung

In dieser Arbeit soll untersucht werden, inwieweit die SAP Mobile Platform mit ihren Workflow-Apps geeignet ist, Apps zu entwickeln, die bei den SWM produktiv eingesetzt werden können. Dazu wird der Prozess „Urlaubsfreigabe“ mit Hilfe der SMP abgebildet. Als Prototyp wird eine App zur Urlaubsfreigabe gewählt, da ein solcher Workflow relativ einfach umzusetzen ist und die Möglichkeit bietet, erste Erfahrungen mit dem Thema zu sammeln. SAP selbst empfiehlt:

“Start with what we call “low-hanging fruit.” These are very often standard workflow apps, which are easy to implement and provide an immediate incremental benefit. Workflow apps will generally not be transformational for your business, but they allow you to get experience with the topic first-hand.”, Dr. Ralf Weppernig, Head of Global Mobile Strategy Services, SAP /5/

Die Erfahrungen aus dieser prototypischen Entwicklung sollen dann später in einer vollständigen Lösung zur Realisierung der Urlaubsscheinbeantragung und nachfolgend auch für die Entwicklung anderer Anwendungen genutzt werden können.

1.3. Gliederung

Diese Arbeit ist in sechs Abschnitte aufgeteilt. Nach dieser Einleitung folgt in Kapitel 2 ein Grundlagenkapitel, in dem verschiedene Ansätze der Mobilisierung erläutert werden. Es wird der Unterschied zwischen nativen, hybriden und webbasierten Apps dargestellt und die verwendete Plattform vorgestellt. Im dritten Kapitel werden der umzusetzende Prozess der Urlaubsfreigabe sowie die Anforderungen an die zu entwickelnde App beschrieben. Kapitel 4 gibt einen Überblick über die Kommunikation der einzelnen Komponenten und die Modellierung der App. Im fünften Kapitel wird detailliert auf die Implementierung dieser App eingegangen. Den Abschluss bildet Kapitel 6 mit einer Zusammenfassung.

2. Begriffe und Grundlagen

Es gibt verschiedene Ansätze, Unternehmensprozesse mobil bereitzustellen. Diese sollen in diesem Kapitel beschrieben werden. Es folgt eine Gegenüberstellung nativer, hybrider und webbasierter Apps, sowie die Vorstellung der verwendeten Plattform.

2.1. Ansätze der Mobilisierung

Mit **VPN** (Virtual Private Network) kann zwischen zwei lokalen Netzwerken, z.B. dem Unternehmensnetz und einem externen Nutzers (remote access /6/), eine (virtuell) direkte Verbindung über das öffentliche Netzwerk hergestellt werden. Dadurch ist der Nutzer in der Lage auf unternehmensinterne Systeme zuzugreifen, obwohl er sich außerhalb des Unternehmensnetzwerkes befindet. Das VPN liefert dazu eine gesicherte Verbindung, analog einem Tunnel, (secure VPN /6/).

„A virtual private network (VPN) is a private data network that makes use of the public telecommunication infrastructure, maintaining privacy through the use of a tunneling protocol and security procedures.“, VPN Consortium /6/

Zum Beispiel können auf diese Weise Monteure am Einsatzort auf Dienste des Unternehmensnetzwerkes zugreifen. Zu beachten ist bei diesem Ansatz, dass eine ständige Netzwerkverbindung bestehen muss.

Bei den SWM werden zukünftig auch **Terminalserver und Thin-Clients** eingesetzt. Dabei greift jeder Client auf einen virtuellen Desktop auf dem Terminalserver zu. Auch mobile Geräte (Android, iPad) könnten in den Terminalserver als Clients eingebunden werden /7/ und dadurch einen Unternehmenszugriff gewährleisten. Der mobile Zugriff auf den Terminalserver wird über eine spezielle Lösung mit 2 Faktor Authentifizierung eingerichtet werden, um die Sicherheit weiter zu erhöhen. Auch hier ist eine permanente Netzwerkverbindung erforderlich.

Heute genutzte BlackBerry-Geräte stellen einen Zugriff auf das Unternehmensnetzwerk über den BlackBerry Enterprise Server (BES) her. Dieser ermöglicht auch eine Synchronisation zwischen Client und Server, die einen temporären Offlinebetrieb sicherstellt.

Eine Alternative dazu ist die **Entwicklung von nativen Apps**. Um die Mobilität auf verschiedenen Endgeräten zu gewährleisten, müssen Apps allerdings für verschiedene Plattformen entwickelt werden. Der diesbezügliche Entwicklungsaufwand ist dementsprechend hoch. Vor allem müssen auch die Verbindung mit den Backend-Systemen, sowie sämtliche Kommunikation programmiert werden.

Die SAP bietet mit ihrer mobilen Plattform SMP (**SAP Mobile Platform**) die Möglichkeit, plattformübergreifend hybride Apps zu entwickeln. Die Kommunikation zwischen mobilen Geräten und Backend erfolgt über eine Middleware. Es entsteht kein Mehraufwand für unterschiedliche Plattformen und auch die Kommunikation mit den Backend-Systemen muss nicht programmiert werden. Die Funktionalität ist jedoch im Vergleich zu nativen Apps eingeschränkt. Sofern die eingeschränkte Funktionalität den Anforderungen genügt, hat dieser hybride Ansatz auch Vorteile gegenüber dem nativen, wenn nur für eine Plattform entwickelt werden soll. Ebenso können auch native Apps entwickelt werden. Für die Backend-Kommunikation kann eine Application Programming Interface (API) generiert werden.

Ein weiterer Ansatz ist schließlich **Mobility for SAP** von isec7 /8/. Eine generische App auf dem jeweiligen mobilen Gerät kommuniziert über ein ABAP²-Addon direkt mit dem SAP-System, eine Middleware wird daher nicht benötigt. Die Mobilisierung der Prozesse erfolgt bei diesem Ansatz in ABAP.

2.2. Software-Entwicklung für mobile Geräte

Für mobile Geräte gibt es native, webbasierte sowie hybride Anwendungen. **Native Applikationen** werden speziell für eine Plattform entwickelt, z. B. für BlackBerry. Je Plattform erfolgt die Entwicklung mit verschiedenen Programmiersprachen: für BlackBerry in Java, für Windows in C#, u.s.w. /10/ Somit kann native Software nicht einfach auf andere Plattformen kopiert und genutzt werden, sondern muss neu entwickelt werden.

Unter **webbasierten Applikationen** werden im mobilen Kontext Webseiten verstanden, die für mobile Geräte optimiert wurden. Sie werden im Browser des Smartphones/Tablets ausgeführt. Eine Webseite kann plattformunabhängig erstellt werden und demnach auf verschiedenen Plattformen genutzt werden. Webseiten werden (bis auf Javascript) auf Servern

² Advanced Business Application Programming

ausgeführt. Besonderer Vorteil ist hier, dass sensible Geschäftsdaten bei Verlust des Geräts gesichert bleiben.

Hybride Applikationen sind native Applikationen mit eingebettetem HTML. Der Hardwarezugriff ist möglich, ebenso können Daten aus dem Internet/Netzwerk eingebunden werden. So gibt es z.B. Apps, die auch ohne Netzwerkverbindung genutzt werden können und ihre Daten später synchronisieren. (M. Bremmer /9/)

In der SMP werden die hybriden Applikationen Workflow-Apps genannt. Für unterschiedliche Plattformen gibt es eine (native) App mit einem HTML/Javascript-Container. In diesen werden die Workflows eingebunden. Die Kommunikation mit der Middleware wird von der nativen App übernommen.

Graphische Oberflächen werden in mobilen Applikationen immer auf dem gesamten Bildschirm dargestellt. Für diese Bildschirminhalte wird der Begriff Screen verwendet.

2.3. Verwendete Technologien

SAP hat die Firma Sybase erworben und damit auch ihre mobile Lösung Sybase Unwired Platform (SUP). Im Rahmen der Integration in die SAP wurde ein Rebranding durchgeführt und die SUP mit Version 2.3 in SAP Mobile Platform (SMP) umbenannt.

In dieser Arbeit wird die Sybase Unwired Platform in der Version 2.1 verwendet. Daher beziehen sich alle die Plattform betreffenden Begriffe noch auf SUP.

Mit der SUP ist es möglich, Informationen aus den Unternehmensinformationssystemen (EIS) auf verschiedenen (mobilen) Geräten verfügbar zu machen bzw. von mobilen Geräten mit diesen Unternehmensinformationssystemen zu interagieren. Als mobile Geräte werden in der Version SUP 2.1 BlackBerry, iPhone, Android, Windows Mobile und Windows (für PC und Laptop) unterstützt /10/.

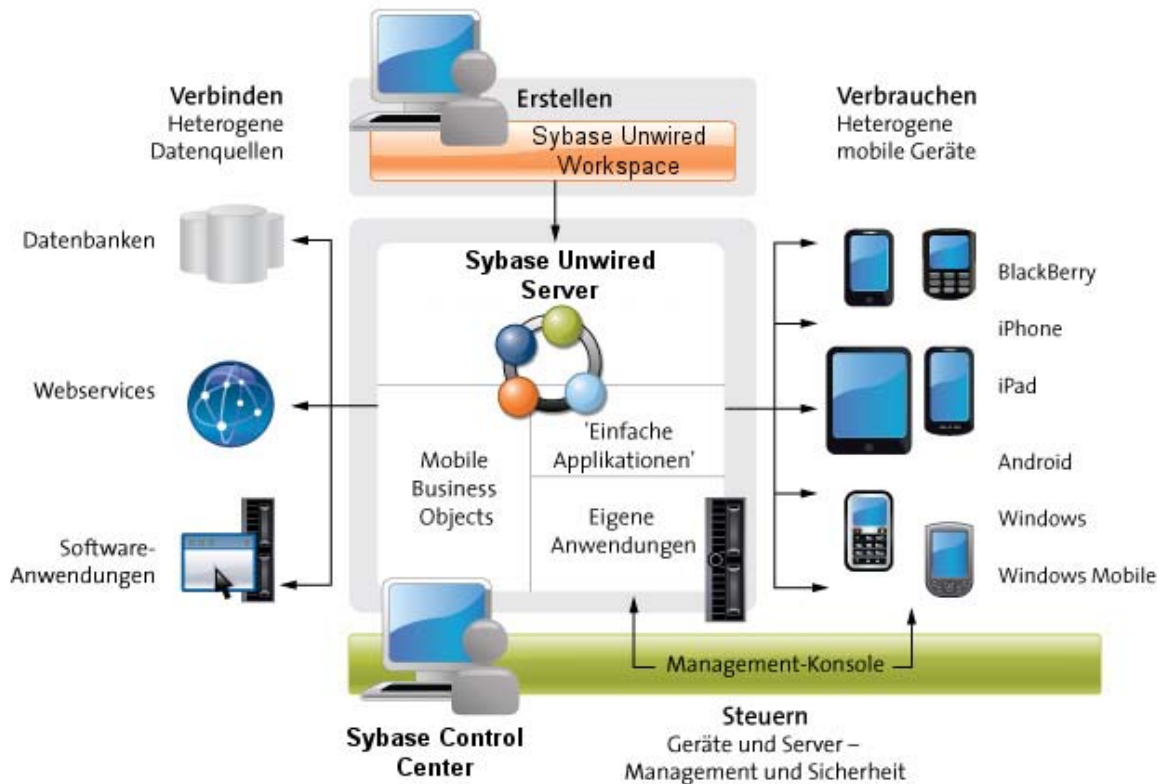


Abbildung 1: Architektur der Sybase Unwired Platform /11/

Kernstück der SUP ist der Sybase Unwired Server. (**Abbildung 1**) Auf diesem werden abgerufene Daten in einer Datenbank (Consolidated Database, CDB) zwischengespeichert, so dass erneute Anfragen nicht mehr auf das Backend zugreifen müssen. Anfragen können sowohl online (synchron) erfolgen, als auch asynchron. Im synchronen Modus muss während der Abfrage und Antwort des Systems das mobile Gerät mit dem Netzwerk verbunden sein. Workflows können auch im asynchronen Modus bearbeitet werden, ohne dass eine Netzwerkverbindung besteht. Sobald eine Verbindung besteht, werden die Daten dann mit dem SUP-Server synchronisiert.

