

SmarterWohnen[®]NRW – Realisierung IT-gestützter Dienstleistungen für den wohnungswirtschaftlichen Massenmarkt¹

Jörg Draeger, Jochen Meis, Lothar Schöpe, Manfred Wojciechowski
Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST
Emil-Figge-Str. 91, 44227 Dortmund
[draeger|meis|schoepe|wojcie]@do.isst.fraunhofer.de

Abstract: Die Steigerung der Attraktivität von Wohnungen ist für Wohnungsunternehmen unter dem Aspekt der demografischen Entwicklung eine neue Herausforderung. Der Einsatz von innovativen Informations- und Kommunikationstechniken kann zur Attraktivitätssteigerung beitragen, wenn entsprechende softwaretechnische Ansätze bei einer Software- und Systemarchitektur umgesetzt werden. In dem Forschungsprojekt SmarterWohnen[®]NRW werden diese Ansätze angewendet, um durch IT-gestützte haushaltsbezogene Dienstleistungen und Domotikdienste Mietern in der häuslichen Umgebung mehr Komfort bereitstellen zu können und damit insgesamt zu einer Steigerung der Attraktivität einer Wohnung beizutragen.

1 Einleitung und Problemstellung

Die gesellschaftlichen Strukturen in Deutschland unterliegen aufgrund der Bevölkerungsentwicklung und neuer sozialer Strukturen starken Veränderungen. Bezogen auf die Bevölkerungsentwicklung vollzieht sich ein demografischer Wandel. Die sinkende Geburtenrate und die höhere Lebenserwartung führen zu einem steigenden Anteil älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung. Damit findet eine Überalterung der Gesellschaft statt. Diese Tatsachen erfordern eine Anpassung der Wirtschaft und sozialen Strukturen an diese neuen Gegebenheiten. Allerdings ist im wirtschaftlichen Bereich die Ausrichtung der Dienstleistungen und Produkte an diese neuen Gegebenheiten seitens der am Markt agierenden Unternehmen noch nicht weit vorangeschritten.

Dies führt im Wandel der Wohnungsmärkte von Anbietermärkten, die durch einen Wohnungsmangel gekennzeichnet waren, hin zu Nachfragermärkten, in denen die Wohnungswirtschaft mit hohen Leerstandsquoten zu kämpfen hat. In Konsequenz führt es dazu, dass Wohnungsunternehmen ihr Produkt „Wohnung“ kundenindividueller und attraktiver gestalten müssen [GD07]. Deshalb gehen immer mehr Wohnungsunternehmen dazu über ihren Mietern wohnbegleitende Dienstleistungen anzubieten. Das Ziel ist die Entwicklung eines Angebots von Dienstleistungen in Form eines „Rundum-Sorglos“-Pakets für die Bewohner eines Quartiers. Dieses Angebot sollte sowohl klassische haushaltsbezogene Dienstleistungen als auch Pflege-, Sicherheits-, Freizeitdienstleistungen sowie Domotikdienste (Hausinfrastruktur) umfassen. Anwendungsbereiche für Dienstleistungen sind u.a. Sicheres Wohnumfeld, Energietransparenz, Komfort oder Gesundheit (z.B. vorpflegerische Leistungen zur Verbesserung der Diagnose, Therapie und Prävention). Als Grundlage zur Umsetzung und Nutzung dieser Dienstleistungen gewinnt die Ausstattung der Wohnungen mit intelligenter Haustechnik immer mehr an Bedeutung [MeSc96, Sc01].

Unter diesen Prämissen begann 2005 das Projekt SmarterWohnen[®]NRW mit einer Laufzeit von drei Jahren, welches durch das Land NRW und durch die EU zu 50% gefördert wird. Das Fraunhofer ISST war zusammen mit dem Fraunhofer IMS und der Hattinger Wohnstätten eG. mit dem Forschungsantrag SmarterWohnen[®]NRW Gewinner des Zukunftswettbewerb Ruhrgebiet im Jahr 2005. Durch SmarterWohnen[®]NRW soll das Umfeld für das Leben und Arbeiten der Zukunft neu gestaltet werden. In diesem

¹ Gefördert durch die EU und das Land NRW unter dem Kennzeichen 005-0407-0039.

Projekt sollen für einen Mieter vielfältige Möglichkeiten, ausgehend von der Unterstützung von Tätigkeiten des täglichen Handelns (Gesundheit, Komfort, Sicherheit) bis zur sicheren Nutzung und Steuerung der Hausinfrastruktur konzipiert und realisiert werden. Innerhalb des Projektes SmarterWohnen®NRW werden die Konzepte auf die Massenmarktfähigkeit für den Mietwohnungsbereich geprüft. In Zusammenarbeit mit weiteren Unternehmen der Wohnungswirtschaft und Einrichtungen für Seniorenwohnen sollen die Konzepte für Realisierungen für ein altersgerechtes Wohnen innerhalb eines Quartiers erstellt werden.

In einer Pilotierung für bis zu 80 bewohnten Wohnungen aus dem Bestand der Hattinger Wohnstätten eG. in den Stadtteilen Blankenstein, Rauendahl und Südstadt sollen Komponenten einer Hausinfrastruktur spezifiziert, weiterentwickelt und installiert werden sowie die erforderlichen Geschäftsmodelle und begleitenden Geschäftsprozesse zum Betrieb der Wohnungen und zur Durchführung der Dienstleistungen erstellt werden [IrMu04, Ha06].

2 Software- und Systemarchitektur

Die Grundlage für eine Realisierung IT-gestützter Dienstleistungen ist eine System- und Softwarearchitektur, die sowohl die Administration als auch die Ausführung von Diensten unterstützt. Diese Architektur muss generisch konzipiert werden, so dass sie für notwendige Erweiterungen durch zukünftige Dienste geeignet ist, um auch neuen Anforderungen gerecht zu werden.

