

Please quote as: Meis, J.; Menschner, P. & Leimeister, J. (2012): Modellierung von IT-gestützten wohnbegleitenden Dienstleistungen – Anforderungen und Lösungsansatz. In: Tagungsband der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2012, Braunschweig, Germany.

Modellierung von IT-gestützten wohnbegleitenden Dienstleistungen – Anforderungen und Lösungsansatz

Jochen Meis

GeoMobile GmbH, 44227 Dortmund, E-Mail: j.meis@geomobile.de

Philipp Menschner, Prof. Jan Marco Leimeister

Universität Kassel, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik, 34127 Kassel, E-Mail: menschner@uni-kassel.de, leimeister@uni-kassel.de

Abstract

Dieser Beitrag stellt einen Lösungsansatz auf Basis zuvor definierter Anforderung zur Modellierung von IT-gestützten wohnbegleitenden Dienstleistungen (ITgewoDL) vor. Fokussiert werden die Anforderungsanalyse, basierend auf Expertengesprächen und Interviews, und die damit verbundene Methodenauswahl zur Modellierung von ITgewoDL. Basierend auf der Business Service Blueprint Modeling (BSBM) werden die ermittelten Anforderungen betrachtet und eine Lösungsansatz für nicht erfüllte Anforderungen gegeben. Der Beitrag liegt auf der Entwicklung einer Modellierungsmethode sowohl für Fachdisziplinen als auch IT-Spezialisten.

1 Einleitung

Essentiell für eine erfolgreiche Dienstleistungsentwicklung ist deren Untermauerung durch sinnvolle Dienstleistungsprozesse und ein adäquates Dienstleistungsdesign. Hierfür hat sich die Disziplin des Service Engineering (SE) entwickelt. SE bedient sich erfolgreichen Konzepten aus dem Produkt- und Softwareengineering und adaptiert sie für Dienstleistungen. Hinzu kommen neue eigene Konzepte, die speziell die Charakteristika von Dienstleistungen berücksichtigen. SE ist definiert als die systematische Gestaltung von Dienstleistungen unter Verwendung geeigneter Vorgehensmodelle, Methoden und Werkzeuge [6]. SE ist von hoher Bedeutung für die Wirtschaftsinformatik, da Informationstechnik (IT) Dienstleistungen verändert und gänzlich neue Dienstleistungen entstehen. Der Großteil der Dienstleistungsinnovationen erfordert daher heutzutage eine Anpassung und Integration von IT-Komponenten [32]. Jedoch variiert die innovative Anwendung von IT innerhalb verschiedener Dienstleistungssektoren [31]. Insbesondere personenbezogene Dienstleistungen hinken hierbei hinterher. Ein Grund ist, dass sich eine systematische Modellierung und Entwicklung dieser Dienstleistungen schwierig gestaltet

[18]. Falls der gleiche Anstieg für die Produktivität, die Qualität und das Wachstum mit diesen Dienstleistungen erreicht werden soll, wie es zu Zeiten der industriellen Revolution in Bezug auf die Produktion von Gütern vorgekommen ist, dann sind angemessene IT-Unterstützung, strukturierte Entwicklungsmethoden und Routinen essentielle Heber für die Industrialisierung von Dienstleistungen [17;19]. Das Realisieren von IT-Potentialen für diese Art von Dienstleistungen birgt jedoch Probleme, da das Design zugleich personengebundene Aktivitäten und technologische Komponenten, sowie deren Wechselbeziehung vereinen muss [18]. Zu diesen Dienstleistungen zählen insbesondere auch wohnbegleitende Dienstleistungen. Diese werden innerhalb der Wohnung des Kunden an ihm selbst (z. B. Pflege), seiner Wohnung (z. B. Fensterreinigung) oder in Abhängigkeit von Kunde und Wohnung (z. B. Eventkochen in der eigenen Wohnung) erbracht [15]. Der Markt für wohnbegleitende Dienstleistungen betrug in 2007 in Deutschland rund 157 Milliarden Euro und nimmt kontinuierlich zu, beflügelt durch den demographischen Wandel [9]. Neue Entwicklungen im Bereich IT und Gebäudesystemtechnik (GST) ermöglichen neue Ansätze zur Erbringung von Dienstleistungen in der eigenen Wohnung – den ITgewoDL. Die GST umfasst die Elektronik des Hauses inklusive Sensoren (z. B. Rauch- oder Bewegungsmelder) und Aktoren (z. B. Lichtaktor, Rollladensteuerung) zur Steuerung einzelner Gerätschaften.

Ein zentraler Aspekt in der Entwicklung von ITgewoDL ist die Modellierung dieser Dienstleistungen. Die Modellierung ist dabei nicht nur die Basis für die Entwicklung und Kommunikation unter den Akteuren, sondern bietet auch die Grundlage für die Umsetzung und Implementierung des zugehörigen Informationssystems. Damit die Modellierung von ITgewoDL möglich wird, werden im Folgenden die Anforderungen an die Modellerstellung auf Basis der Herausforderungen für ITgewoDL abgeleitet. Anschließend werden existierende Methoden anhand dieser Anforderungen bewertet, um so einen optimalen Methodeneinsatz zu erzielen. Im Anschluss wird für das Business Service Blueprint Modeling (BSBM) eine Erweiterung vorgestellt.

2 Herausforderungen für Dienstleistungen in smarten Wohnungen

Derzeit existiert noch keine einheitliche Definition für wohnbegleitende Dienstleistungen [3;30]. In Zeiten des Überangebots von Wohnungen wird für Wohnungssuchende nicht nur das Wohnungsangebot, sondern auch das wohnbegleitende Dienstleistungsangebot interessant (z.B. Mieterinformationen, Abholdienste, usw.) [3;30]. In mehreren Interviews mit Wohnungsunternehmen und Dienstleistern zum Thema „Smarter Wohnen“ oder „intelligentes Wohnen mit System“ wurden Herausforderungen herausgearbeitet.