Der Sybase Unwired Workspace ist die Entwicklungsumgebung (IDE) für SUP. Er basiert auf der Entwicklungsumgebung Eclipse. In diesem werden Mobile Business Objects und Workflows entwickelt.

Das Sybase Control Center (SCC) ist die Management-Konsole, mit der der SUP-Server konfiguriert, die Anwendungen und Geräte verwaltet und Workflows den mobilen Geräten zugeordnet werden.

Sybase Afaria dient zur einfachen Verteilung und Installation der Applikationen und zur Sicherung der Firmendaten auf dem Gerät (bei Verlust). Zur Entwicklungszeit wird diese Komponente noch nicht benötigt.

Die Daten aus dem Backend werden in Mobile Business Objects (MBO) gekapselt. Diese werden dann auf die mobilen Geräte übertragen. Vereinfacht ausgedrückt handelt es sich dabei meist um (Datenbank-) Tabellen bzw. Abfrageergebnisse, die für den aktuellen Fall zugeschnitten sind (z.B. Urlaubsanfragen eines Mitarbeiters in einem bestimmten Zeitintervall).

Mit SUP ist es möglich, sowohl native als auch Workflow-Anwendungen zu entwickeln. Native Anwendungen werden in der jeweiligen Programmiersprache des Gerätes entwickelt, auf dem die App ausgeführt werden soll. Workflow-Apps hingegen basieren auf einer Workflow-Container-App, die die Kommunikation mit dem SUP-Server übernimmt. Die Workflows selbst sind in HTML und Javascript geschrieben und bilden eine einfache Formulkommunikation ab. Eine komplexere Logik ist nur durch Anpassung der generierten Dateien möglich.

3. Analyse des Urlaubsfreigabeprozesses

In diesem Abschnitt wird der umzusetzende Urlaubsfreigabeprozess beschrieben. Daraufhin werden die aus dem Prozess resultierenden Anforderungen an die mobile Lösung dargestellt.

3.1. Der Urlaubsfreigabe-Prozess

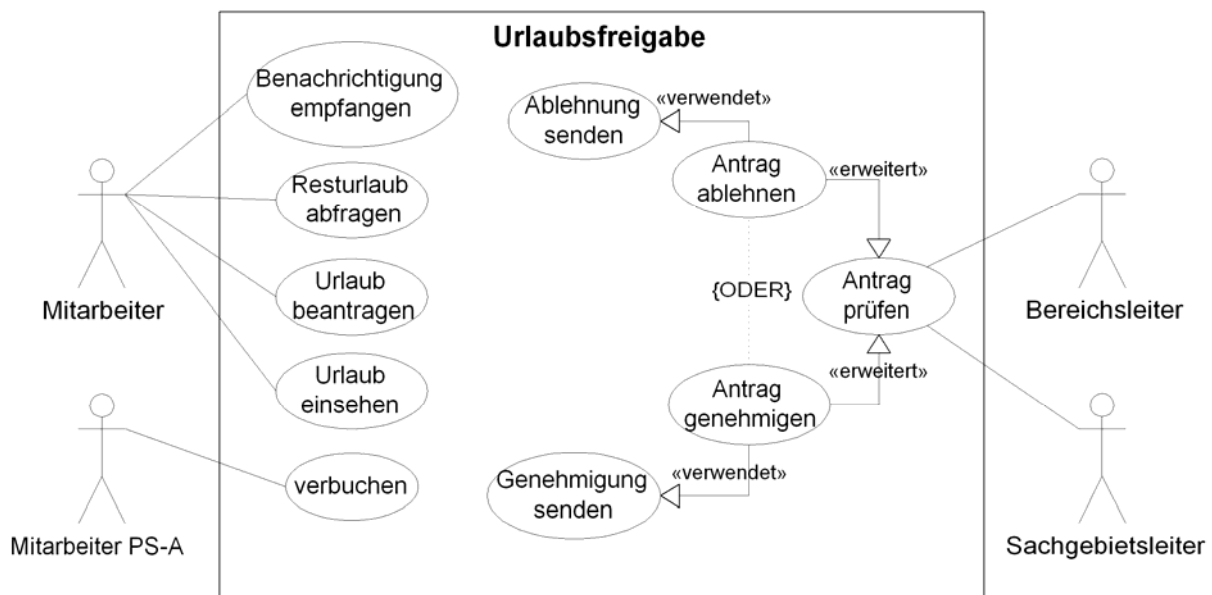



Abbildung 2: Anwendungsfalldiagramm Urlaubsfreigabe

Im gegenwärtigen Urlaubsfreigabe-Prozess bei den SWM werden (Papier-) Urlaubsscheine genutzt. Die Beantragung des Urlaubs erfolgt durch den Mitarbeiter. Sachgebietsleiter und Bereichsleiter genehmigen den Urlaub. Nach der Genehmigung wird der Urlaubsantrag im Sachgebiet Personalabrechnung (PS-A) im SAP-System verbucht (**Abbildung 2**).

Der Mitarbeiter füllt einen Urlaubsschein (**Abbildung 3**) mit folgenden Angaben aus:

- Betrieb/Organisationseinheit des Mitarbeiters
- Urlaubsjahr (Urlaubsschein ist getrennt nach Urlaubsjahren auszufüllen)
- Name und Personalnummer des Mitarbeiters
- jeweils für Tarifurlaub, Arbeitsbefreiung gem. § 14 des MTV oder Sonstiges
 - Datum abwesend ab
 - Datum bis einschließlich
 - Anzahl Arbeitstage
- für Arbeitsbefreiung
 - Buchstabe im § 14 des MTV

- Urlaubsanspruch in Tagen (aufgeschlüsselt nach Treueurlaub, Freistellung Wechsel- und Nachtschichtdienst, Schwerbehindertenurlaub)
- früherer und jetziger Urlaub in Tagen
- Resturlaub in Tagen
- Sonstiges
- Ort, Datum und Unterschrift des Mitarbeiters

Betrieb/Org.-Einheit	genehmigt:	Urlaubsvermerk*) für Urlaubsjahr 20 <input type="text"/> <small>(bitte rechtzeitig vor Urlaubsantritt genehmigen lassen)</small>	
Name:		P-Nr. <input type="text"/>	
abwesend ab	bis einschließlich	<input type="checkbox"/> Arbeitstag(e) Tarifurlaub <input type="checkbox"/> Arbeitstag(e) Sonstiges <input type="checkbox"/> Arbeitstag(e) Arbeitsbefreiung gem. § 14 <small>Buchstabe _____ des MTV</small>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Urlaubsanspruch davon		<input type="text"/> Arbeitstag(e)**	
<input type="checkbox"/> Treueurlaub	<input type="checkbox"/> Freistellung Wechsel- und Nachtschichtdienst	<input type="checkbox"/> Schwerbehinderten- urlaub	
abzüglich früherer und jetziger Urlaub		<input type="text"/> Arbeitstag(e)**	
Resturlaub		<input type="text"/> Arbeitstag(e)**	
Sonstiges: (z.B. Urlaubsanschrift)			
(Ort, Datum)		(Unterschrift Mitarbeiter)	

*) bitte getrennt nach Urlaubsjahren ausfüllen
**) nicht ausfüllen bei Arbeitsbefreiung

Nach Genehmigung: weiß an Personalverwaltung
gelb für Antragsteller

Abbildung 3: Urlaubsschein

Die Genehmigung wird je nach Bereich unterschiedlich gehandhabt. Begründet sich die Abwesenheit des Mitarbeiters auf den §14 Dienstbefreiung des Manteltarifvertrages (MTV) müssen zusätzlich Prüfung und Genehmigung durch den Bereichsleiter des Bereiches Personal- und Sozialwesen (PS) erfolgen. Inhalt des § 14 des MTV sind Freistellungen zur Wahrnehmung von Angelegenheiten (z.B. Tarifverhandlungen) und Freistellungen von der Arbeit aufgrund von bestimmten Ereignissen (z.B. Dienstjubiläen), siehe **A.1**.

Genehmigter Urlaub wird schließlich von PS-A im SAP verbucht, dazu werden nur die Personalnummer, das Datumsintervall und die Abwesenheitsart benötigt. Der Durchschlag des Urlaubsscheins wird dem Antragsteller übergeben. Das Flussdiagramm in **Abbildung 4** beschreibt diesen Prozess graphisch.