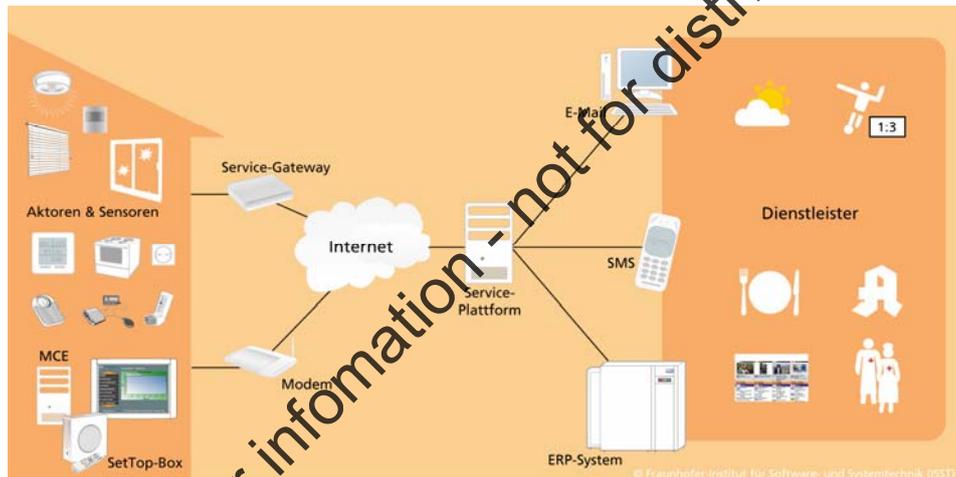


Abbildung 1 Software- und Systemarchitektur

Im Mittelpunkt der Systemarchitektur steht die Service-Plattform (vgl. Abbildung 1 Software- und Systemarchitektur). Die Service-Plattform verwaltet eine Vielzahl von Wohnungen – die auch räumlich verteilt sein können und sich nicht einem zusammenhängenden Quartier befinden müssen - und liefert die Möglichkeit der Kommunikation von Dienstleistern mit den Bewohnern über verschiedene Kommunikationskanäle. Auf der Service-Plattform werden neben den Wohnungen und ihrer Bewohner auch die Dienstleister mit ihrem gesamten Portfolio verwaltet. Dazu bietet sie den Dienstleistern und dem Wohnungsunternehmen einen Zugang. Darüber hinaus wird das wohnungswirtschaftliche ERP-System mit der Service-Plattform für die Dienstleistungsprozesse und anderen notwendigen wohnungswirtschaftlichen Prozesse integriert (z.B. Erstellung eines Einzelservicenachweis (ESN) mit Abrechnung).

Die Hauptaufgaben der Service-Plattform liegen in der Unterstützung der effizienten Abwicklung von Dienstleistungen. Die Dienste können von externen Dienstleistern über die verfügbare Infrastruktur den Bewohnern angeboten und erbracht werden. Die Service-Plattform steuert und kontrolliert die Datenflüsse zwischen Wohnungen, den Diensten und den verschiedenen Dienstleistern und bewertet für die Ausführung eines

Dienstes notwendige Daten von lokalen Komponenten und kontrolliert und steuert die für diesen Dienst erforderlichen Sensoren und Aktoren.

Der für die Nutzung, Aktivierung und Konfiguration der Dienste zu benutzende Smart Living Manager (SLiM) wird an das bewohnereigene TV-Gerät angeschlossen und ist über einen Internetzugang direkt mit der Service-Plattform verbunden.

Die Service-Plattform ist mit einem Service-Gateway verbunden. Das Service-Gateway agiert als Konverter für unterschiedliche Protokolle der Hausinfrastruktur und integriert die verbauten Aktoren und Sensoren. Damit stellt es die Kommunikationsschnittstelle zwischen der Hausinfrastruktur und der Service-Plattform dar. In Abhängigkeit von den umzusetzenden Diensten kann ein zentrales Service-Gateway für mehrere Wohnungen genutzt werden.

3 Besonderheiten des Projektansatzes

Durch die in dem Projekt konzipierte und realisierte Software- und Systemarchitektur können wohnungsbezogene Service-Gateways alternativ oder parallel zu gebäudebezogenen Service-Gateways eingesetzt werden. Welche Art eines Service-Gateway zur Anwendung gebracht wird, wird durch die Art der Dienstleistungen und durch das Quartier bestimmt, welche durch ein Wohnungsunternehmen ausgewählt wird. In dem Projekt SmarterWohnen[®]NRW werden Dienstleistungen sowohl für viele verteilte Wohnungen in einem Bestand als auch für zusammenliegende Wohnungen in einem Quartier bereitgestellt. Demzufolge kommt der Kommunikation zwischen Service-Gateway und Service-Plattform besondere Bedeutung zu. Informationen aus einer Wohnung, die eine Dienstleistung zeitkritisch initiieren, müssen dann sicher zugestellt werden können, wodurch den Zustellmechanismen der Service-Plattform ebenfalls besondere Bedeutung zukommen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die informationslogistische Bewertung von Informationen, um quartiers- und bewohnerbezogene Dienstleistungen einem Bewohner über ein massenmarktfähiges Ein- und Ausgabemedium in seiner Wohnung anbieten zu können.

3.1 Kommunikation zentraler Komponenten der Architektur

Ein zentraler Punkt der Systemarchitektur ist die Kommunikation zwischen der Service-Plattform und dem Service-Gateway. Die Kommunikation kann durch verschiedene über verschiedene Technologien realisiert werden, die zum einen programmiersprachenspezifisch (z.B. .Net-Remoting oder Java RMI) oder unabhängig von einer Programmiersprache (z.B. Sockets oder Webservices) sind. Da bei der Realisierung der System- und Softwarearchitektur unterschiedliche Programmiersprachen eingesetzt werden, werden Webservices zur Kommunikation zwischen Service-Gateway und Service-Plattform verwendet (vgl. Abbildung 2: Kommunikation zwischen Service-Plattform und Service-Gateway).

Das Service-Gateway konsumiert als Client die von der Service-Plattform als Server bereitgestellten Webservices. In regelmäßigen Abständen wird der aktuelle Status des Service-Gateways mitgeteilt und Ereignisse zurückgegeben, so dass schnellstmöglich auf Ereignisse seitens der Service-Plattform, der Dienstleister, der Bewohner und Dritter reagiert werden kann. Dem Service-Gateway werden vorliegende Events als Antwort auf eine regelmäßige Meldung übergeben. Zur Authentifizierung wird eine eindeutige *service-gateway id* verwendet, anhand derer offene Ereignisse identifiziert werden. Die Requestes an das Service-Gateway umfassen die Parameter *event*, *event_id*, *wohnungs_id*, *dienstname* und *methode* (vgl. Tabelle 1).