Die Eigenschaften von Dienstleistungen verdeutlichen bereits, dass das Dienstleistungsangebot stark heterogen ist [4;14;20;28;36]. Grundlegende Leistungen, wie z. B. die Grünpflege, können weitgehend standardisiert werden, da der externe Faktor „Kunde“ nur gering integriert wird. Hingegen sind Dienstleistungen, welche die persönlichen Verhältnisse des Kunden verstärkt berücksichtigen (z.B. Pflegeleistungen), sehr heterogen und somit vom externen Faktor und dem Dienstleisterpotenzial abhängig (Herausforderung H1). Der persönliche Kontakt zwischen Kunde und Dienstleister, die Kundeninteraktion, ist für wohnbegleitende Dienstleistungen wichtig. Innovationen der GST und der IT verschmelzen in der Wohnung, ähnlich der Entwicklung von Assistenzsystemen in

Automobilen. Das Steuern von Rollläden oder das Schalten von Licht wird mit dem Smartphone oder der Haussteuerung ermöglicht. Diese Angebote für das eigene Heim stellen allerdings noch meist technische Insellösungen dar. Kleine, lokal agierende Dienstleister sind nicht in der Lage, eine umfangreiche Infrastruktur für GST und IT zu betreiben und sind daher auf Kooperationen angewiesen. Diese Aufgabe kann von Infrastrukturanbietern übernommen werden (H2). Somit müssen Dienstleistungsmodelle neben der Kundeninteraktion und der Kundenintegration im Dienstleistungsprozess auch die GST beachten (H3) [29]. Mit der GST lassen sich Sensoren und Aktoren vernetzen und eine smarte Umgebung des Hauses schaffen [12;33;34]. Damit ITgewoDL angeboten werden können, müssen die Dienstleistungsprozesse mit der GST abgestimmt werden. Hierzu sind geeignete Modelle zu erstellen, welche die Sensoren und Aktoren aufnehmen. Gleichzeitig müssen die Modelle sowohl für den Fachspezialisten als auch für den IT-Spezialisten verständlich bleiben (H4) [33]. Der Bedarf an einer Methode, die die Kundeninteraktionen mit den Nutzenpotenzialen der GST kombiniert, wächst. Des Weiteren wird mit dem vermehrten Einsatz von GST die Möglichkeit erreicht, einzelne Dienstleistungsschritte durch ein IT-System zu (teil-)automatisieren. Dies geschieht durch die Integration der Sensor- und Aktordaten ohne Medienbruch in ein IT-System [5;8;10;12;21-23;33-35] (H5).

Tabelle 1: Übersicht der Herausforderungen für ITgewoDL

Nr.	Herausforderungen
H1	Heterogene IT-gestützte wohnbegleitende Dienstleistungen müssen berücksichtigt werden.
H2	Die Entwicklung und Verwendung von Standards bei Infrastrukturanbietern, um Dienstleistern die Nutzung der GST im Dienstleistungsprozess zu ermöglichen.
H3	Die gleichzeitige Berücksichtigung der Kundeninteraktion und der Aktionen durch GST im Rahmen des Dienstleistungsmodells.
H4	Die Sensoren und Aktoren der GST im Modell darstellen, welche sowohl für den Fachspezialisten als auch dem IT-Spezialisten verständlich bleiben.
H5	Modellbasierte (Teil-)Automatisierung von Dienstleistungsprozessen.

3 Anforderungen an die Modellierung von ITgewoDL

Im Folgenden werden die Herausforderungen herangezogen und Anforderungen an die Modellierung von ITgewoDL abgeleitet. Die Anforderungen sind das Ergebnis mehrerer Interviews und Workshops mit Wohnungsunternehmen und Dienstleistern und wurden um Erkenntnisse aus der aktuellen Literatur ergänzt. Zentrales Element bei der Modellierung von ITgewoDL ist die Berücksichtigung der GST als aktiver Akteur im Dienstleistungsprozess (vgl. H3). Integrierte Gesamtlösungen lassen sich nur realisieren, wenn Kunden von Beginn an in den Prozess der Leistungserstellung [1], und das Leistungspotenzial der GST in den Dienstleistungsprozess einbezogen sind.

3.1 Anforderungen aus Sicht der Dienstleistungsmodellierung

Der Einsatz von Modellierungssprachen und -methoden dient unterschiedlichen Zwecken. So werden Dienstleistungsmodelle zur Dokumentation verwendet oder dienen als Schulungsunterlagen zur Einführung neuer Mitarbeitern, und stellen somit einen Beitrag zur Nachvollziehbarkeit, Übersichtlichkeit und Klarheit dar [11]. Als Vorlage unterstützen Dienstleistungsmodelle auch das Qualitätsmanagement [2;7]. Auch werden auf Basis

erhobener Ist-Modelle Soll-Modelle abgeleitet und somit Dienstleistungsgestaltungen und Optimierungen ermöglicht und veranschaulicht. Daher muss eine Methode die Dokumentation sowie die Gestaltung von Dienstleistungen zulassen (Anforderung A1). Die Dokumentation einer Dienstleistung kann dazu verwendet werden, sehr heterogene Akteure zu unterstützen. Zum einen Akteure, die sich mit dem Kerngeschäft der Dienstleistung auseinandersetzen und zum anderen Akteure, die die IT-Infrastruktur betreuen (vgl. H1). Dies wird über verschiedene Detailtiefen oder -ansichten des Modells erreicht (A2).