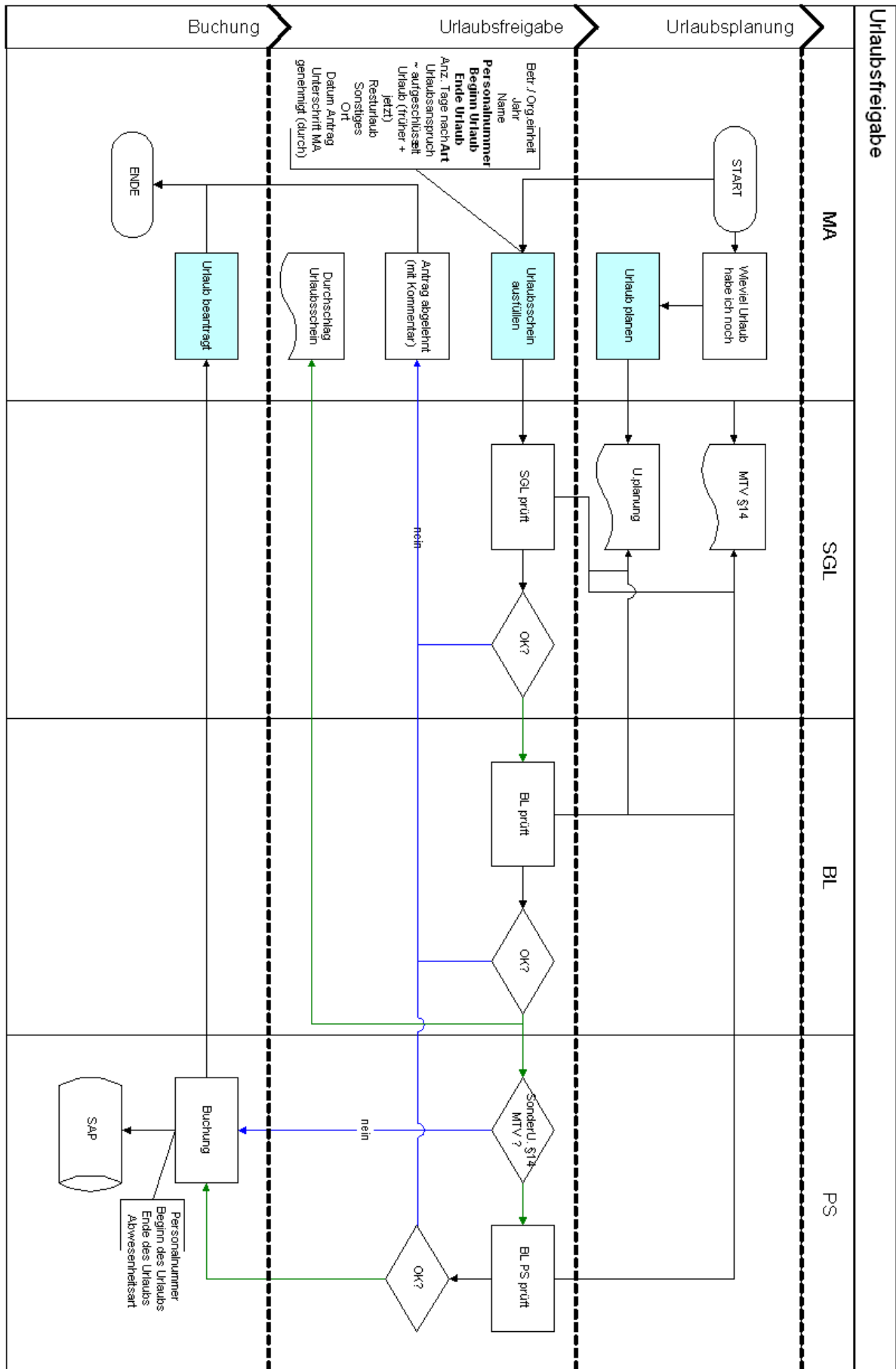


Abbildung 4: Flussdiagramm Urlaubsfreigabe

3.2. Anforderungen an die mobile Lösung

Um den Urlaubsfreigabe-Prozess zu mobilisieren, gibt es einige Punkte die im Besonderen beachtet werden müssen. Diese sind im Folgenden unterteilt nach verwendeter Hardware, den Mitarbeiter betreffend und Sachgebietsleiter/Bereichsleiter betreffend.

Um die App bedienen zu können, benötigen Mitarbeiter einen Client. Clients sind einerseits die im Unternehmen eingesetzten BlackBerry-Geräte, andererseits gibt es aber auch stationäre Windows-Clients. Gegebenenfalls müssen zusätzlich zentrale Terminals für Mitarbeiter ohne eigenen Windows-Client (Thin-Client oder PC) aufgestellt werden. Zudem stellt sich die Frage, inwiefern auch private Geräte zum Einsatz kommen dürfen.

Wenn der Mitarbeiter einen Urlaubsantrag stellt, muss eine Authentifizierung des Mitarbeiters gegeben sein, da ein Mitarbeiter nur seinen Urlaub beantragen darf. Soll neben dem Erholungsurlaub auch Sonderurlaub gewährt werden können, muss die Berechtigung des Mitarbeiters auf Sonderurlaub gesondert überprüft werden. Nach der Genehmigung des Antrags sollte eine Rückmeldung an den Mitarbeiter erfolgen, ob der Urlaub genehmigt (oder abgelehnt) wurde. Frühere Urlaubsscheine werden bisher abgeheftet, so dass im Nachhinein die Möglichkeit besteht, diese einzusehen. Wird die Beantragung per App durchgeführt, liegen die Anträge nur elektronisch in Tabellen vor. Es sollte demnach die Möglichkeit bestehen, diese für den Mitarbeiter einsehbar zu machen. Ebenso sollte es möglich sein, den Resturlaub des Jahres einzusehen.

Für den Sachgebiets- bzw. Bereichsleiter ist wichtig, ob der Urlaub eines Mitarbeiters bis zum Jahresende aufgebraucht wird, da sonst eine finanzielle Rückstellung erfolgen muss. Außerdem besteht die Möglichkeit, dass aus Prozessgründen (Sicherstellung des Betriebes) Urlaub nicht gewährt werden kann.

4. Entwurf der mobilen Urlaubsfreigabe-App

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die Modellierung der App als Abfolge von Screens. Ferner wird auf die Kommunikationswege zwischen App und Backend eingegangen.

4.1. Modellierung der Workflows

Der Sybase Unwired Workspace ist in erster Linie ein What-You-See-Is-What-You-Get Editor (WYSIWYG), in dem die einzelnen Elemente graphisch zusammengestellt werden (ohne zu programmieren).

Mobile Business Objects werden per Assistent (Wizard) auf Grundlage von BAPI³/RFC⁴-Bausteinen (SAP) oder Tabellen einer Datenbank erstellt. In jedem Fall bietet es sich an, die Metapher Datenbanktabelle auch auf SAP Datenquellen anzuwenden (auch wenn es sich technisch nicht immer um eine solche handeln mag). Ein MBO besteht aus Attributen (Spalten) und Operationen (Queries). Bei der Erstellung werden die Attribute, die im MBO verfügbar sein sollen, aus der Datenquelle ausgewählt. Als Operationen werden Datenbankabfragen erstellt und dem MBO zugeordnet.

Die Workflows werden im Workflow Forms Editor erstellt. Alle aufeinanderfolgenden Screens eines Workflows werden im Flow Layout dargestellt. Für jeden Screen werden die Interaktionskomponenten (Controls) im Screen Layout eingefügt und dargestellt.

Der Urlaubsfreigabe-Prozess wird auf drei verschiedene Workflows abgebildet: „Urlaub einsehen“, „Urlaub beantragen“ und „Urlaub genehmigen“.

³ BAPI Business Application Programming Interface

⁴ RFC Remote Function Call

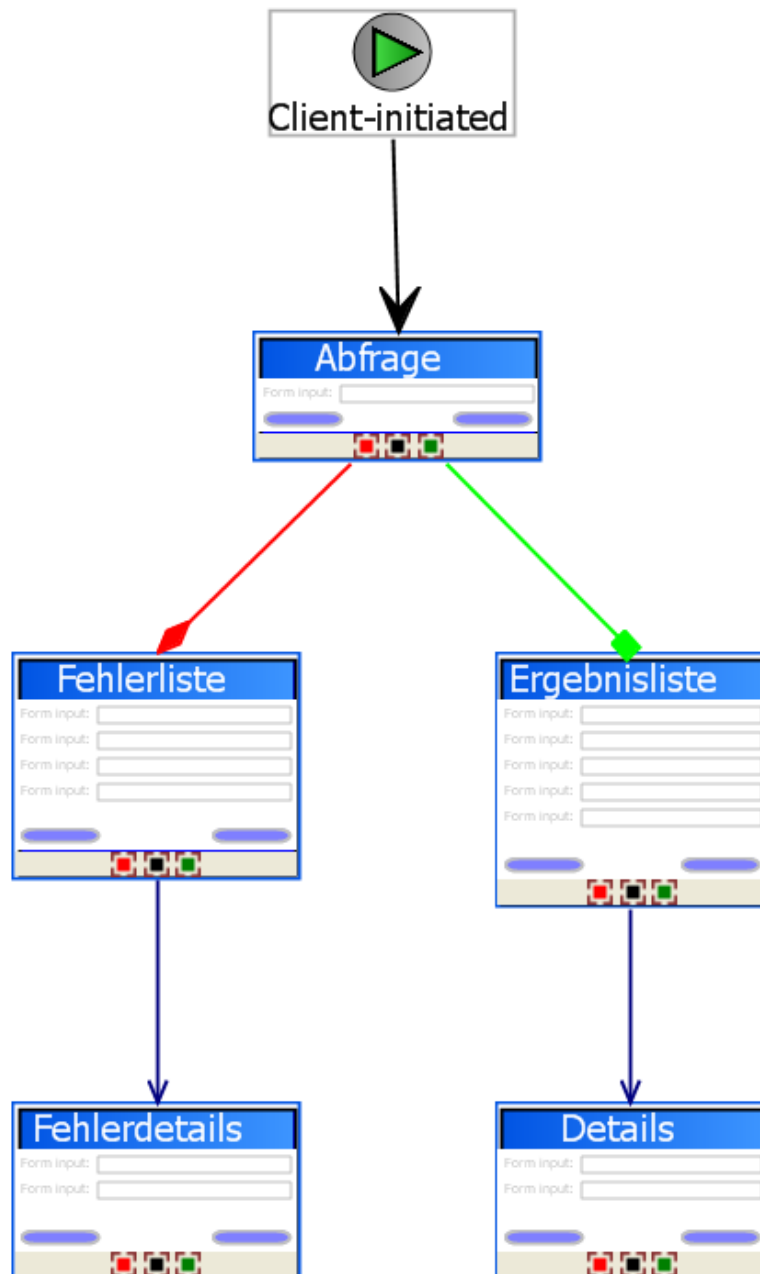


Abbildung 5: Workflow Urlaub einsehen

Im ersten Workflow „Urlaub einsehen“, **Abbildung 5**, kann der Mitarbeiter nach Eingabe seiner Personalnummer und Datumsintervallgrenzen seinen bereits beantragten / genehmigten Urlaub einsehen. Die Urlaube werden in einer Liste ausgegeben. Zu jedem Listeneintrag können weitere Details auf einem neuen Screen angezeigt werden, z.B. die im SAP hinterlegte Dauer des Urlaubs in Tagen.