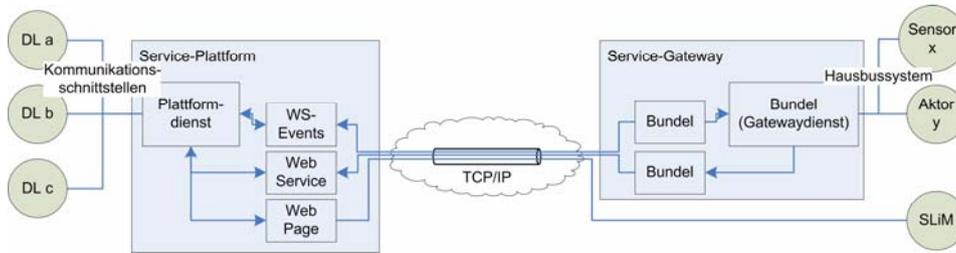


Abbildung 2: Kommunikation zwischen Service-Plattform und Service-Gateway

Diese Art der Kommunikation ermöglicht ein offenes System, welche die Anbindung unterschiedlichster Typen von Service-Gateways ermöglicht. Folglich können zukünftige Entwicklungen und Lösungen (z.B. für spezifische Hausbussysteme) die bereitgestellten Webservice der Service-Plattform ebenfalls nutzen, um das komplette Dienstleistungsspektrum bedienen zu können. Des Weiteren schränkt die reine Client – Server Lösung direkte Angriffe auf das Service-Gateway ein, da dieses nicht direkt adressierbar ist. Darüber hinaus bietet sich der Einsatz des Service-Gateways hinter einem eigenen NAT an, so dass geringe Anforderungen an die vorhandene Netzwerkinfrastruktur gestellt werden.

Parameter	Beschreibung
event	Titel eines Events laut definierter Eventliste. Die Auswahl ist Bestandteil der Schnittstellenspezifikation zwischen Service-Plattform und Service-Gateway.
event_id	Bei einem Event initiierte ID um auf der Service-Plattform einzelne Aktivitäten nachzuvollziehen.
wohnungs_id	Zur Identifizierung eines Events für eine Wohnung.
dienstname	Auszuführende Komponente auf dem Service-Gateway.
methode	Methodennamen eines Bundel, damit die entsprechenden Funktionalitäten zur Verfügung stehen und genutzt werden.

Tabelle 1: Response Parameter für die Ereigniskommunikation

3.2 Zustellsicherheit

An die Benachrichtigung von Dienstleistern, Bewohner und Dritten werden hohe Anforderungen gestellt. Zur Benachrichtigung werden verschiedene Optionen angeboten, die in Abhängigkeit der Empfängerschnittstelle und des Dienstes genutzt werden. Seitens der Service-Plattform werden E-Mail, SMS, Fax, synchrone und asynchrone Webservices angeboten. Bei einer asynchronen Kommunikation wird ein Prüfmechanismus verwendet, um die Zustellsicherheit von Benachrichtigungen zum Dienstleister, Bewohner oder Dritten zu gewährleisten. Hierzu werden auf der Service-Plattform zwei Kriterien berücksichtigt. Zum einen kann technisch geprüft werden, ob die Information bei dem definierten Endgerät angekommen ist. Zum anderen muss bei kritischen Informationen eine Rückmeldung bei der Service-Plattform eingegangen sein. Andernfalls werden weitere Eskalationsschritte eingeleitet.

Beispielsweise wird eine SMS direkt von einem Kooperationspartner auf das mobile Endgerät zugestellt. Für die Service-Plattform ist die Information, dass das mobile Endgerät nicht erreichbar ist und somit die Zustellung derzeit nicht erfolgen kann, äußerst wichtig. Erst eine qualitativ zuverlässige Information der Zustellung ermöglicht die Zusicherung einer hohen Dienstqualität und einer rechtzeitigen Benachrichtigung. Ebenfalls können bei einem rechtzeitigen detektieren eines Ausfalls eines Kommunikationskanals dienst- und bewohnerspezifische Eskalationsstufen berücksichtigt werden.

3.3 Der Smart Living Manager

Über den Smart Living Manager kann der Bewohner haushaltnahe, vorpflegerische und niederschwellige Dienste personalisiert und individualisiert nutzen, verwalten und konfigurieren. Bei der Realisierung des SLiM als Bestandteil der Software- und

Systemarchitektur sind nicht-funktionale Anforderungen ausschlaggebend für die letztendliche Lösung gewesen. Da der SLiM möglichst breit im Wohnungsbestand eines Wohnungsunternehmens durch die Mieter genutzt werden soll, muss das System geringe Kosten verursachen. Da der SLiM sowohl aus einer Hard- als auch aus einer Softwarekomponente besteht, mussten diese beiden Aspekte hierbei berücksichtigt werden. Die Lösung ist einerseits die Verwendung einer Set-Top-Box, die bereits für den Einsatz im Endverbrauchermarkt entwickelt wurde und in Masse hergestellt wird und andererseits die Nutzung eines TV-Geräts als Ein- und Ausgabemedium. Die technischen Entwicklungen zur Nutzung eines TV-Geräts für diesen Anwendungszweck unterscheiden sich von anderen Ansätzen, wie z.B. Videotext oder Hotel-TV, dadurch, dass nicht nur Information unterstützt wird, sondern auch die Interaktion und Kommunikation.

Zur Auswahl, Nutzung und Konfiguration von Diensten wird eine handelsübliche Fernbedienung, die über ein Steuerkreuz (mit den Tasten rechts, links, oben, unten und »OK«) verfügt, verwendet. Diese Systemkonstellation ist darüber hinaus aus der zweiten zentralen nicht-funktionalen Anforderung entstanden, nicht nur technisch bewandte Menschen, sondern insbesondere mit den älteren Menschen eine Zielgruppe zu unterstützen, die im Umgang mit (Computer-)Technik weniger bewandert ist oder gar davon abgeschreckt wird. Durch die Nutzung des etablierten TV-Geräts in Kombination mit einer Fernbedienung werden evtl. Hemmschwellen bei der Verwendung durch ältere Menschen schon im Vorfeld vermieden. Aufgrund der Verwendung einer Set-Top-Box, des Ausgabemediums TV und der Fernbedienung entstehen besondere Anforderungen an die technische Umsetzung. Die Unterstützung des TV-Geräts erfordert bestimmte auf die besonderen Anforderungen dieses Geräts abgestimmte Designentscheidungen hinsichtlich der Gestaltung der Benutzungsschnittstelle (GUI). Obwohl hochauflösende LCD- und Plasma-TV-Geräte Einzug in immer mehr Haushalte erhalten, nutzt die Mehrzahl der Mieter dennoch weiterhin herkömmliche Röhrengeräte. Diese Geräte zeichnen sich durch eine geringe Auflösung (576 oder 768, PAL) aus. Dies hat Auswirkungen auf die Verwendung von Farben und die Lesbarkeit der Schrift. Helle Hintergrundfarben wirken sehr stechend und führen dazu, dass die Schrift verschwimmt. Deshalb werden dunkle Hintergrundfarben und helle Schriftfarben genutzt, um eine große Lesbarkeit zu erreichen. Die Interaktion erfolgt in diesem System aufgrund der beschriebenen nicht-funktionalen Anforderungen mit der Fernbedienung. Zur weiteren Vereinfachung der Nutzung trägt dabei die Beschränkung auf die Verwendung des Steuerkreuzes und eines Bestätigungsknopfes bei. Entsprechend berücksichtigt die GUI diese eingeschränkten Interaktionsmöglichkeiten durch angepasste Navigationsstrukturen und Konzepte zur Eingabe komplexerer Informationen. Die Hierarchie der Funktionen und Inhalte hat eine maximale Tiefe von drei Ebenen. Eingaben werden über eine virtuelle „qwertz“-Tastatur getätigt. Dabei wird über die einzelnen Zeichen gescrollt und per Auswahl ein Buchstabe selektiert.