Beim Einsatz und Erstellen der Modelle ist es wichtig, dass Standards zur Modellierung und zur Kommunikation eingehalten werden (vgl. H2), da vor allem kleine lokale Dienstleister auf Kooperationen angewiesen sind. Die Dienstleister müssen auf Standardmethoden der Dienstleistungsmodellierung zugreifen können, um ihre Dienstleistungsmodelle zu erstellen (A3). Damit verbunden ist der Einsatz von Standardwerkzeugen, welche die Modellerstellung unterstützen und die Kommunikationsschnittstellen zur GST nutzen (A4). Eine breite Auswahl von Werkzeugen und eine offene Infrastruktur fördern den Wettbewerb, so dass ggf. auf Open Source Angebote zurückgegriffen werden kann. Aus Sicht der Dienstleistung sind die Interaktion mit dem Kunden und die Integration des Kunden essentiell (vgl. H3). Die Kundeninteraktionspunkte werden aktiv vom Kunden wahrgenommen und legen die individuell wahrgenommene Qualität dar. Um frühzeitig die Kundeninteraktionspunkte zu erkennen und offen zu legen, muss die Interaktionen zwischen Kunde und Dienstleister dargestellt werden können (A5). Die Kundenintegration muss in den Dienstleistungsprozess ebenfalls verdeutlicht werden, so dass Leistungsanteile des Kunden sichtbar werden (A6).

Bei Kunde und Dienstleister handelt es sich um eine direkte Kundeninteraktion, die durch den Einsatz der GST um eine Dimension erweitert wird. Die GST übernimmt eigene Aktivitäten mit dem Dienstleister. Aktionen bzw. Aktivitäten des Kunden innerhalb der Wohnung lösen Sensoren aus und stoßen somit eine ITgewoDL an (vgl. H3). Die GST interagiert gleichzeitig mit dem Kunden in seiner Wohnung und mit dem Dienstleister und ist daher zwischen den beiden anzusiedeln. Die Interaktionen zwischen GST und Kunde (A7) bzw. Dienstleister (A8) müssen im Modell dargestellt werden. Neben der Interaktion ist auch die Integration der GST im Dienstleistungsprozess zu berücksichtigen. Diese muss deutlich werden, so dass Leistungsanteile der GST sichtbar werden (A9).

Damit die Interaktion und Integration der GST umfangreich dargestellt werden kann, sind die Sensoren und Aktoren im Modell mit aufzunehmen (vgl. H4). Damit werden im Modell die einzelnen Aktionen verdeutlicht, die durch Sensoren oder Aktoren erbracht und übernommen werden. Hierzu sind die unterschiedlichen Parameter und Funktionen von Sensoren und Aktoren zu berücksichtigen oder mit Standardeinstellungen zu belegen (A10). Dies unterstützt das Vermitteln der Dienstleistung, bspw. an neue Mitarbeiter, oder die Kommunikation zwischen Dienstleister und Infrastrukturanbieter.

Die Einbindung der GST in den Dienstleistungsprozess ermöglicht eine (Teil-) Automatisierung von ITgewoDL (vgl. H5). Hierzu werden IT-Systeme eingesetzt, die Sensor- und Aktordaten aufnehmen und Dienstleistungsprozesse ausführen, sogenannte Prozessengines. Daher sollte bereits bei der Modellierung darauf geachtet werden, dass die Modelle in eine maschinenlesbare Darstellung transformiert werden können (A11). Eine Zusammenfassung der Anforderungen wird in Tabelle 2 gegeben.

Tabelle 2: Anforderungen an die Modellierung von ITgewoDL

Nr.	Anforderung
A1	Das Modell muss die Dokumentation und die Gestaltung von Dienstleistungen ermöglichen.
A2	Es sind verschiedene Detailtiefen bzw. Ansichten des Dienstleistungsmodells zu unterstützen.
A3	Es sind Standards der Dienstleistungsmodellierung zu verwenden.
A4	Es sind Standardwerkzeuge zur Modellierung der Dienstleistung einzusetzen.
A5	Die Kundeninteraktionen müssen dargestellt werden.
A6	Die Kundenintegration in den Dienstleistungsprozess muss deutlich werden.
A7	Die Interaktionen zwischen Kunde und Gebäudesystemtechnik müssen dargestellt werden.
A8	Die Interaktionen zwischen GST und Dienstleister müssen dargestellt werden.
A9	Die GST-Integration in den Dienstleistungsprozess muss deutlich werden.
A10	Die sensor- und aktorspezifischen Parameter und Funktionen müssen definiert werden.
A11	Die Modelle müssen in eine maschinenlesbare Darstellung überführt werden.

3.2 Bestehende Sprachen und Methoden im Kontext der Anforderungen

Im Folgenden werden unterschiedliche Modellierungssprachen und –methoden betrachtet und für die Modellierung von ITgewoDL analysiert. Der Fokus wird auf Sprachen und Methoden gelegt, die den Dienstleistungsprozess visualisieren. Die Nutzung der IT unterstreicht die Fokussierung auf Sprachen und Methoden der Softwareentwicklung. Diese können teilweise zur Modellierung von Dienstleistungsprozessen eingesetzt werden. In [2] wird eine Auswahl verbreiteter Modellierungssprachen und –methoden mit dem Fokus auf hybride Wertschöpfungen von Dienstleistungen vorgestellt und hinsichtlich ihrer Eignung untersucht. Abschließend werden diese anhand von Szenarien verglichen und gegenübergestellt. Zu den betrachteten Modellierungssprachen und -methoden gehören Modellierungstechniken im Umfeld von ARIS (Funktionsbaum, Organigramm, eERM, Produktbaum, eEPK). Des Weiteren werden Modellierungstechniken der Unified Modeling Language 2 (UML) (Aktivitätsdiagramme, Klassendiagramme, Sequenzdiagramme, Kompositionsstrukturdiagramme und Anwendungsfalldiagramme) betrachtet. Weitere diskutierte Modellierungstechniken sind z. B. Coloured Petri Netze (CPN), Service Blueprinting (SB), Business Process Model and Notation (BPMN), semistrukturierte soziotechnische Modellierungsmethode (SeeMe). Eine weitere Möglichkeit ist die Kombination von SB und BPMN zur Business Service Blueprint Modeling (BSBM) [16].