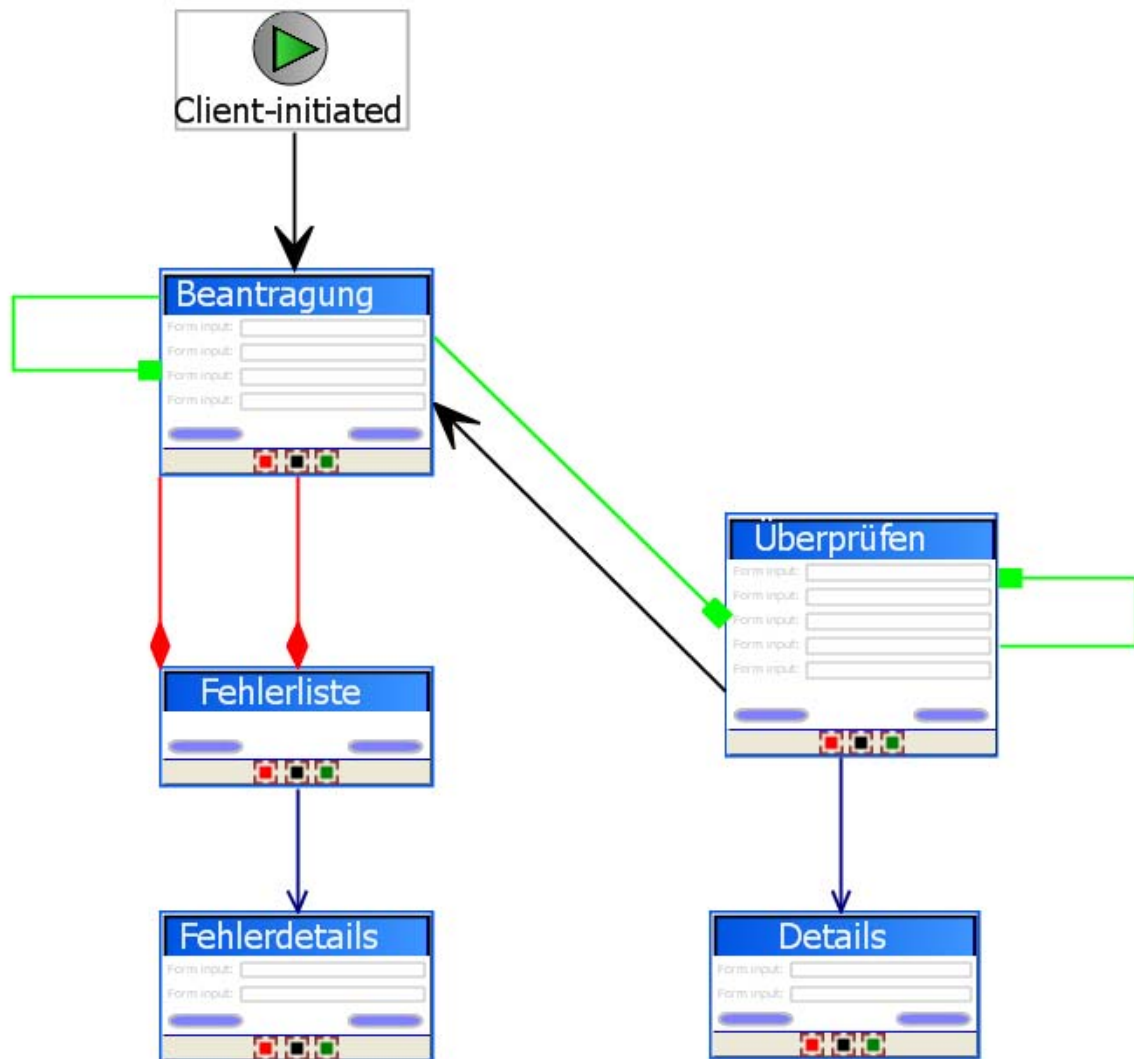


Abbildung 6: Workflow Urlaub beantragen

Durch den zweiten Workflow „Urlaub beantragen“, **Abbildung 6**, ist er in der Lage, Urlaub zu beantragen. Parameter sind dazu die Personalnummer, Abwesenheitsart (meistens Urlaub) sowie jeweils ein Datum für Urlaubsbeginn und -ende. Im Screen „Überprüfen“ kann der beantragte Urlaub auf Korrektheit überprüft werden.

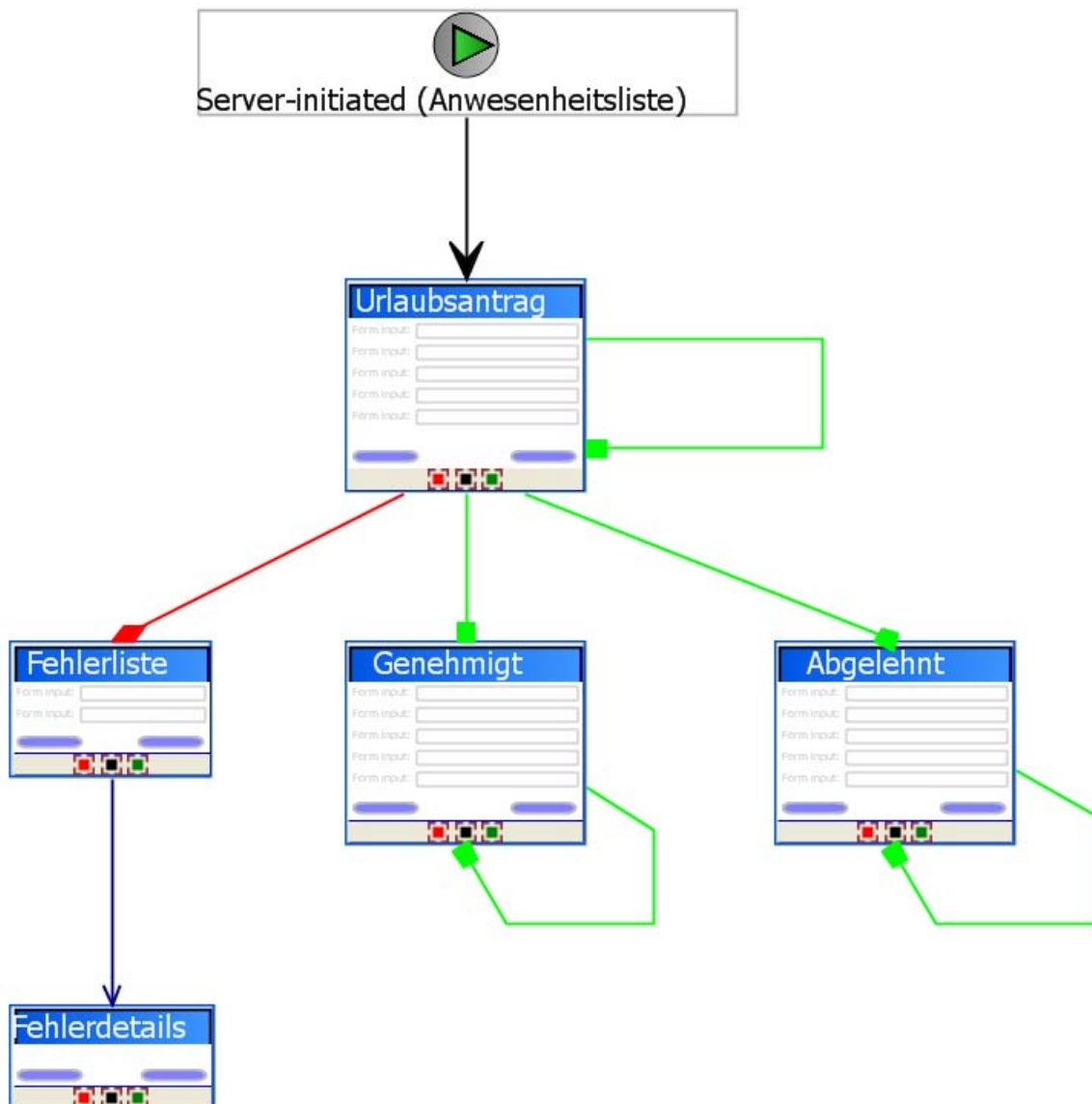


Abbildung 7: Workflow Urlaub genehmigen

Der dritte Workflow „Urlaub genehmigen“, **Abbildung 7**, dient der Genehmigung. Per Notifikation wird der Sachgebietsleiter/Bereichsleiter über einen neuen Antrag informiert und kann auf Grundlage der Informationen den Urlaub prüfen und genehmigen oder ablehnen.

4.2. Anbindung an bestehende Systeme

Als Datenquelle wird während der Entwicklungsphase das SAP-Testsystem IM1 verwendet. Sämtliche Abfragen werden mithilfe eines Kommunikationsusers ausgeführt, mit dem es nicht möglich ist, über die Nutzerschnittstelle auf das SAP-System zuzugreifen.

Für den Einsatz von BlackBerry Geräten wird ein BlackBerry Enterprise Server (BES) benötigt. Dieser integriert die mobilen Geräte in das Unternehmensnetzwerk und ermöglicht eine Kommunikation zwischen SUP und BlackBerry-Geräten über den BlackBerry Mobile Data System-Dienst (MDS). Während der Testphase wird ein BlackBerry-Simulator verwendet. In diesem Simulator wird der MDS-Dienst simuliert. Ein eigener BES ist dafür nicht nötig.

4.3. Architektur und Kommunikationswege

Die App kommuniziert über eine Middleware mit dem Backend. Infolgedessen müssen Daten zwischen verschiedenen Systemen ausgetauscht werden.

Die **Entwicklung** der Komponenten erfolgt auf dem lokalen Computer des Entwicklers. Für die Struktur der MBOs müssen die Datendefinitionen aus dem SAP-IM1-System geladen werden.

Zur Installation der Pakete auf den SUP-Server (**Deployment**) muss eine Verbindung zwischen lokalem Computer und Server bestehen. Auf den BlackBerry-Geräten muss die Workflow-Container-App installiert werden. Dies kann per USB-Verbindung oder Over-The-Air (OTA) geschehen. Im Simulator können die benötigten Dateien über „Load Application...“ installiert werden.

Zur **Laufzeit** stellt die App Anfragen an den SUP-Server, der diese beantwortet. Gegebenenfalls kommuniziert der SUP-Server mit dem SAP, um dessen interne Datenbank aus dem Backend zu aktualisieren oder Daten vom mobilen Gerät an das Backend weiterzureichen. Neben der Request-/Response-Kommunikation werden auch Push-Nachrichten unterstützt, die asynchron versendet werden.