Die Hardwarekomponente des SLiM bildet die Set-Top-Box. Dies ist allerdings nur eine Ausprägung des SLiM. Bewohner, die über einen PC oder gar einen Media Center PC verfügen können die Softwarekomponente des SLiM ebenfalls einbinden und auf diese Weise ihre Dienste nutzen, verwalten und konfigurieren. Dies ist möglich, da die Softwarekomponente, das so genannte Bewohnerportal, als eine Webapplikation realisiert ist. Dadurch entsteht eine Client-Server-Architektur, mit dem SLiM als Client und der Service-Plattform, die das Bewohnerportal bereitstellt, als Server. Für die Set-Top-Box erfordert diese Tatsache eine Abweichung vom Massenmarktprodukt. Sie ist mit einem speziell für den SLiM nutzbaren Browser ausgestattet. Neben der Darstellung des Bewohnerportals können Nachrichten als Pop-ups an den Bewohner gesandt werden und dieser dadurch bspw. beim Fernsehen an wichtige Ereignisse wie die Einnahme seiner Medikamente erinnert werden oder der Eingang von Mitteilungen angekündigt werden. Dafür wird ein eigens entwickelter Polling-Mechanismus genutzt. Die Set-Top-Box ruft einen von der Service-Plattform bereitgestellten Webservice auf. Aufgrund der informationslogistischen Weiterverarbeitung, die von der Service-Plattform durchgeführt wird, werden für den entsprechenden Bewohner vorliegende Nachrichten zusammengestellt und via Webservice an die Set-Top-Box übermittelt. Dort ist ein spezieller Pop-up-Mechanismus realisiert, der vordefinierte Nachrichten-Templates mit den von der Service-Plattform übermittelten Informationen füllt. Die Pop-ups können

darüber hinaus genutzt werden, um direkt in die betreffende Funktion resp. Dienst des SLiM zu wechseln.

3.4 Informationslogistische Verarbeitung

Ein funktionaler Kern der Service-Plattform ist die informationslogistische Verarbeitung von Ereignissen im Umfeld des Dienstleistungsangebots [DeLi01, DeLö03]. Diese Ereignisse können unterschiedlicher Natur sein. So können beispielsweise neue Informationen zum Programmangebot eines Kinobetreibers, dem aktuellen Spielstand der Bundesligaspiele oder dem Wetter durch die Dienstleister in die Plattform eingehen. Neue Termine können innerhalb der Plattform bekannt gemacht oder Mitteilungen an Bewohner verschickt werden. Weitere Ereignisse können aus dem unmittelbaren Umfeld des Bewohners und seiner Umgebung entstehen. So kann die Sensorik einen Brand oder Einbruch ermitteln oder auch die Vitalwerte des Nutzers ermitteln. Mit diesen Ereignissen gehen eine Fülle von Informationen in die Service-Plattform ein. Die adäquate Verarbeitung dieser Informationen im Sinne einer Informationslogistik ist eine Kernfunktion der Plattform. So sollen verfügbare Informationen nur den daran interessierten Bewohnern zur Verfügung gestellt werden. Wichtige Informationen können über geeignete Kommunikationskanäle z.B. mittels SMS an den Empfänger geleitet werden. Im Falle eines Einbruchs können der Sicherheitsdienst benachrichtigt und über die Aktorik der akustische Alarm eingeschaltet werden.

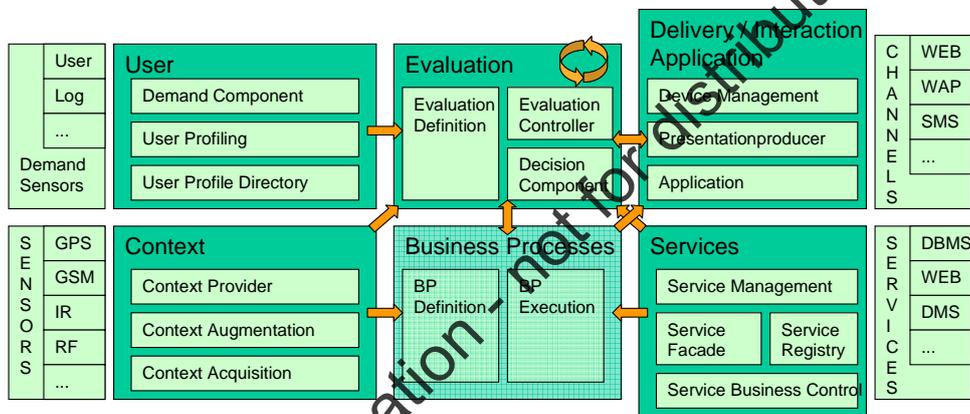


Abbildung 3: Informationslogistische Verarbeitung

Die Verarbeitung von Informationen erfolgt innerhalb der Service-Plattform durch eine informationslogistische Komponente, welche in 6 Teilbereiche aufgliedert ist. Jedes dieser Teilbereiche stellt eine spezialisierte Funktionalität bereit. Das Zusammenspiel dieser Teilbereiche ist in Abbildung 3 dargestellt. Nachfolgend sollen die einzelnen Teilbereiche beschrieben werden, die in Form von Subsystemen realisiert sind. Weitere Details finden sich in [HoWe07].

Das User-Subsystem dient der Personalisierung der Bewohner. Hier können Einschränkungen, Fähigkeiten und Interessen der Bewohner in Form von Nutzerprofilen erhoben und verwaltet werden. Diese können verwendet werden, um Informationen zu ermitteln, die dem Bedarf und Interesse des Nutzers entsprechen.