Die Ergebnisse der Vergleichsstudie sind nicht direkt auf ITgewoDL zu übertragen, da im Rahmen der Studie eine hybride Wertschöpfung adressiert wurde. Eine hybride Wertschöpfung bezeichnet eine „Wertschöpfung mit hybriden Leistungsbündeln, wobei die Bereitstellung hybrider Leistungsbündel die Integration der Sach- und Dienstleistungsanteile durch Kern-, Support- und Koordinationsprozesse der beteiligten Anbieter, Zulieferer sowie Kunden (Unternehmen, Konsumenten und öffentliche Verwaltungen) erfordert“ [13]. Ein hybrides Leistungsbündel stellt kundenspezifische Problemlösungen durch Symbiose von Sach- und Dienstleistungsanteilen dar [7]. Weitere Diskussionen zur Modellierung von Dienstleistungen werden in [16] vorgenommen. Durch den Anteil der Dienstleistungsmodellierung lassen sich die Ergebnisse der Untersuchung übertragen, in dem der Sachleistungsanteil ausgeblendet und nur der Dienstleistungsanteil betrachtet wird. Da ITgewoDL die Abfolge von einzelnen Aktivitäten unterschiedlicher Akteure adressiert, werden Sprachen und Methoden ausgeschlossen, die eine reine Übersichtsdarstellung generieren (z.B. Funktionsbäume, Organigramme oder Kompositionsstrukturdiagramme) (in

Anlehnung an A5 bis A9). Des Weiteren wird die BSBM mit aufgenommen, da sie die Vorteile aus SB und BPMN kombiniert [25].

Tabelle 3: Betrachtete Methoden im Kontext der erhobenen Anforderungen

Methodenauswahl	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
eEPK	+	+	o	+	o	o	o	o	o	o	o
Aktivitätsdiagramme (UML)	+	+	+	+	o	o	o	o	o	o	+
Sequenzdiagramme (UML)	o	o	+	+	+	+	+	+	+	-	+
CPN	+	o	o	o	o	o	-	-	-	+	+
SB	+	+	-	o	+	+	-	-	-	-	-
BPMN	+	+	+	+	o	o	o	o	o	o	+
BSBM	+	+	+	+	+	+	+	+	o	o	+

Die ausgewählten Methoden werden in Tabelle 3 differenziert für alle Anforderungen eingeschätzt. Dabei bedeutet „+“, dass diese Anforderung voll erfüllt wird. Bei einem „o“ werden nur Teile der Anforderung erfüllt bzw. können durch Zweckentfremdung von anderen Elementen abgedeckt werden. Ein „-“ bedeutet, dass die Anforderung nicht abgedeckt wird.

Die *erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette* (eEPK) betrachtet Ereignisse, Funktionen, Aktivitäten, Organisationen und Daten in einer Flussdarstellung [27]. Die Darstellung eines Dienstleistungsmodells mittels eEPK ermöglicht die Dokumentation und Gestaltung von Modellen (vgl. A1). Dies wird nicht nur mit einem Modell erreicht, sondern es können verschiedene Detailtiefen realisiert werden, um sowohl die Modellierung auf Fachebene als auch auf IT-Ebene zu erlauben (vgl. A2). Die eEPK stellen nur einen quasi-Standard der Modellierung dar (vgl. A3) und wird von vielen Werkzeugen unterstützt (vgl. A4). Einzelne Kundeninteraktionspunkte werden durch die eEPK nicht explizit, können aber durch Verwendung von Swimlanes hinzugefügt werden (vgl. A5). Damit wird auch die Kundenintegration veranschaulicht (vgl. A6). In Analogie zu den Aktivitäten können auch die Interaktionen zwischen GST und Kunde (vgl. A7) bzw. Dienstleister (vgl. A8) hergeleitet werden. Sie werden somit nicht direkt abgebildet, können aber unter Verwendung zusätzlicher Swimlanes, Ereignisse und Funktionen annähernd abgedeckt werden und Leistungsanteile der GST visualisieren (vgl. A9). Sensor- und aktorspezifische Parameter und Funktionen werden durch die Annotation frei definierbarer Notationselemente ermöglicht, so dass diese Anforderung nur teilweise erfüllt ist. Die Serialisierung von eEPKs ist möglich.

Die UML wird vor allem zur Modellierung von Software und Systemen eingesetzt und umfasst 13 verschiedene Diagramme [26]. Die *Aktivitätsdiagramme* der UML erlauben die Dokumentation und die Gestaltung von Dienstleistungsprozessen (vgl. A1). Die einzelnen Notationselemente können zur Modellierung unterschiedlicher Detailtiefen verwendet werden (vgl. A2). Die Aktivitätsdiagramme sind ein Bestandteil der UML, welche von der OMG als Standard in der Entwicklung von Informationssystemen spezifiziert wird (vgl. A3). Viele Anbieter bieten Werkzeuge für die Modellierung mittels UML an (vgl. A4). Die Aktivitätsdiagramme können mit Swimlanes verwendet werden, so dass auch hier die Kundeninteraktionspunkte (vgl. A5), Kundenintegration (vgl. A6), die Interaktion zwischen GST und Kunde (vgl. A7) bzw. Dienstleister (vgl. A8) durch die Definition eigener Swimlanes ermöglicht wird. Aus der Definition eigener Swimlanes resultiert indirekt die GST-Integration

in den Dienstleistungsprozess (vgl. A9). Sensor- und aktorspezifische Parameter und Funktionen werden erst nach einer eigenen Erweiterung des Metamodells ermöglicht. Über UML-Profile können die Diagramme sowohl grafisch als auch textuell im Rahmen des Meta Object Facility (MOF) erweitert werden [24] (vgl. A10). Die Modellierung von Informationssystemen durch die UML umfasst auch die Überführung von grafischen Modellen in eine maschinenlesbare Darstellung (vgl. A11).