5. Implementierung und Evaluation der App

Für das Erstellen eines Workflows sind an verschiedenen Stellen Entwicklungsaufwand und Konfigurationen notwendig: Im Workspace werden alle Komponenten modelliert, im SCC werden die einzelnen Workflows dem mobilen Gerät zugeordnet und am mobilen Gerät bzw. Simulator wird der Zugriff zum SUP-Server eingerichtet.

Im Folgenden wird am Beispiel des Workflows „Einsehen des beantragten Urlaubs“ der allgemeine Entwicklungsvorgang aufgezeigt. Dieser kann als Grundlage für weitere Entwicklungen genutzt werden.

5.1. Entwicklung im Sybase Unwired Workspace

Nachdem der Sybase Unwired Workspace installiert wurde, müssen Verbindungen sowohl zum SUP-Server, als auch zur Datenquelle, in dieser Arbeit ein SAP-Server, aufgebaut werden. Wird eine Datenbank verwendet, muss analog eine Verbindung zu dieser Datenbank aufgebaut werden. Die SAP-Verbindung wird für die Datendefinitionen der Backend-Daten benötigt. Auf dem SUP-Server werden die MBOs und Workflows dann abschließend installiert.

In Eclipse muss zu Beginn ein neues Projekt, hier ein „New Mobile Application Project“, angelegt werden. Mobile Business Objects können dann aus der Palette auf den Diagrammeditor gezogen werden. Im daraufhin geöffneten Assistenten muss SAP als Datenquelle und dann das BAPI mit Operation als Grundlage des MBO ausgewählt werden. Für diesen Workflow liefert „EmployeeAbsence/GetdetailedList“ eine Liste über die Abwesenheiten zur jeweiligen Personalnummer. Als Eingabeparameter werden dann Personalnummer, Subtyp, Gültigkeitsbeginn und –ende gewählt. Gültigkeitsbeginn und –ende sind die Intervallgrenzen des abzufragenden Zeitraums und der Subtyp beschreibt die Abwesenheitsart (**Abbildung 8**). Die Ausgabestruktur ist eine Tabelle, die weitere Informationen zu den Ergebnis-Datensätzen liefert. Durch die Vorschau („Preview“) kann die Abfrage erstmalig ausgeführt werden und ermöglicht somit ein erstes Verständnis des Abfrageergebnisses.

Im Standardmodus des Entwicklerprofils werden selten genutzte Einstellungen ausgeblendet. Daher ist es erforderlich, das Entwicklerprofil auf fortgeschritten zu setzen, um die „Cache Group“ auf „Online“ zu setzen. Diese Einstellung ist notwendig, um synchrone Requests an das Backend senden zu können.

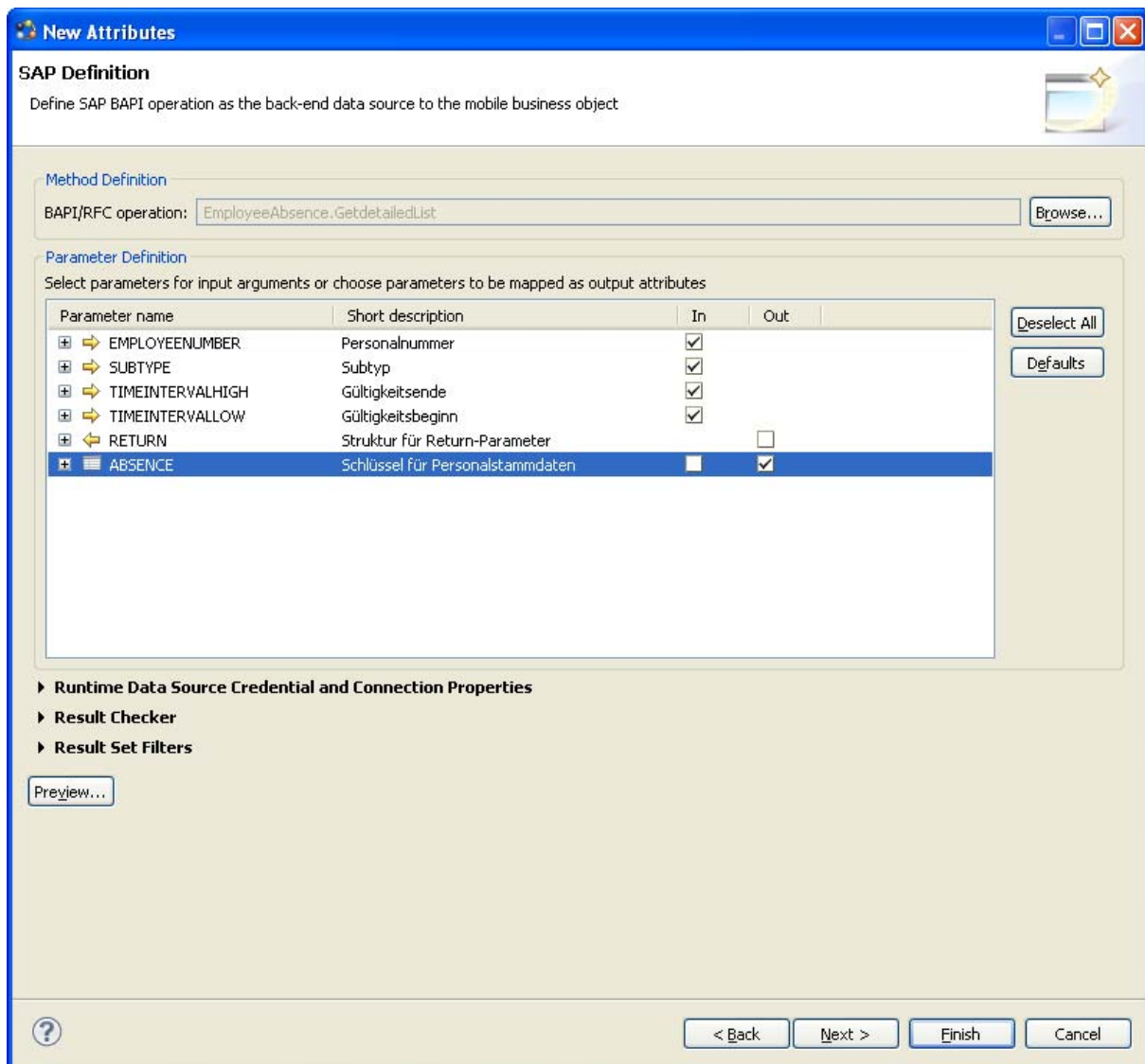


Abbildung 8: MBO Parameter-Definition

In „Workspace Navigator / Cache Groups“ müssen dazu die Eigenschaften der „Cache Group“ aufgerufen werden, in der sich das MBO befindet und unter „Policies“ „Online“ gewählt werden. Da das MBO jetzt in der „Online Cache Group“ ist, muss für die Attribute des MBO „Propagate to Attribute“ angegeben werden.

Als nächstes wird die Object Query „findByParameter“ benötigt und muss (wenn noch nicht vorhanden) erstellt werden. Die generierte Query sieht für den gewählten Workflow so aus:

```
SELECT x.* FROM Liste x WHERE x.SUBTYPE = :SUBTYPE
AND x.EMPLOYEEENO = :EMPLOYEENUMBER
AND x.VALIDEND = :TIMEINTERVALHIGH
AND x.VALIDBEGIN = :TIMEINTERVALLOW
```

Damit ist die Entwicklung des MBO abgeschlossen.

Für den Workflow, die graphische Oberfläche auf dem mobilen Gerät, wird ein neuer „Mobile Workflow Forms Editor“ erstellt (z.B. direkt im Projektverzeichnis). Dabei ist es möglich, vier verschiedene Startpunkte (starting points) zu verwenden (/12/, 5-14):

- Aktivierung (Activate),
- Berechtigungsanfrage (Credential Request),
- vom Server angestoßen (Server-initiated) und
- vom Client angestoßen (Client-initiated).

Hier muss als Startpunkt (nur) Client-initiated gewählt werden, dies kann auch später manuell erfolgen.

Der Mobile Workflow Forms Editor besteht aus den zwei Registerkarten „Flow Design“ und „Screen Design“. Im Flow Design wird der Ablauf des Workflows – welche Screens andere Screens öffnen – dargestellt. Im Screen Design werden für jeden Screen dessen Interaktionskomponenten (Textbox, ...), sowie ein Menü für auszuführende Aktionen dargestellt.