Informationen und Dienste werden im Service-Subsystem verwaltet und bereitgestellt. Mittels einer Service-Registry können neue Dienste registriert und der Plattform zugänglich gemacht werden. Hierfür existiert eine flexible semantische Dienstbeschreibungssprache, die in [HoWe07] beschrieben ist. Neben einer Einordnung der Dienste entlang einer Dienste-Taxonomie können auch Informationen zu Bedingungen der Dienstenutzung angegeben werden, z.B. die zu verwendenden Preismodelle. Die Nutzung der Dienste wird hier registriert und Aufzeichnungen diesbezüglich können anschließend der Abrechnung zur Verfügung gestellt werden. Informationen über neue verfügbare Informationen werden durch das Service-Subsystem bereitgestellt.

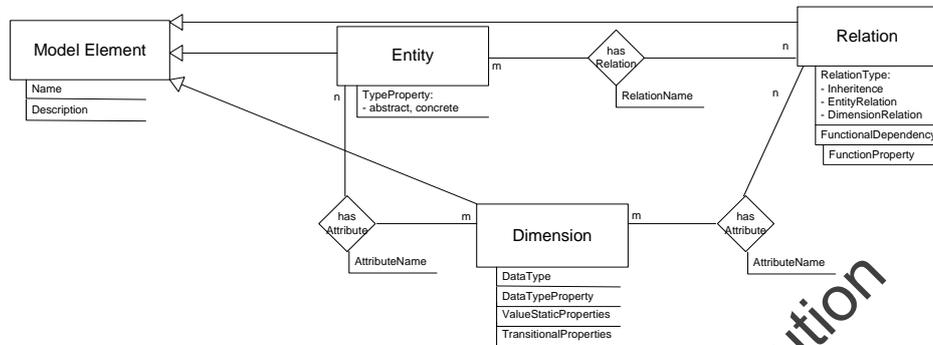


Abbildung 4: Meta-Modell für Kontextinformationen

Das Context-Subsystem dient der Ermittlung von Informationen über den Nutzer und seine Umgebung. Dieses erfolgt mittels Sensoren, die entsprechende Kontextinformationen in die Service-Plattform liefern. Das Context-Subsystem bereitet diese Informationen auf und stellt sie innerhalb eines Kontextmodells zur Verfügung. Das Kontextmodell beschreibt alle relevanten Aspekte des Bewohners und seiner Umgebung [De01]. Die Basis für die Flexibilität und Erweiterbarkeit des Kontextmodells ist ein Meta-Modell, welches den grundsätzlichen Aufbau von Kontextmodellen beschreibt. Eine vereinfachte Darstellung dieses Meta-Modells wird in Abbildung 4 gegeben. Das Context-Subsystem unterstützt die Definition und Ableitung von Situationen [WoXi06]. Kontext- und Situationsinformationen können überwacht und bei Bedarf in der Plattform bekannt gemacht werden.

Das Business Process-Subsystem dient der Steuerung und Überwachung von Abläufen. In der derzeitigen Ausprägung der Service-Plattform wird dieser Teilbereich nicht verwendet. Das DIA-Subsystem dient der Kommunikation und Interaktion mit den Dienstleistern und Bewohnern. Hier erfolgt beispielsweise das Versenden von Nachrichten über SMS oder E-Mail.

Das Evaluation-Subsystem steht im Mittelpunkt der informationslogistischen Funktionalität der Dienste-Plattform. Es dient der zentralen Auswertung von Ereignissen, die über die zuvor beschriebenen Subsysteme in die Service-Plattform eingehen. Änderungen an der Informations- und Dienstemenge, geänderte Nutzerprofile und relevante Kontextinformationen gehen in dieses Subsystem ein. Entsprechend des hinterlegten Bewertungswissens reagiert das Subsystem auf diese Ereignisse. Das Bewertungswissen wird hier in Form von ECA-Regeln beschrieben und ausgeführt. Eine ECA-Regel ist wie folgt aufgebaut:

- E(vent): Hier wird eine Reihe von Events aufgeführt, die für die Service-Plattform relevant sind, z.B. Eingehen von Brandmeldungen oder neuen Informationen über Angebote. Diese Events werden durch das Evaluation-Subsystem bei den zuvor beschriebenen Subsystemen abonniert.

- C(ondition): Es können Bedingungen für das Ausführen von Aktionen definiert werden. Diese Bedingungen werden durch Boolesche Ausdrücke auf den im Event-Teil identifizierten Events beschrieben und werden beim Auftreten eines Events ausgewertet. Ist die Bedingung erfüllt, so wird eine definierte Aktion durch das Subsystem ausgelöst.
- A(ction): Eine Aktion wird durch das Zusammenspiel der anderen Subsysteme beschrieben. Wurde beispielsweise ein kritischer Gesundheitszustand des Bewohners ermittelt, so kann in diesem Teil die Reaktion auf dieses Ereignis definiert werden. So können zum Beispiel vom User- und dem Context-Subsystem die Profilinformationen und der aktuelle Vitalwert des Nutzers ermittelt werden. Diese können genutzt werden um im Service-Subsystem geeignete Zusatzinformationen zu ermitteln. Diese können dann über das DIA-Subsystem an einen Gesundheitsdienstleister übermittelt werden.

Das Zusammenspiel dieser 6 Subsysteme innerhalb der Service-Plattform ermöglicht eine informationslogistische Verarbeitung von Ereignissen, die im Umfeld der Plattform entstehen. Darüber können proaktive Bewohnerdienste realisiert werden, die dem Bewohner innerhalb der Plattform angeboten werden können, z.B. Brandmelde-, Einbruchs- und Leckagedienste. Auch diese werden im Service-Subsystem registriert und entsprechende Abonnements werden abgerechnet.

3.5 Realisierung individualisierter persönlicher Dienstleistungen

Die im Rahmen des Projekts entwickelten Dienstleistungen zeichnen sich durch ihren regionalen Bezug aus [Sc04, JoSc05]. Neben Leistungen von Anbietern „rund um dem Kirchturm“ sind die über den SLiM angebotenen Inhalte regionalisiert. Damit ein einfacher Transfer der Lösungen in weitere Anwendungsgebiete erfolgen kann, sind die Schnittstellen des Systems so realisiert, dass ein Parameter zur Ortsspezifikation übergeben wird. Die Semantik des Parameters ist dabei abhängig von den Inhaltstypen. Beispielsweise wird deshalb für die Ermittlung eines regionalen Apothekennotdienstes die *NotdienstID* übermittelt, wohingegen für das Wetter die Postleitzahl als ortsbestimmender Parameter übergeben wird.