Da die *Sequenzdiagramme* der UML den gleichen Ursprung wie die Aktivitätsdiagramme haben, sind sie vergleichbar einzuschätzen. Sie gehören zu den Interaktionsdiagrammen der UML. Sie erlaubt die Dokumentation und die Gestaltung von Dienstleistungsinteraktionen, ohne dabei auf Prozessdetails einzugehen, die von einem Akteur (Objekt) durchgeführt werden (vgl. A1). Die einzelnen Notationselemente können zur Modellierung unterschiedlicher Detailtiefen verwendet werden, wobei die Interaktionen herausgestellt werden, ohne dabei auf einzelne Dienstleistungsaktivitäten einzugehen (vgl. A2). Die Sequenzdiagramme sind ein Bestandteil der UML und unterliegen somit dem gleichen Standard wie die Aktivitätsdiagramme (vgl. A3). Viele Anbieter bieten Werkzeuge für die Modellierung mittels UML an (vgl. A4). Die Sequenzdiagramme weisen Akteure und deren Interaktion untereinander aus. Somit werden die Kundeninteraktionspunkte (vgl. A5) und daraus resultierend auch die Kundenintegration (vgl. A6) deutlich. Die Interaktion zwischen GST und Kunde (vgl. A7) bzw. Dienstleister (vgl. A8) wird durch die Verwendung der Objekte mit ihrer Lebenslinie veranschaulicht. Folglich wird die GST-Integration explizit (vgl. A9). Sensor- und aktorspezifische Parameter und Funktionen werden hier nicht näher visualisiert, da Sequenzdiagramme die Interaktion, nicht aber Einzelaktivitäten darstellen (vgl. A10). Die Überführung des grafischen Modells ist wiederum möglich (vgl. A11), wobei ein Sequenzdiagramm nicht ausreicht, um ein kompletten Dienstleistungsprozess darzustellen.

Coloured Petri Netze (CPN) ordnen und visualisieren Aktionen über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge. Damit eignen sie sich ebenfalls zur Dokumentation und erlauben die Gestaltung von Dienstleistungsprozessen (vgl. A1). Da Ursache und Wirkung sehr feingranular beschrieben werden, eignen sich CPN nur schlecht für die Darstellung von Dienstleistungsprozessen auf abstrakter Ebene (vgl. A2). CPN sind nicht standardisiert, stellen allerdings einen quasi-Standard dar (vgl. A3). Die am Markt verfügbaren Werkzeuge zur Modellierung mit CPN sind sehr überschaubar (vgl. A4). Die Kundeninteraktionspunkte (vgl. A5) werden durch einzelne Stellen verdeutlicht. Damit wird die Kundenintegration nur angerissen und nicht explizit dargestellt (vgl. A5). Hingegen kann das Zusammenspiel von Kunden, GST und Dienstleister nicht dargestellt werden, so dass die Darstellung der Interaktionen zwischen GST und Kunde (vgl. A7) bzw. Dienstleister (vgl. A8) nicht möglich ist. Folglich wird dann nicht die GST-Integration deutlich (vgl. A9). CPN bieten gerade durch das Konzept der Deklaration von Datentypen die Möglichkeit nach Belieben Informationen in Datentypen für sensor- und aktorspezifische Parameter und Funktionen zu kapseln und somit abzubilden (vgl. A10). Auf Grund der deklarativen Definition von CPN ist es möglich, diese in eine maschinenlesbare Darstellung zu überführen (vgl. A11).

Das an Flussdiagramme angelegte *Service Blueprint* (SB) dient zur Beschreibung von Dienstleistungsprozessen und der Darstellung der Aktivitätennähe zum Kunden. SB eignet sich durch die Darstellung zur Dokumentation und Gestaltung von Dienstleistungsprozessen (vgl. A1). Verschiedene Abstraktionsstufen eines Dienstleistungsprozesses lassen sich durch unterschiedliche abstrakte Einzelaktivitäten mit SB darstellen (vgl. A2). SB ist nicht

standardisiert (vgl. A3), und es existieren nur wenige Werkzeuge, wobei sich Werkzeuge für Flussdiagramme adaptieren lassen (vgl. A4). Die Stärke von SB ist die Trennung von Kundenaktivitäten gegenüber Dienstleisteraktivitäten. Somit werden Kundeninteraktionen (vgl. A5) und Kundenintegration (vgl. A6) deutlich. Die Interaktion mit GST und die Integration der GST in das Modell werden nicht unterstützt (vgl. A7-A9). Sensor- und aktorspezifische Parameter und Funktionen werden nicht unterstützt (vgl. A10). Ebenso existiert keine Überführung der Modelle in eine maschinenlesbare Darstellung (vgl. A11).