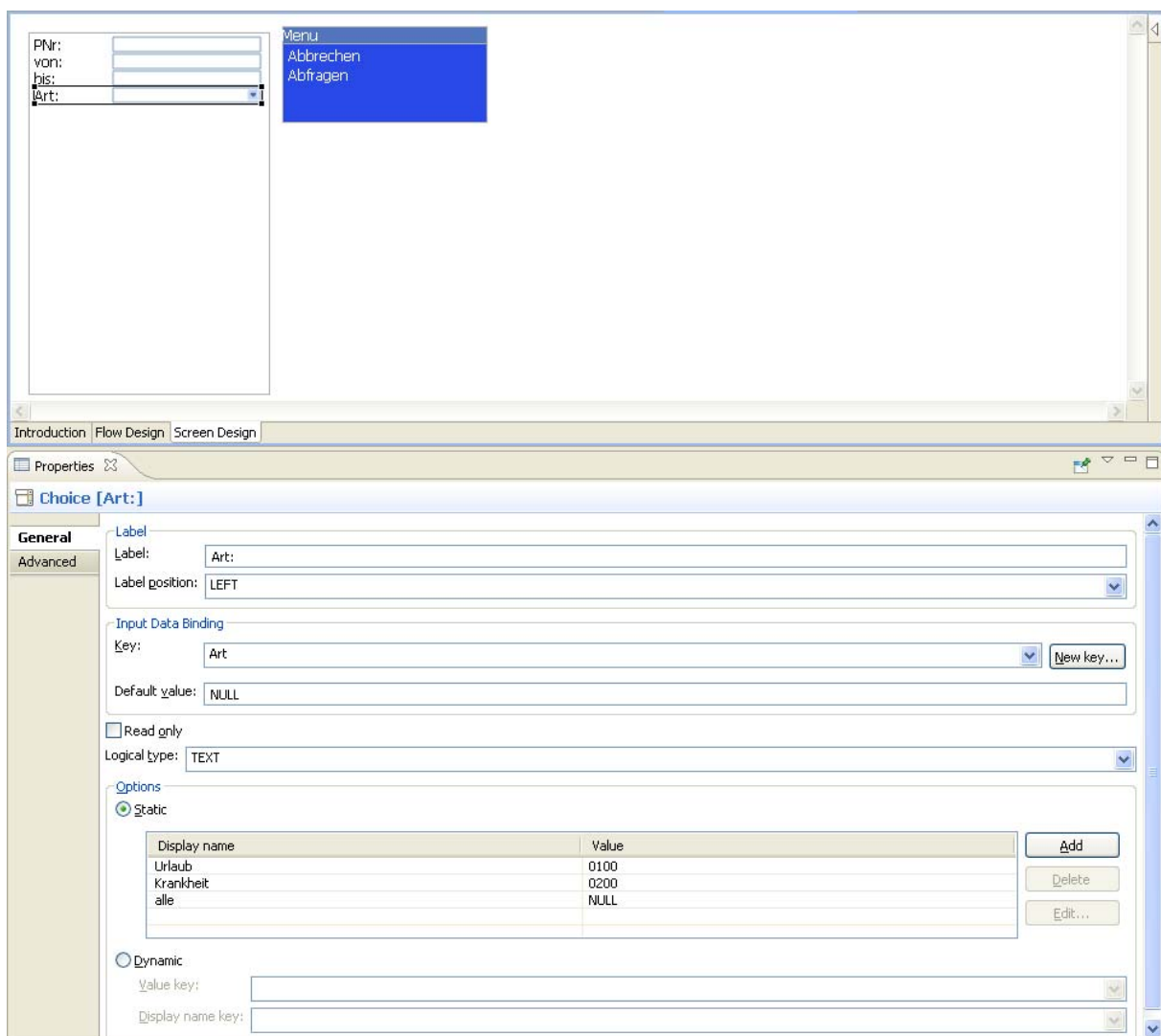


Abbildung 9: Mobile Workflow Forms Editor

Im Screen Design des Abfrage-Screens werden die Controls platziert, mit denen der Anwender seine Daten eingeben soll. Diese können aus der Palette gewählt werden. Für jedes Control muss ein neuer Key angelegt werden (z.B. gleichnamig zum Label). Keys werden später intern verwendet, um das Control anzusprechen (vergleichbar mit dem Javascript id-Attribut). Die Auswahlbox (Choice) für Art kann statisch mit Inhalten gefüllt werden, hier beispielhaft mit den Einträgen „Urlaub“, „Krankheit“ und „alle“ (**Abbildung 9**).

Im Menü des Workflows muss ein neuer Menüeintrag „Abfragen“ angelegt und entsprechend gefüllt werden. Zur Darstellung von Fehlermeldungen können Screens durch „Generate Error Screen“ automatisch angelegt werden.

In der Registerkarte „Parameter Mappings“ müssen die Parameter des MBO auf die Keys der Controls abgebildet werden. Die Ergebnisliste der Abfrage kann in der Registerkarte „Output Keys“ eingefügt werden. Diese beinhaltet die Eingabeparameter für den nächsten Screen. Im Flow Design müssen nun zwei neue Screens angelegt werden, „Ergebnis“ und „Details“. „Ergebnis“ wird im Abfrage-Screen (Screen Layout) / Abfrage / General als „Default Success Screen“ eingetragen. In den Screen „Ergebnisliste“ wird als einziges Control ein Listview eingefügt. Als Key wird die Ergebnisliste der Abfrage gewählt. In der Registerkarte „Cell“ können dann die in der App anzuzeigenden Datensätze formatiert werden. Jeder Datensatz hat somit Zellen, die mit den Attributen der Abfrage gefüllt werden. Die Anzeige mehrerer Zeilen pro Datensatz wird auch unterstützt. Als „Listview Details Screen“ wird der „Details“ Screen angegeben. Weitere Attribute der Abfrage (z.B. Anzahl der Urlaubstage) stehen per Key zur Verfügung und können beispielsweise als Label aufbereitet dargestellt werden. Der „Listview Details Screen“ wird immer dann aufgerufen, wenn eine Zeile des Listviews ausgewählt wird. Schließlich müssen noch Zurück-Menüeinträge für die Screens „Ergebnis“, „Details“, „ErrorList“ und „ErrorDetail“ erstellt werden. Dazu wird im Screen Design ein neues MenuItem zum Menü hinzugefügt und Type auf „Cancel Screen“ gesetzt. Abschließend muss nun das Projekt auf dem Server installiert werden (deployment). Der Workflow kann auch getrennt davon installiert werden („Generate Mobile Workflow Package...“) Er kann im Assistenten auch gleich den Gerätenutzern zugeordnet werden. Damit entfällt während der Testphase ein (sonst notwendiger) Arbeitsschritt im SCC.

5.2. Konfigurationen im Sybase Control Center

Die Steuerungskonsole der SUP dient zur Verwaltung des Servers und der Applikationen. Für die Entwicklung sind die Log-Dateien von besonderem Interesse, die über das SCC verfügbar sind. Es gibt verschiedenste Logs, die in unterschiedlichen Verzeichnissen gespeichert werden: Unter „Domains/default/log“ befinden sich die Laufzeitfehler (z.B. konnte Transaktion nicht durchführen). Über „Applications/Application Connections/Get Trace“ können Log-Daten des mobilen Gerätes (Client Trace) in eine Log-Datei auf dem SUP-Server geschrieben werden. Über eine Remote-Desktop-Verbindung sind diese einsehbar.

Unter „Applikation/Settings/Show Log“, werden Verbindungsprobleme (Timeout, Bad User Name Or Code, u.s.w.) und ähnliche Fehler gespeichert.

MBOs und Workflows sind im SCC in verschiedenen Verzeichnissen abgelegt, MBOs befinden sich unter „Domains/default/Packages“ und Workflows in „Workflows“. Für jedes Gerät muss eine „Application Connection“ erstellt werden. Workflow und Application Connection müssen immer in Beziehung gesetzt werden, dazu gibt es zwei verschiedene Ansätze:

- Application Connections/<device user>/ Workflows/Assign workflow...
- oder
- Workflows/<workflow>/Assign workflow...

5.3. Konfiguration des BlackBerry Simulators

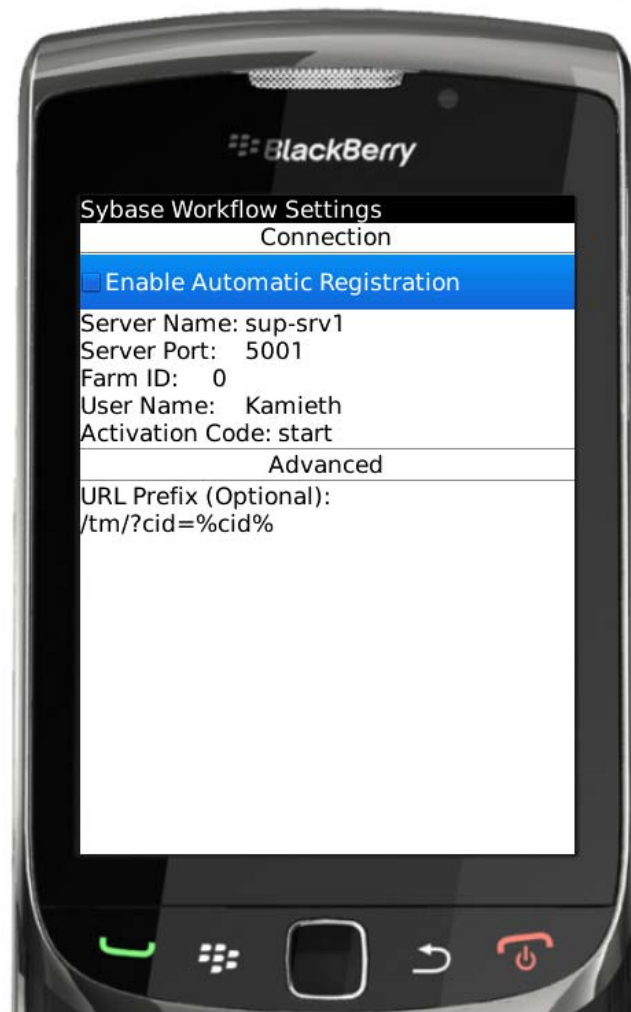


Abbildung 10: Einstellungen im BlackBerry Simulator

Im BlackBerry Simulator werden BES und MDS durch Software simuliert. Um die Applikation nutzen zu können, muss MDS vor dem Start des Simulators gestartet werden.

Die Dateien

- „CommonClientLib.cod“,
- „MessagingClientLib.cod“,
- „MocaClientLib.cod“ und
- „Workflow.cod“

in „C:\Sybase\UnwiredPlatform\ClientAPI\Workflow\BB“ (lokal) bilden die Workflow-Container-App, die mit SUP kommuniziert und Workflows lädt. Diese Dateien werden im Simulator benötigt. Die Installation erfolgt im Simulator über „File\Load BlackBerry Application or Theme“, indem alle .cod-Dateien geöffnet werden.

Nachdem die Workflow-Container-App installiert wurde, muss die Serververbindung entsprechend der „Application Connection“ eingetragen werden (**Abbildung 10**). Nach Speichern und Neustart der App lädt die App schließlich die Workflows vom Server herunter. Wenn Fehler auftreten, werden diese im Log „Settings/Log File“ gespeichert.

5.4. Besonderheiten und Customization

Für den vom Server angestoßenen Workflow „Urlaub genehmigen“ wird ein anderer Startpunkt („server initiated“) gewählt. Dieser Workflow wird aus einer Benachrichtigung („Notification“) heraus gestartet. Bei BlackBerry werden Notifikationen wie Mails behandelt und sind somit im Mailprogramm zu finden. Bei Android ist die Workflow-Container-App um eine eigene Mailbox erweitert worden. Zum Versenden solcher Benachrichtigungen wird ein eigenes E-Mail-Konto auf einem Mailserver benötigt. Spezielle Einstellungen, wie z.B. Zugangsdaten für die Mailbox, Servername u.s.w., können im SCC vorgenommen werden. Notifikationen sollen in Zukunft aufgrund von Veränderungen im Backend automatisch gesendet werden. Während der Entwicklungsphase werden sie noch manuell aus dem Workspace versendet. Die Benachrichtigungen enthalten die für den Workflow benötigten Daten, die über reguläre Ausdrücke extrahiert werden („extraction rules“). Aus der Notifikation heraus wird schließlich der erste Screen aufgerufen.