Alle Dienstleistungen sind personalisiert und individualisiert. Damit wird der konkrete Bewohner angesprochen und ihm individuelle und auf seine persönlichen Vorlieben und Eigenschaften bezogene Dienstleistungen angeboten. Der Bewohner kann in diesem Kontext bestimmen, welche Dienstleistungen er wie nutzen will. Die Identifikation des Bewohners erfolgt über eine Zuordnung zu seiner Wohneinheit. Auf der Seite des SLiM wird dazu eine eindeutige *ID* übermittelt, auf deren Basis eine Zuordnung zur Wohneinheit und darüber zum Bewohner erfolgen kann. Analog verhält es sich bei den anderen, nicht unmittelbar über den SLiM genutzten Diensten wie den Brand- oder Einbruchsschutz. Aus der Hausinfrastruktur heraus ermittelt das Service-Gateway die *ID* der Wohneinheit und übermittelt diese bei jedem Aufruf an die Service-Plattform.

Jeder Dienst kann an die Bedürfnisse eines Bewohners angepasst werden. Hierzu werden Möglichkeiten zur Konfiguration bereitgestellt. Die Konfiguration wird entweder vom Administrator oder dem Bewohner selbst über die entsprechenden Portale resp. den SLiM vorgenommen. Über diese Wege kann die Default-Konfiguration bzgl. der beeinflussbaren Parameter individualisiert werden. Die Konfigurationsdaten werden in einer XML-Datei auf der Service-Plattform abgelegt und mit dem Service-Gateway ausgetauscht. Dadurch kann das Service-Gateway die Änderungen übernehmen und umsetzen.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<service xmlns="https://DOMAIN/ServiceDescriptionV2"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="https://DOMAIN/ServiceDescriptionV2 ServiceDescriptionSchemaV2.xsd"
  id="SERVICE_CALL">
  <serviceParams>
    <description lang="de">Der Dienst ServiceCall benachrichtigt bei Betätigung des entsprechenden Tasters
      die ServicePlattform. Angebundene Dienstleister treten sodann mit den Auslösern in Kontakt
    </description>
    <serviceActivation>
      <startDate>2006-11-01</startDate>
      <endDate>2007-09-30</endDate>
    </serviceActivation>
  </serviceParams>
  <device-references>
    <reference id="TwoFoldPushButtons">
      <device-category>PushButton</device-category>
      <device-type>TwoFoldPushButton</device-type>
      <location>
        <building>HWG</building>
        <apartment>*</apartment>
        <room>*</room>
      </location>
    </reference>
  </device-references>
  <device-references>
    <reference id="SimplePushButtons">
  </device-references>
  <triggers>
    <trigger id="PushButtons" device-reference="TwoFoldPushButtons">
      <device-attribute>SZ_AHFL</device-attribute>
    </trigger>
    <trigger id="PushButtons" device-reference="SimplePushButtons">
      <device-attribute>SZ_AHFB</device-attribute>
    </trigger>
  </triggers>
  <serviceConfiguration>
    <switch id="PushButtonSwitch" user-configurable="false">
      <title lang="de">Taster</title>
      <description lang="de">Bei Aktivierung wird der Taster in den Dienst integriert</description>
      <text lang="de">Aktivierung</text>
      <value>true</value>
    </switch>
  </serviceConfiguration>
</service>

```

Abbildung 5 XML-Dienst-Konfiguration am Beispiel des Serverrufs.

4 Related Work

Der Einsatz von einer Hausinfrastruktur wird bereits seit einigen Jahren in nationalen und internationalen Projekten – teilweise mit nationaler oder europäischer Förderung – erprobt, wobei diese Projekte oft durch Universitäten und Institute wissenschaftlich begleitet werden (vgl. [VoEi04]):

„inhaus“, Duisburg, Deutschland „FutureLife“, Hünenberg, Schweiz, „Das intelligente Haus“, Gifhorn, Deutschland, „VisionWohnen“, München, Deutschland, „AwareHome“, Atlanta, USA, „Trunified Haus“, Ahaus, Deutschland, „Internet Home“, London, GB, „HomeLab“, Eindhoven, Niederlande, „Smart Home“, Edinburgh, GB, „IT-Neighborhood“, Stockholm, Schweden, „Wohnen für die Online-Generation“, Dornbirn, Österreich.

Da die Projekte allesamt eigenständig sind, ist die jeweilige Zielsetzung auch hochgradig individuell. Allen Projekten gemeinsam ist jedoch, dass jeweils ein Wohnhaus gebaut und ausgerüstet wurde, um an und in diesem Wohnhaus zielgerichtet spezielle Aspekte des Einsatzes von Domotik und deren Vernetzung zu zeigen und zu erproben. Unter anderem wurde in dem Projekt „Internet Home“ erprobt, wie die lokalen Komponenten eines einzigen Herstellers (Honeywell) zur Steuerung eines Hauses genutzt und welche Netzwerkkomponenten eines weiteren Herstellers (Cicso) zur Vernetzung verwendet werden können. In dem Projekt „FutureLife“ werden ausgehend von einer Vernetzung von lokalen Komponenten im Küchenbereich des Wohnhauses insgesamt verschiedene Vernetzungstechniken (EIB, Powerline, AMX, TCP/IP, GSM) integriert genutzt, um die lokalen Komponenten zu steuern. In dem Projekt „Smart Home“ wurde erprobt, welche lokalen Komponenten erforderlich sind, um eine optimale Unterstützung des betreuten Wohnens zu erreichen. Die Erhöhung der sozialen Verantwortung und Kompetenz von Mietern eines Stadtteils, im Wesentlichen durch die Vernetzung von lokalen Komponenten, wird in dem Projekt „IT Neighborhood“ verfolgt. Der Einsatz eines speziellen Bussystems (EIB) [Eb98, Bo02] zur Vernetzung wurde in dem Projekt „Wohnen für die Online-Generation“ zusammen mit der Nutzung von beliebigen mobilen Endgeräten zur Steuerung von lokalen Komponenten gezeigt. Das primäre Ziel des Projekts „Das intelligente Haus“ war die Vernetzung von lokalen Komponenten zur Erhöhung der passiven Sicherheit eines Wohnhauses (Einbruchs-, Brand- und