Die *Business Prozess Modell and Notation* (BPMN) wird zur Modellierung von Geschäftsprozessen eingesetzt und adressiert sowohl die Fachebene als auch die IT-Ebene [24]. Mit BPMN werden sowohl Dokumentation als auch Gestaltung von Dienstleistungsprozessen ermöglicht (vgl. A1). Verschiedene Detailtiefen gestatten sowohl die Modellierung auf Fachebene als auch auf IT-Ebene (vgl. A2). BPMN wird von der OMG standardisiert (vgl. A3) und es stehen viele verschiedene Werkzeuge aus dem kommerziellen als auch dem Open Source Bereich zur Verfügung (vgl. A4). Die Modellierung der Kundeninteraktion (vgl. A5) und Kundenintegration (vgl. A6) wird mit Pools und Lanes ermöglicht. Unter Verwendung von Pools und Lanes lassen sich auch die Interaktionen zwischen GST und Kunde (vgl. A7) bzw. Dienstleister (vgl. A8) darstellen. Durch die Gesamtdarstellung von Pools und Lanes wird erst die GST-Integration verdeutlicht (vgl. A9). Erweiterungen der BPMN sind in Form von nicht-standardisierten Elementen, Artefakten oder Attributen möglich (vgl. A10), so dass hier sensor- und aktorspezifische Parameter und Funktionen definiert werden können [24]. Durch die formale Ausführungssprache der BPMN können die Modelle in eine maschinenlesbare Darstellung überführt werden (vgl. A11).

Die Darstellung eines Dienstleistungsmodells mittels *Business Service Blueprint Modeling* (BSBM) ermöglicht die grafische Repräsentation, Dokumentation und Gestaltung von Dienstleistungsprozessen (vgl. A1). Verschiedene Detailtiefen gestatten sowohl die Modellierung auf Fachebene als auch auf IT-Ebene (vgl. A2). Die standardisierte BPMN wird zur grafischen Repräsentation verwendet (vgl. A3). Es stehen viele verschiedene Werkzeuge zur Verfügung und es kommt nicht zu einer Entwicklung proprietärer Lösungen (vgl. A4). Mit BSBM wird die Kundeninteraktion durch die Ebene der Kundenaktivitäten verdeutlicht. Durch die grafischen Elemente Pool und Lane können die Kundeninteraktionspunkte ausgedrückt (vgl. A5) und die Kundenintegration verdeutlicht werden (vgl. A6). In Analogie zu den Kundenaktivitäten sind auch die Interaktionen zwischen Kunde und GST zu berücksichtigen. Dieses wird durch das erweiterte SB mit der Ebene der selbständig agierenden Kundenaktivitäten erreicht (vgl. A7). In diesem Zusammenhang wird auch die Interaktion zwischen GST und Dienstleister veranschaulicht (vgl. A8). Folglich wird die Integration der GST in den Dienstleistungsprozess dargestellt und das GST-Nutzenpotenzial herausgestellt. Dies kann ggf. durch die Verwendung von Elementen unterstützt werden, in dem Elemente für Sensoren und Aktoren genutzt werden (vgl. A9). Es können die grafischen Elemente der BPMN durch Hinzufügen von spezifischen Attributen erweitert werden, so dass Anforderung 10 teilweise erfüllt wird (vgl. A10). Die Verwendung der BSBM ermöglicht die Transformation der modellierten Dienstleistungsprozesse auf eine maschinenlesbare Darstellung auf Basis der formalen Ausführungssprache der BPMN (vgl. A11). Damit verbunden ist die (teil-)automatisierte Ausführung durch eine Prozessengine.

Die vorangegangene Diskussion über bestehende Methoden zeigt, dass jede Methode ihre Stärken und Schwächen besitzt. Sehr deutlich wird dies bei den Sequenzdiagrammen,

welche vor allem die Interaktion einzelner Akteure beschreiben. Hingegen ist eine detaillierte Prozessbetrachtung mit einem Sequenzdiagramm nicht möglich. Dies wird durch das Zusammenspiel aller Diagrammtypen der UML erreicht. Allerdings ist die UML sehr umfangreich und komplex, so dass lokale Dienstleister mit dieser Methode überfordert wären und daher werden auch die Aktivitätsdiagramme nicht weiter betrachtet. Bei CPN hebt sich vor allem die Definition eigener Datentypen hervor, um die spezifischen Parameter und Funktionen abzudecken. Hingegen weisen CPN ansonsten wenige Übereinstimmungen auf, so dass auch sie nicht weiter betrachtet werden. Bei der Gegenüberstellung von eEPK und BPMN werden zwei Punkte deutlich. Die BPMN ist im Gegensatz zur eEPK standardisiert. Des Weiteren besitzt die BPMN eine eigene formale Ausführungssprache, während die eEPK transformiert werden muss. Somit wird die BPMN der eEPK vorgezogen. Ebenfalls nicht weiter betrachtet wird das SB, da seine Stärken in die BSBM einfließen. Die BPMN fließt ebenfalls in die BSBM ein, so dass die BSBM die Vorteile von SB und BPMN kombiniert. Eine ausführliche Betrachtung der BSBM erfolgt in [16]. Die Parameter und Funktionen von Sensoren und Aktoren sind noch nicht in BSBM ausreichend berücksichtigt, da viele Sensoren und Aktoren unterschiedlicher Hersteller angeboten und verschiedene Protokolle genutzt werden. Um A9 und A10 zu adressieren, werden im folgenden Abschnitt Erweiterungsmöglichkeiten der BSBM vorgestellt.