MBO-Operationen, die zugrunde liegende Daten verändern, müssen anders gehandhabt werden als Operationen, die nur Daten lesen. Neben den benötigten erweiterten Rechten, müssen Datensätze im HR (Human Resources im SAP) vor einer Bearbeitung, ähnlich einer Transaktion, gesperrt werden und nach der Bearbeitung wieder entsperrt werden. „EmployeeDE.Enqueue“ (sperrern) und „EmployeeDE.Dequeue“ (entsperrern) bieten die dafür benötigte Funktionalität. Um diese Funktionalität jedoch in den Workflow einzubinden, sind Anpassungen im generierten Quelltext nötig, da das Hintereinanderausführen von Anfragen nicht direkt möglich ist. Jedem Menüeintrag kann nur eine MBO-Operation zugeordnet werden. Demnach müsste entweder der Nutzer die Menüeinträge in der richtigen Reihenfolge („sperrern“, „Anfrage“, „entsperrern“) auswählen oder es müssten Screens eingefügt werden, die außer auf „weiter“ zu klicken keine Eingaben des Nutzers benötigen. Aus einem nicht vollständig abgeschlossenen Workflow würde zudem eine dauerhafte Sperrung des bearbeiteten Datensatzes resultieren. Diese Herangehensweise ist fehleranfällig, sodass eine Alternative gefunden werden muss. Eine solche Alternative ist die Anpassung der generierten Skripte. In der Datei „Custom.js“ sind Funktionen enthalten, wie z.B. „customBeforeMenuItemClick“ oder „customAfterMenuItemClick“, die vor und nach jedem

Klick auf einen Menüeintrag ausgeführt werden. In diese kann dann eigene Logik eingebracht werden, die in Abhängigkeit von dem aktuellem Screen und Menüeintrag ausgeführt wird. „Sperren“ und „Entsperren“ müssen als Operationen vor und nach dem eigentlichen Urlaubsantrag ausgeführt werden (siehe A.2).

5.5. Aufwand und Vergleich

Die Entwicklung von Workflow-Apps ist verbunden mit einem hohen Lern-/Einarbeitungsaufwand. Ist diese Hürde überwunden, können die Workflows dann mit geringerem Zeitaufwand erstellt werden (vgl. 5.1 bis 5.3). Allerdings können kleinste Zusatzanforderungen, wie das Sperren und Entsperren von Datensätzen, nur umständlich über Javascript-Anpassungen realisiert werden (vgl. 5.4).

Fehler im Design sind durch verständliche Fehlermeldungen und Eingrenzung auf Dateien oder Diagramme ersichtlich und können in kurzer Zeit behoben werden. Zur Laufzeit erweist sich das Finden von Fehlern aber als schwierig, da unterschiedliche Fehler in verschiedenen Dateien und Verzeichnissen aufgezeichnet werden. Zudem sind diese Fehlermeldungen oftmals schwer verständlich oder nichtssagend, denn „Server Connection Timeout“ kann verschiedene Ursachen haben.

Verglichen mit webbasierten und nativen Apps, vereinen hybride Apps die Vorteile von webbasierten und nativen Apps /9/. Das trifft auch auf die hier beschriebenen hybriden Workflow-Apps zu. Sie sind, wie webbasierte Apps, plattformunabhängig, allerdings nur für die unterstützten Plattformen (Android, BlackBerry, iPhone, u.s.w.). Für diese Plattformen müssen die Workflows nur einmal entwickelt werden und können dann von den unterschiedlichen Workflow-Container-Apps verwendet werden. Für Windows ist die Möglichkeit der Entwicklung von Workflow-Apps nicht gegeben, nur die native Entwicklung wird unterstützt. Die API für die Backend-Kommunikation kann allerdings im Workspace generiert werden und später in Visual Studio, der Windows IDE, importiert werden.

Ein weiteres Kriterium des Vergleichs, in dem sich native und webbasierte Apps unterscheiden, ist die Datenaktualität. Sofern eine Verbindung mit dem Netzwerk besteht, sind die dargestellten Daten in hybriden Apps aktuell, ebenso wie auch in webbasierten Apps. Die Daten befinden sich auf dem Server und nur benötigte Daten müssen heruntergeladen werden. Damit ist auch eine sichere Datenhaltung gegeben.

6. Zusammenfassung

Am Beispiel des Urlaubsfreigabeprozesses wurden erste Workflows auf Basis der SUP erstellt. Dabei konnten erste Erfahrungen mit der Plattform gesammelt werden. Es ist ein hoher Lernaufwand fürDer Vorteil der App-Entwicklung auf Basis dieser Plattform ergibt sich für einfache Workflows in der Programmierung durch Modellierung, da die einzelnen Screens und deren Abfolge in einem graphischen Editor zusammengestellt werden. Wird gleichzeitig für mehrere Plattformen entwickelt, entsteht dadurch bis auf die Verteilung und Installation kein Mehraufwand. Für Windows ist dieser Ansatz allerdings auf die native Entwicklung beschränkt.

Für den Produktiveinsatz im Unternehmen sind weiterhin noch einige Punkte zu beachten: Die Authentifizierung des Nutzers muss noch integriert werden. Dies kann beispielsweise durch eine Verbindung zum LDAP⁵-Verzeichnis geschehen. Die Zuordnung des Bereichs- und Sachgebietsleiters zum Mitarbeiters erfolgt momentan noch manuell, ebenso wie das Auslösen der Notifikationen. Dies soll in Zukunft mithilfe des SAP-Systems automatisch geschehen. Für die stationären Windows-Clients muss schließlich eine native Applikation entwickelt werden. Dazu kann die generierte API genutzt werden.

⁵ LDAP Lightweight Directory Access Protocol

A. Anhang

A.1 Auszüge aus dem MTV⁶

§ 13 Urlaub

1. Der Arbeitnehmer hat Anspruch auf bezahlten Erholungsurlaub im Kalenderjahr. Das Urlaubsjahr ist das Kalenderjahr. Der Erholungsurlaub soll zusammenhängend gewährt und genommen werden. Bei einer Teilinanspruchnahme soll einer der Urlaubsteile mindestens 3 Wochen betragen.
2. Der Urlaub des Arbeitnehmers wird nach Arbeitstagen bemessen. Arbeitstage sind die Tage, an denen der Arbeitnehmer dienstplanmäßig zu arbeiten hätte, bei Tagdienstern mit Ausnahme der dienstplanmäßigen Tage, die durch gesetzlich gebotene Ruhe (Wochenfeiertage) ausgefallen oder aufgrund der Regelung nach § 5 Nr. 3 (24. und 31. Dezember) arbeitsfrei sind.
3. Der Urlaub beträgt für alle Arbeitnehmer 30 Arbeitstage. Diese Regelung gilt, soweit die Arbeitszeit regelmäßig auf 5 Tage in der Woche verteilt ist. Bei anderer Verteilung ändert sich die Zahl der Urlaubstage derart, dass der gleiche Zeitraum, bezogen auf Wochen, durch diese Tage abgedeckt ist.
4. Im ersten Urlaubsjahr nach Arbeitsaufnahme sowie in dem Jahr, in dem das Arbeitsverhältnis beendet wird, hat der Arbeitnehmer Anspruch auf ein Zwölftel des geltenden Urlaubsanspruches für jeden vollen Beschäftigungsmonat. Dies gilt entsprechend für Jahre, in denen das Ruhen des Arbeitsverhältnisses beginnt oder endet.
5. Der Urlaubsanspruch besteht erstmalig nach einer Beschäftigungszeit von 6 Monaten.
6. Der Urlaub muss im laufenden Kalenderjahr gewährt und genommen werden. Eine Übertragung des Urlaubs auf das nächste Jahr ist nur statthaft, wenn dringende betriebliche oder in der Person des Arbeitnehmers liegende Gründe dies rechtfertigen. Im Falle der Übertragung muss der Urlaub in den ersten drei Monaten des folgenden Kalenderjahres gewährt und genommen werden.
Der Urlaubsanspruch eines Jahres erlischt mit Ablauf des 31. März des Folgejahres, es sei denn, dass er zuvor vom Arbeitnehmer erfolglos geltend gemacht wurde oder bis zu diesem Datum wegen Arbeitsunfähigkeit oder gesetzlicher Schutzfristen nicht genommen werden konnte. In diesen Fällen verlängert sich der Übertragungszeitraum um weitere drei Monate.
Für den gesetzlichen Mindesturlaub sind rechtliche Vorgaben, die der Berechnung und dem Verfall des Urlaubs nach den oben stehenden Grundsätzen entgegenstehen, zu beachten.
7. Für die Berechnung der Höhe der Urlaubsvergütung gelten folgende Regelungen:
 - a. Für die dienstplanmäßige Arbeitszeit, die durch den Urlaub ausfällt, wird die Tabellenvergütung zuzüglich einer etwaigen persönlichen Zulage nach § 9 fortgezahlt.

⁶ MTV: Manteltarifvertrag für die Arbeitnehmer der Mitgliedsunternehmen der Tarifgruppe Energie des Arbeitgeberverbandes energie- und versorgungswirtschaftlicher Unternehmen e.V. (AVEU)

- b. Bei Wechselschichtern werden außerdem die Zuschläge in der Wechselschicht nach § 10 Nr. 1 e bis 1 j dieses Tarifvertrages für die dienstplanmäßige Arbeitszeit, die durch den Urlaub ausfällt, fortgezahlt.
 - c. Für Mehrarbeit (§ 6 Nr. 3) und weitere Zahlungen gemäß den §§ 7,10 und 11 wird ein Zusatzbetrag, der sich aus dem Durchschnitt der letzten abgerechneten 6 Monate ergibt, gezahlt. Dabei werden für Wechselschichter die in Buchstabe b) schon enthaltenen Zuschläge in der Wechselschicht für die dienstplanmäßige Arbeitszeit nicht berücksichtigt.
Änderungen der Tabellenvergütung während des Bezugszeitraumes gehen in die Berechnung für die Dauer des gesamten Bezugszeitraumes ein.
Änderungen der Tabellenvergütung während des Zahlungszeitraumes werden jedoch erst ab dem Zeitpunkt der Änderung berücksichtigt.
Geht der Arbeitnehmer während des Erholungsurlaubes einer dem Urlaubszweck widersprechenden Erwerbstätigkeit nach, so entfällt der Anspruch auf Urlaubsvergütung.
8. Eine krankheitsbedingte oder unfallbedingte Arbeitsunfähigkeit, die während des Urlaubs eintritt und durch ärztliches Attest nachgewiesen wird, wird nicht auf den Urlaub angerechnet.
 9. Eine Abgeltung des Urlaubs ist nur dann zulässig, wenn bei Beendigung des Arbeitsverhältnisses noch Urlaubsansprüche bestehen und eine Gewährung nicht mehr möglich ist.
 10. Der tarifliche Urlaubsanspruch entfällt, wenn der Arbeitnehmer durch eigenes Verschulden, das eine außerordentliche Kündigung rechtfertigt, entlassen worden ist. Dasselbe gilt, wenn der Arbeitnehmer das Arbeitsverhältnis unberechtigt vorzeitig gelöst hat und in diesem Fall eine grobe Verletzung der Treuepflicht aus dem Arbeitsverhältnis vorliegt. Der gesetzliche Mindesturlaubsanspruch bleibt hiervon unberührt.