Leckagemeldungen), während sekundär durch lokale Komponenten die Verbrauchswerte für Strom, Wasser und Gas erfasst werden, um den sinnvolleren Umgang mit Energieressourcen zu erhöhen. Über verschiedene mobile und stationäre Endgeräte ist einerseits die Steuerung der lokalen Komponenten möglich und andererseits wird die Darstellung der Verbrauchswerte ermöglicht. Die Erprobung von lokalen Komponenten eines Herstellers (Philips) ist Gegenstand des Projekts „HomeLab“. Diese lokalen Komponenten sind in alltägliche Haushaltsgegenstände eingebettet (Badezimmerspiegel, etc.) und werden durch Nutzung von Methoden aus der künstlichen Intelligenz kontextabhängig und bedürfnisorientiert vom Benutzer durch die natürliche Sprache gesteuert. Eine Vernetzung der lokalen Komponenten steht hierbei aber nicht im Fokus. Die Nutzung von verschiedenen Vernetzungstechniken (EIB, LON, GSM) für lokale Komponenten verschiedener Hersteller wird in dem Projekt „Trunified Haus“ erprobt. Die Steuerung dieser lokalen Komponenten erfolgt durch einen zentralen Server, der in der Lage ist Daten von lokalen Komponenten, die als Sensoren agieren, entgegen zu nehmen, entsprechend eines Regelwerks zu verarbeiten und wiederum Daten an lokale Komponenten (Aktoren) weiter zu leiten. In dem Projekt „VisionWohnen“ werden die primären lokalen Komponenten durch Einsatz des Bussystems EIB vernetzt, wodurch Maßnahmen zur Optimierung des Energieverbrauchs unterstützt werden können. Die Entwicklung einer intelligenten Umgebung zur Unterstützung des betreuten Wohnens speziell für ältere Menschen ist Gegenstand des Projekts „Aware Home“. Durch lokale Komponenten sollen in individuellen Lebensumständen Situationen erkannt werden, in denen eine Erinnerung, eine Warnung oder eine Hilfe für einen älteren Menschen erfolgen muss. Sofern mit lokalen Komponenten interagiert werden muss (Nachrichten vorlesen und bestätigen, Einstellungen vornehmen) erfolgt diese Interaktion über Gestiken, die von visuellen Hilfesystemen erkannt werden.

Bei diesen Projekten stand immer die Vernetzung von lokalen Komponenten und deren Steuerung durch mobile Endgeräte im Fokus, um dadurch eine Steigerung des Komforts für einen Bewohner eines Hauses zu erreichen. Die Realisierung einer Service-Plattform und die Entwicklung von IT-gestützten Dienstleistungen durch die Einbeziehung von Dienstleistern war bei diesen Projekten – mit Ausnahme des Projekts „FutureLife“, in dem Waren bestellt und von Partnern in die SkyBox geliefert werden – war hier kein wesentlicher Forschungsgegenstand.

Bei anderen kommerziellen Ansätzen steht die Bewohner- bzw. Patientenansprache im Vordergrund. Hierzu zählen u.a. die Angebote von Philips und ihrer Entwicklung von MOTIVA und das Angebot von SOPHIA mit SOPHIA Kontakt. In beiden Ansätzen wird das TV-Gerät zur audiovisuellen Kommunikation mit einem Bewohner-/Patienten genutzt. Trotz dieser Gemeinsamkeit verfolgen die Ansätze unterschiedliche Zielsetzungen.

4.1 MOTIVA

MOTIVA ist ein System für die telemedizinische Betreuung chronisch kranker Patienten in der häuslichen Umgebung, wodurch die Klinikeinweisungen verringert, die Klinikaufenthalte verkürzt und tägliche Leben von Patienten mit einer chronischen Krankheit erleichtert werden soll. Patienten, vor allem bei kardiologischer Indikation soll eine bessere Vor-, Ver- und Nachsorge im der häuslichen Umgebung durch verschiedene Maßnahmen geboten werden:

- Die Bereitstellung von patienten- und gesundheitsbezogene Videoinformationsmaterialien zur Selbstschulung.
- Die Erinnerungen an Medikamenteneinnahmen, ärztlichen Empfehlungen und Arztterminen.
- Die Rückmeldung zur persönlichen Einschätzung über erhobene Vitalparameter
- Die Zustellung von Motivationsnachrichten des Pflegedienstes zur Unterstützung einer Ernährungsumstellung oder von sportlichen Aktivitäten.
- Das Abfragen des Bewohnerzustandes über seine Gesundheit, aktuelle Compliances und das subjektive Empfinden des Patienten.

- Zukünftig auch die Bereitstellung einer Kommunikation zur Familie und zu Freunden, um dem Patienten ein informales Pflegenetzwerk für alltägliche Aufgaben zur Verfügung zu stellen.

MOTIVA ist derzeit in den USA und den Niederlanden verfügbar. In Deutschland soll MOTIVA von Philips² in Zusammenarbeit mit T-System vertrieben werden. Die fachliche Betreuung der Patienten soll von einem deutschen Kooperationspartner übernommen werden, der zur Zeit noch evaluiert wird.

4.2 SOPHIA (Soziale Personenbetreuung - Hilfen im Alltag)

SOPHIA hat mit dem Anspruch zum Erhalt und zur Verbesserung der Lebenssituation älterer Menschen als Modellprojekt in Bamberg begonnen hat und bundesweit verfügbar gemacht werden soll. Im Rahmen des Modellprojekt ist ein klassisches Hausnotrufsystem adaptiert und um den persönlichen Bezug durch einen festen Betreuer, der regelmäßig zu definierten Zeiten mit dem Bewohner in Kontakt steht, erweitert worden. Dies ermöglicht einen Anonymitätsaufbau, wie er durch ein Call Center gegeben ist, zu verhindern. Somit werden Empfindungen, Wünsche und offene Probleme des Bewohners durch die persönliche Beziehung zwischen Bewohner und Bezugsperson ausgetauscht. Die Bezugsperson kann daraufhin Maßnahmen zur Unterstützung des Bewohners einleiten.