4 Erweiterung der BSBM

Gerade die Integration von Sensoren und Aktoren in den Dienstleistungsprozess ist für die Modellierung von ITgewoDL wichtig. Hierfür sollten im Rahmen der BSBM Erweiterungen für die Notation vorgenommen werden, mit denen die Sensoren und Aktoren der GST im Dienstleistungsprozess abgebildet werden und die Parameter und Funktionen aufgenommen werden. Die Erweiterungen der BPMN sind beschränkt und daher ist zu überlegen, welche Erweiterungsmöglichkeiten (nicht-standardisiertes Element, Artefakt, Attributerweiterung) sinnvoll sind, um den Dienstleistungsprozess mit den Sensoren und Aktoren darzustellen. Das Hinzufügen von nicht-standardisierten Elementen konterkariert den BPMN-Standard, so dass A3 in Kombination mit A4 nicht mehr erfüllt wären. Der Fokus liegt somit auf den Artefakt- und den Attributerweiterungen. Durch die Artefakte werden Sensoren und Aktoren explizit im Dienstleistungsmodell grafisch dargestellt (erfüllt infolgedessen A9), während dieses bei den Attributen nicht der Fall wäre. Allerdings können Artefakte nicht direkt in den Sequenz- bzw. Nachrichtenfluss integriert, sondern nur zu einer Aktivität annotiert werden. Die Attributerweiterungen werden vor allem für die Repräsentation von sensor- und aktorspezifischen Parametern und Funktionen als auch zur Formalisierung benötigt, so dass A10 erfüllt wäre. Um dies zu lösen, werden die Sensoren und Aktoren hierzu in unterschiedliche Kategorien unterteilt. Damit es zu keiner Verwechslung von Elementen kommt, werden für Sensoren und Aktoren zur Differenzierung zwei neue Elemente eingefügt (vgl. Bild 1). Schließlich können die Sensoren und Aktoren durch zusätzliche Pictogramme innerhalb der grafischen Elemente kategorisiert werden.



Bild 1: Ausschnitt von Artefakten für Sensoren (linke Seite) und Aktoren (rechte Seite)

Um diese Erweiterungen adäquat in die BSBM zu integrieren, werden diese auf der Ebene der selbständig agierenden Kundenaktivitäten, einer Erweiterung des Ebenenmodells des SB, eingesetzt. Mit dieser Ebene werden die Aktivitäten der Sensoren und Aktoren erfasst, die sowohl mit dem Kunden- als auch Dienstleisteraktivitäten interagieren. Hierzu werden die Artefakte einer zuvor fachlich beschriebenen Aktivität zugeordnet. Durch die Zuordnung werden die eingesetzten Sensoren und Aktoren visualisiert und der Bezug zur IT prägnanter. Durch die Eingabe von Parametern und Funktionen wird die Überführung in eine maschinenlesbare Darstellung und die Ausführung auf einer Prozessengine vorbereitet. Die Parameter und Funktionen ergeben sich aus der ausgewählten Sensor- bzw. Aktorkategorie. Somit adressiert BSBM mit den Erweiterungen alle Anforderungen aus Kapitel 3.

5 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrage wurden Herausforderungen und Anforderungen aufgezeigt, die bei der Entwicklung von ITgewoDL bestehen. Hierbei wurde insbesondere ein Schwerpunkt auf deren Modellierung gelegt. Da gängige Modellierungssprachen und -methoden diese Anforderungen nur teilweise erfüllen, wurde der BSBM-Ansatz ausgewählt und erweitert [16]. Dadurch wird eine Brücke zwischen personenbezogenen Dienstleistungskomponenten und der Integration von IT, Sensoren und Aktoren in der Modellierung ermöglicht. Unsere bisherigen Erfahrungen belegen, dass BSBM mit Erweiterungen ein mächtiges Werkzeug sein kann, um die Herausforderungen in der Modellierung IT-gestützter wohnbegleitender Dienstleistungen zu beheben. Durch ihren Einsatz lassen sich die benötigten Sensoren und Aktoren für eine Dienstleistung vermitteln und ermitteln. Werden die ermittelten Sensoren und Aktoren mit einer gegebenen Installation abgeglichen, kann zudem analysiert werden, welche Dienstleistungen mit welcher Qualität für eine intelligente Wohnung angeboten werden können. Dieses Mapping ermöglicht gerade mit einer Processengine eine hohe (Teil-)Automatisierung von Dienstleistungskonfigurationen, mit denen ein individuelles Angebot von Dienstleistungen auf die intelligente Wohnung eines Kunden abgestimmt werden kann. Weitere Forschung ist in Bezug auf die Evaluation der BSBM mit Modellierern geplant.

6 Literatur

- [1] Becker, J., Delfmann, P. (2007): Referenzmodellierung: Grundlagen, Techniken und domänenbezogene Anwendung. Physica-Verlag, Heidelberg.
- [2] Becker, J., Knachstedt, R., Beverungen, D., Bräuer, S., Bruning, D., Christoph, D., Greving, S., Jorch, D., Joßbäcker, F., Jostmeier, H., Wiethoff, S., and Yeboah, A., Modellierung der hybriden Wertschöpfung: Eine Vergleichsstudie zu Modellierungstechniken, WWU Münster, Münster, 125, 2010.