§ 14 Dienstbefreiung

1. Der Arbeitnehmer wird unter Fortzahlung der Vergütung, die er erhalten hätte, wenn er gearbeitet hätte, für die dienstplanmäßige Arbeitszeit freigestellt, wenn er die nachfolgend aufgeführten Angelegenheiten wahrnehmen muss und dies nicht außerhalb der Arbeitszeit möglich ist. Die Fortzahlung der vorgenannten Vergütung erfolgt nicht, wenn ein Dritter zur Ersatzleistung verpflichtet ist. Die Freistellung erfolgt für die Dauer der unumgänglich notwendigen Abwesenheit. Der Arbeitnehmer hat den Grund sowie die Notwendigkeit von Zeitpunkt und Dauer der Abwesenheit unaufgefordert und unverzüglich nachzuweisen:
 - a. bei ärztlichen Untersuchung und Behandlung.
 - b. bei Auftreten einer ansteckenden Krankheit in der Familie, solange der Arzt das Fernbleiben von der Arbeit anordnet und nicht von anderer Stelle eine Entschädigung für den Verdienstaufschlag gewährt wird. Zur Familie im Sinne dieser Bestimmung zählen alle im Haushalt des Arbeitnehmers lebenden Personen,
 - c. zur Wahrnehmung staatsbürgerlicher Rechte (Wahl- und Stimmrecht, Mitarbeit in Wahlausschüssen),
 - d. zur Ausübung öffentlicher Ehrenämter,
 - e. zur Teilnahme an Wahlen der Selbstverwaltungsorgane der Sozialversicherungsträger,
 - f. zur Wahrnehmung amtlicher Termine, insbesondere gerichtlicher oder polizeilicher Termine als Zeuge,

- g. zur Teilnahme an Tarifverhandlungen sowie für gewählte Vertreter zur Teilnahme an Sitzungen und Tagungen der Vorstände der vertragschließenden Gewerkschaften, zu denen von den entsprechenden Vorständen eingeladen wird,
 - h. zur Ablegung von beruflichen oder der Berufsbildung dienenden Prüfungen, soweit die Fortbildungsmaßnahme mit dem Unternehmen abgestimmt ist.
2. Der Arbeitnehmer wird unter Fortzahlung der Vergütung, die er erhalten hätte, wenn er gearbeitet hätte, für die dienstplanmäßige Arbeitszeit von der Arbeit freigestellt,
- 1. wenn folgende Ereignisse auf einen dienstplanmäßigen Arbeitstag fallen:
 - a. Wohnungswechsel des Arbeitnehmers mit eigenem Hausstand sowie bei Erstbezug einer Wohnung zur Gründung eines eigenen Hausstandes für 2 Arbeitstage;
 - b. silberne Hochzeit des Arbeitnehmers für 1 Arbeitstag;
 - c. Eheschließung eines Kindes (auch für ehelich erklärte Kinder, Adoptivkinder, Stiefkinder, Pflegekinder) für 1 Arbeitstag;
 - d. Beisetzung nicht zum Haushalt des Arbeitnehmers gehörender Eltern, Geschwister, Schwiegereltern, Großeltern sowie Kinder und deren Ehepartner, sofern der Arbeitnehmer an der Beisetzung teilnimmt für 1 Arbeitstag, bei nachgewiesener Notwendigkeit bis zu drei Arbeitstagen;
 - e. Aufsuchen einer neuen Arbeitsstelle oder des Arbeitsamtes nach Kündigung des Arbeitsverhältnisses durch den Arbeitgeber für die angemessenen notwendige Zeit;
 - f. schwere Erkrankungen der zum Haushalt des Arbeitnehmers gehörenden leiblichen Eltern, des Ehegatten oder der Kinder, wenn nach ärztlicher Bescheinigung die Pflege des Kranken und die Anwesenheit beim Kranken unerlässlich sind und der Arbeitnehmer die Pflege selbst übernehmen muss, weil er eine andere Person für diesen Zweck nicht sofort findet oder einstellen kann, bis zu 5 Arbeitstagen im Jahr.

Voraussetzung ist, dass der Arbeitnehmer die gesetzlichen Möglichkeiten zuvor erschöpfend wahrgenommen hat.

Das gleiche gilt, wenn durch plötzlichen Krankenhausaufenthalt des Ehepartners oder bei einem alleinstehenden Arbeitnehmer der haushaltsführenden Person die Versorgung von Kindern, die das 10. Lebensjahr noch nicht vollendet haben, nur durch den Arbeitnehmer erfolgen kann.

2. bei folgenden Ereignissen, auch wenn sie nicht auf einen dienstplanmäßigen Arbeitstag fallen:
- a. 25-, 40- und 50-jähriges Dienstjubiläum für 1 Arbeitstag;
 - b. eigene Eheschließung bei der standesamtlichen Eheschließung oder kirchlichen Trauung für 2 Arbeitstage;
 - c. Niederkunft der Ehefrau für 2 Arbeitstage;

- d. Wohnungswechsel des Arbeitnehmers mit eigenem Hausstand sowie Erstbezug einer Wohnung zur Gründung eines eigenen Hausstandes für 1 Arbeitstag;
 - e. Tod des zum Haushalt gehörenden Ehepartners sowie ebenfalls zum Haushalt gehörender Kinder, Eltern, Schwiegereltern und Großeltern 1 bis 3 Arbeitstage;
 - f. Beisetzung nicht zum Haushalt des Arbeitnehmers gehörender Eltern, Geschwister, Schwiegereltern, Großeltern sowie Kinder und deren Ehepartner, sofern der Arbeitnehmer an der Beisetzung teilnimmt, lediglich bei nachgewiesener Notwendigkeit 1 bis 2 Arbeitstage.
3. Fällt ein vorgenanntes arbeitsbefreiendes Ereignis in den Urlaub eines Arbeitnehmers, so wird der Urlaub hierdurch nicht unterbrochen. Steht das arbeitsbefreiende Ereignis bereits bei Festlegung des Urlaubs fest, so ist für einen Tag, für den der Arbeitnehmer nach den vorstehenden Regelungen von der Arbeit zu befreien ist, kein Urlaub erforderlich.
4. In begründeten Einzelfällen kann über die vorstehenden Regelungen der Dienstbefreiung hinaus das Fernbleiben von der Arbeit ohne Vergütungsfortzahlung gestattet werden, wenn die dienstlichen Verhältnisse dies zulassen.

A.2 Auszug aus der Custom.js

```

//Use this method to add custom code when a menu item is clicked. If you
return false, the default
//behavior will not be executed.
function customBeforeMenuItemClick(screen, menuItem) {
/*
    if (screen === "Create" && menuItem === "Quit") {
        return confirm("Are you sure you want to quit?");
    }
*/
    if(screen === "Request_Screen" && menuItem === "Request") {
        alert("custom");
        var rmiKeys = [];
        var rmiKeyTypes = [];
        var rmiInputOnlyKeys = [];
        var rmiInputOnlyKeyTypes = [];
        rmiKeys[0] = 'heute';
        rmiKeyTypes[0] = 'DATETIME';
        rmiKeys[1] = 'PNr';
        rmiKeyTypes[1] = 'TEXT';
        rmiKeys[2] = 'ErrorLogs';
        rmiKeyTypes[2] = 'LIST';
        rmiInputOnlyKeys[0] = 'heute';
        rmiInputOnlyKeyTypes[0] = 'DATETIME';
        rmiInputOnlyKeys[1] = 'PNr';
        rmiInputOnlyKeyTypes[1] = 'TEXT';
        rmiInputOnlyKeys[2] = 'ErrorLogs';
        rmiInputOnlyKeyTypes[2] = 'LIST';
        var workflowMessageToSend =
getMessageValueCollectionForOnlineRequest('Start_Screen', 'sperrren',
rmiKeys, rmiKeyTypes);
        var inputOnlyWorkflowMessageToSend =
getMessageValueCollectionForOnlineRequest('Start_Screen', 'sperrren',
rmiInputOnlyKeys, rmiInputOnlyKeyTypes);
        if (validateScreen('Start_Screen',
getCurrentMessageValueCollection(), rmiKeys) &&
saveScreens(true)) {
            doOnlineRequest('Start_Screen', 'sperrren', 60, 0, '', null,
workflowMessageToSend, inputOnlyWorkflowMessageToSend.serializeToString());
        }
    }
    return true;
}

//Use this method to add custom code after a menu item has been clicked and
the default behavior
//has been executed.
function customAfterMenuItemClick(screen, menuItem) {
    if(screen === "Request_Screen" && menuItem === "Request") {
        alert("custom2");
        if (saveScreens()) {
            doSubmitWorkflow('Request_Screen', 'fertig', '', '');
        }
    }
    else if(screen === "Request_Screen" && menuItem === "Request"){
        menuItemCallbackCheck_RequestQuery()
    }
}

```


Literaturverzeichnis

- /1/ http://www.sw-magdeburg.de/swm_karriere_auszubildende_ausbildung.php, Die SWM Magdeburg stellt sich vor, aufgerufen am 10.09.2013
- /2/ SWM 2020, Unternehmensstrategie
- /3/ Krems, Stichwort „Effizienz“ im Online-Verwaltungslexikon, www.olev.de, abgerufen am 10.09.2013
- /4/ <http://www.neo-partners.com/index.php?seid=332>, NEO Mobile Suite, aufgerufen am 10.09.2013
- /5/ <http://blogs.sap.com/innovation/mobile-applications/what-makes-a-successful-enterprise-mobility-strategy-025896>, Enterprise Mobility Minute #4, aufgerufen am 10.09.2013
- /6/ VPN Consortium, VPN Technologies, <http://www.vpnc.org/vpn-technologies.html>, abgerufen am 10.09.2013
- /7/ VMware Horizon View-Funktionen, <http://www.vmware.com/de/products/horizon-view/features.html>, abgerufen am 10.09.2013
- /8/ <http://www.isec7.com/de/support/product-faq/mobility-for-sap-faq>, isec7 Mobility for SAP, aufgerufen am 10.09.2013
- /9/ <http://www.computerwoche.de/a/native-oder-web-basierende-apps,2353736,3>, M. Bremmer, Hybridformen als Alternative, aufgerufen am 10.09.2013
- /10/ Sybase Unwired Platform 2.0 Architectures and Technical Overview, Student Guide, Sybase Education Services, Sybase, 2011
- /11/ <http://www.sybase.de/products/mobileenterprise/sybaseunwiredplatform>, SUP Architekturdiagramm, aufgerufen am 10.09.2013
- /12/ Sybase Unwired Platform 2.x Mobile Application Development, Student Guide und Lab Workbook, Sybase Education Services, Sybase, 2011

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur mit erlaubten Hilfsmitteln angefertigt habe.

Magdeburg, den 10. September 2013

Marcus Kamieth