Die Zielsetzung von SOPHIA³ ist die Vermittlung eines sicheren Gefühls in der eigenen Wohnung, der Erhalt der Unabhängigkeit sowie die Aufrechterhaltung von Kontakten. Neben der Kontaktaufnahme zu der Bezugsperson kann über eine Betreuungszentrale durch einen Telefonanruf oder aber durch Initiierung einer audiovisuellen Kommunikation erfolgen. Nach der Kontaktaufnahme bietet die Betreuungszentrale auf Wunsch Unterstützung für verschiedene Lebenssituationen an oder vermittelt weitere haushaltsnahe Dienstleistungen. Für die Absicherung von gesundheitlichen Notfällen wird durch SOPHIA ein klassisches Hausnotrufsystem angeboten, so dass der Bewohner in verschiedenen Situationen Hilfe erreichen kann. Das Hausnotrufsystem verwendet eine Telefonwähleinheit und kann unabhängig von der Videokommunikation eingesetzt werden.

5 Gesamt- und Abschlussbewertung

Der in dem Projekt SmarterWohnen[®]NRW verfolgte Ansatz klassische haushaltsbezogene Dienstleistungen als auch Pflege-, Sicherheits-, Freizeitdienstleistungen sowie Domotikdienste zur Unterstützung von Tätigkeiten des täglichen Handelns in den Anwendungsbereichen Gesundheit, Komfort und Sicherheit personalisiert und individualisiert einem Mieter anzubieten ist in dieser integrierten Form innovativ. Die Besonderheit bei diesem innovativen Ansatz liegt in der Berücksichtigung der Massenmarktfähigkeit und damit im betriebswirtschaftlichen Fokus der Wohnungswirtschaft. Innovative Informations- und Kommunikationstechniken in den Bereichen Hausinfrastrukturen sowie System- und Softwarearchitekturen müssen daher unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit ausgewählt und zum Einsatz kommen.

Bis zum Ende des Projekts SmarterWohnen[®]NRW erfolgt eine Evaluierungsphase in der neben einer betriebswirtschaftlichen Gegenüberstellung verschiedener Realisierungen auch eine Erhebung der Akzeptanz von IT-gestützten Leistungen durch den Mieter erfolgt, um Erkenntnisse für eine nachhaltige Verstetigung der Projektergebnisse zu gewinnen.

² <http://www.medical.philips.com/products/telemonitoring/products/motiva/>

³ <http://www.sophia.tv>

Literaturverzeichnis

- [Bo02] Broy, M.; et.al.: Integrierte Gebäudesysteme - Technologien, Sicherheit und Märkte, SecuMedia Verlag, Ingelheim, 2002
- [DeLi01] Deiters, W.; Lienemann, C. (Hrsg.): Report Informationslogistik, Symposium Publishing GmbH, Düsseldorf, 2001.
- [DeLö03] Deiters, W.; Löffeler, S.; Pfennigschmidt, S.: The Information Logistics Approach Towards User Demand Driven Information Supply, Int. Conf. on Cross Media Service Delivery, Santorini Greece, In: D. Spinellis, Cross-Media Service Delivery, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, 2003.
- [De01] Dey, A.: "Understanding and Using Context", Personal and Ubiquitous Computing Journal, 5 (1), 2001, pp. 4-7.
- [DW06] Die Wohnungswirtschaft – Sonderheft Smart Home, Hammonia Verlag, Hamburg, 2006.
- [Eb98] Eberle, U.: Vernetzte Helfer im mitdenkenden Haus. In: Spektrum der Wissenschaft, Spektrum Verlag, München, Mai 1998, pp. 87 – 92
- [FFG06] Forschungsgesellschaft für Gerontologie, et. Al. (Hrsg.): Wohnen im Alter, Dortmund, 2006.
- [GD07] GDW.: Vernetzes Wohnen - Dienstleistungen, Technische Infrastruktur und Geschäftsmodell, GdW Arbeitshilfe 54, Hammonia Verlag, Hamburg, 2007.
- [GrKö05] Grymer, H.; Köster, D.; Krauss, M.; Ranga, M.; Zimmermann, J.: Altengerechte Stadt - Das Handbuch, Landeseniorenvertretung NRW, Münster, 2005.
- [Ha06] Hartmann, A.: Smart-Home-Lösungen – Erkenntnisse aus einem Praxistest. In [DW06], pp. 21 - 22
- [HoWe07] Holtkamp, B.; Weißenberg, N.; Wojciechowski, M.; Sartmann, R.: Matching Dynamic Demands of Mobile Users with Dynamic Service Offers In: Handbook of Ontologies for Business Interaction, IDEA GROUP PUBLISHING, Hershey PA, USA (to appear 11/2007).
- [IrMu04] Irle, A.; Muschenich, T.; Saccomanno, M.; Baktot, S.: Die Marktfähigkeit intelligenter Wohnsysteme am Beispiel „Smarter Wohnen“ der Hattinger Wohnstätten eG, Projektarbeit am Europäischen Bildungszentrum der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, Bochum, 2004
- [JoSc05] Jounschat, H.; Scharp, M.: Nachhaltige Sustainable Home Services in Germany, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Werkstattbericht Nr.72, Berlin, 2005.
- [ScHa04] Scharp, M.; Halme, M.; Jounschat, H.: Nachhaltige Dienstleistungen der Wohnungswirtschaft, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Arbeitsbericht Nr. 9/2004, Berlin, 2004.
- [Sc01] Schneider, F.: Heimatisierung: Anforderungen, technischer Stand und Trends. In [TrSc01], pp. 69 -79.
- [MeSc96] Meyer, S.; Schulze, E.: Ein neuer Sprung der technischen Entwicklung: Vernetzte Systeme für private Haushalte. In: Gräbe, S. (Hrsg.): Vernetzte Technik für private Haushalte, Campus Verlag, Frankfurt, 1996, pp. 35 - 64.
- [Tr01] Tränkler, H.-R.: Zukunftsmarkt Intelligentes Haus. In [TrSc01], pp. 17 -34.
- [TrSc01] Tränkler, H.-R.; Schneider, F. (Hrsg.): Das intelligente Haus - Wohnen und Arbeiten mit zukunftsweisender Technik, Pflaum Verlag, München, 2001.
- [VoEi04] Vossen, G.; Eichholz, S.; Hüsemann, B.; Westerkamp, P.: Vernetzung und Netzwerke in privaten Haushalten, Leonardo Computing, Münster, 2004.
- [WoXi06] Wojciechowski, M.; Xiong, J.: "Towards an Open Context Infrastructure", Second Workshop on Context Awareness for Proactive Systems CAPS 2006, Kassel, 2006.

Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Partnern, die die Arbeiten des FhG ISST in dem Projekt SmarterWohnen®NRW unterstützen: AKWL (Münster), apetito zuhaus (Rheine), G4S (Witten), Meteomedia (Berlin), TynTec (München), Paco unlimited (Mainz), Pitkom (Plauen), PPS (München), Sanvartis (Duisburg), Servikon (Lünen), SID (Düsseldorf), WIS (Dortmund).