- [3] Beuerle, I., Petter, S. (2008): Sozialmanagement in Wohnungsunternehmen. In: Mändle E., Mändle M. (Hrsg) Hammonia-Verlag GmbH, Hamburg.
- [4] Bieger T. (2009): Dienstleistungsmanagement.
- [5] Böhmann, T. (2004): Modularisierung von IT-Dienstleistungen. Wiesbaden.
- [6] Bullinger, H.-J., Schreiner, P. (2003): Service Engineering: Ein Rahmenkonzept für die systematische Entwicklung von Dienstleistungen. In: Bullinger, H.-J., Scheer, A.-W. (Hrsg) *Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New, York, Barcelona, Hongkong, London, Mailand, Paris, Tokio, 51-82.
- [7] Burlefinger, S., Mayer, I., Petersen, L. et al. (2006): Maßnahmen und Modelle zur Analyse von Dienstleistungsprozessen. Saarbrücken.
- [8] Dahlke, B., Kergaßner, R. (1996): Customer Integration und die Gestaltung von Geschäftsbeziehungen. In: Kleinaltenkamp, M., Fließ, S., Jacob, F. (Hrsg) *Customer Integration. Von der Kundenorientierung zur Kundenintegration*. Wiesbaden, 177-192.
- [9] Destatis (2008): Konsumausgaben privater Haushalte 2007 in den Gebietsständen. <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/WirtschaftsrechnungenZeitbudgets/LaufendeWirtschaftsrechnungen/Tabellen/Content75/KonsumausgabenGebietsstaende.templateId=renderPrint.psm>. Abgerufen am 23.7.2010.
- [10] Draeger, J., Meis, J., Schöpe, L., Wojciechowski, M. (2008): SmarterWohnenNRW - Realisierung IT-gestützter Mehrwertdienste für den wohnungswirtschaftlichen Massenmarkt, 121 ed. K. Herrmann, Ed. Bonn, 301.
- [11] Fließ, S. (2006): Prozessorganisation in Dienstleistungsunternehmen. Stuttgart.
- [12] Heusinger, W. (2004): Das Intelligente Haus. Peter Lang GmbH - Europäischer Verlag der Wissenschaft, Frankfurt am Main, Berlin, Bern, Bruxelles, New York, Oxford, Wien.
- [13] Leimeister, J.M., Glauner, C. (2008): Hybride Produkte - Einordnung und Herausforderungen für die Wirtschaftsinformatik.
- [14] Meffert, H., Bruhn, M. (2000): Dienstleistungsmarketing. Grundlagen - Konzepte - Methoden. Wiesbaden.
- [15] Meis, J., Draeger, J. (2007): Modelling automated service orchestration for IT-based homeservices, Philadelphia, USA. New York, NY, IEEE, 155-160.
- [16] Meis, J., Menschner, P., Leimeister, J.M. (2010): Modellierung von Dienstleistungen mittels Business Service Blueprinting Modeling. In: Thomas, O., Nüttgens, M. (Hrsg) *Dienstleistungsmodellierung, Interdisziplinäre Konzepte und Anwendungsszenarien*. 41-67.
- [17] Menschner, P., Leimeister, J.M. (2010): Systematische Entwicklung mobiler und IT-gestützter Dienstleistungen für die Generation 50+, in *Mit Dienstleistungen die Zukunft gestalten - Impulse aus Forschung und Praxis. Beiträge der 8. Dienstleistungstagung des BMBF*. I. Gatermann and M. Fleck, Eds. Frankfurt am Main, Germany, Campus Verlag.
- [18] Menschner, P., Peters, C., Leimeister, J.M. (2011): Engineering Knowledge-Intense, Person-Oriented Services – A State of the Art Analysis, in *19th European Conference on Information Systems (ECIS 2011)* Helsinki, Finnland.
- [19] Menschner, P., Prinz, A., Koene, P., Köbler, F., Altmann, M., Krcmar, H., and Leimeister, J.M. (2011): Reaching into patients' homes - participatory designed AAL services, *Elektronik Markets*, 21 (1). 63-76.

- [20] Meyer, A. (1992): Dienstleistungs-Marketing: Erkenntnisse und praktische Ergebnisse. München, Augsburg.
- [21] Nägele, R., Vossen, H. (2006): Erfolgsfaktor kundenorientiertes Service Engineering - Fallstudienresultate zum Tertiärisierungsprozess und zur Integration des Kunden in die Dienstleistungsentwicklung. In: Bullinger, H.-J., Scheer, A.-W. (Hrsg) *Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen*. Springer, Berlin, Heidelberg, 521-543.
- [22] o.V. (2007): Smart Homes and Ambient Assisted Living. <http://www.healthsmarthomes.org/index.html>. Abgerufen am 9.2007.
- [23] o.V. (2007): Vernetztes Wohnen - auch zur miete? - Der Smart Living Manager SLiM als zentrale Schnittstelle zum Mieter im Projekt "SmarterWohnenNRW". http://www.smarterwohnen.net/deutsch/download/22936_102007PI_SLiM_fuer_SmarterWohnenNRW.pdf.
- [24] OMG (2010): Business Process Model and Notation (BPMN) 2.0 - Beta 1. <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?dtc/09-08-14.pdf>.
- [25] OMG (2010): OMG Unified Modeling Language (UML) Vendor Directory. <http://uml-directory.omg.org/>. Abgerufen am 14.8.2010.
- [26] OMG (2010): OMG's MetaObject Facility. <http://www.omg.org/mof/>. Abgerufen am 14.8.2010.
- [27] OMG (2010): Unified Modeling Language (UML) - Specification Version 2.3. <http://www.omg.org/spec/UML/2.3/>. Abgerufen am 14.8.2010.
- [28] Pepels W. (2004): Marketing. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- [29] Riedl, C., Leimeister, J.M., Krcmar, H. (2009): New Service Development for Electronic Services - A Literature Review, San Francisco.
- [30] Scharp, M., Halme, M., Jonuschat, H. (2004): Nachhaltige Dienstleistungen der Wohnungswirtschaft. IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin.
- [31] Sheehan, J. (2006): Understanding service sector innovation, *Commun. ACM*, 49 (7). 42-47.
- [32] Spohrer, J. and Kwan, S.K. (2009): Service Science, Management, Engineering, and Design (SSMED): An Emerging Discipline-Outline & References, *International Journal of Information Systems in the Service Sector (IJISSS)*, 1 (3). 1-31.
- [33] Szuppa, S. (2009): Marktforschung für das "Intelligente Haus". *Conjointanalyse*. Springer, Berlin [u.a.], 265-284.
- [34] Tränkler, H.-R. (2001): Zukunftsmarkt intelligentes Haus. In: Tränkler, H.-R., Schneider, F. (Hrsg) *Das intelligente Haus - Wohnen und Arbeiten mit zukunftsweisender Technik*. Pflaum Verlag, 17-34.
- [35] Wecht, C.H. (2006): Das Management aktiver Kundenintegration in der Frühphase des Innovationsprozesses. Dt. Univ.-Verlag, Wiesbaden.
- [36] Zollner G. (1995): Kundennähe in Dienstleistungsunternehmen. Empirische Analyse von Banken. Wiesbaden.