



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

## Seminararbeit: Anwendungen 2

Konrad Glugla  
Smart Home Control

Konrad Glugla  
Smart Home Control

Seminararbeit eingereicht im Rahmen der Veranstaltung Anwendungen 2  
im Studiengang Informatik (Master of Science)  
am Department Informatik  
der Fakultät Technik und Informatik  
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuender Prüfer : Prof. Dr. rer. nat. Kai von Luck

Abgegeben am 28. Februar 2009

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1 Vision . . . . .	5
1.2 Motivation . . . . .	5
<b>2 Aktuelle Forschungsarbeiten</b>	<b>7</b>
2.1 Smart Home Control an der Carnegie Mellon University . . . . .	7
2.1.1 Anforderungen an das Smart Home . . . . .	7
2.1.2 Untersuchung von dual-income Familien . . . . .	8
2.1.3 Design Richtlinien . . . . .	8
2.2 PlaceMail (location-based reminder system) . . . . .	10
2.2.1 Der Einsatz von Remindern . . . . .	10
2.2.2 location based reminder . . . . .	10
2.2.3 PlaceMail v1 . . . . .	11
2.3 Universal Remote Console Standard (URC) . . . . .	13
2.3.1 Architektur . . . . .	14
<b>3 Resümee</b>	<b>15</b>
3.1 Zusammenfassung . . . . .	15
3.2 Fazit . . . . .	15
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>17</b>

# Abbildungsverzeichnis

2.1	Szenario einer Störung (Quelle: <a href="#">[LDZD06]</a> ) . . . . .	9
2.2	PlaceMail Web Interface (Quelle: <a href="#">[LFR+06]</a> ) . . . . .	11
2.3	Szenario des URC Standards (Quelle: <a href="#">[URC09]</a> ) . . . . .	13

# 1 Einleitung

Das Thema intelligente Häuser ist mittlerweile in aller Munde. Im Anschluss an die Ausarbeitung in Anwendungen 1 ([Glu08]) sollen nun bereits existierende Forschungsprojekte zu dem Thema Smart Homes, mit Einsatz von mobilen Endgeräten, untersucht werden.

## 1.1 Vision

In einer Welt voll Stress und Hektik machen sich Forscher Gedanken über Möglichkeiten den Alltag von Menschen angenehmer zu gestalten. Vergessene Termine, verlorene Notizen usw., dies alles soll durch neue Technologien der Vergangenheit angehören. Im Fokus der Smart Home Forschung steht die Entlastung von Bewohnern mit einer verbundenen Steigerung der Lebensqualität.

Intelligente Häuser sollen nicht nur die Steuerung von Geräten im Haus vereinfachen und automatisieren, sondern sollen ihre Umgebung kennen und mit ihr interagieren. Routinen im Alltag werden erkannt und das Verhalten von intelligenten Häusern passt sich den Bewohnern selbstständig an.

Das intelligente Haus reagiert auch ohne explizite Steuerung vom Bewohner. Der Bewohner muss sich nicht um alle Dinge des Alltags kümmern. An Tagen voller Stress kann sich der Bewohner auf wichtigere Dinge konzentrieren ohne dabei an Lebensqualität einzubüßen. So wird z.B. automatisch die Lieblingssendung im Fernsehen aufgezeichnet, weil das intelligente Haus bemerkt hat, dass der Bewohner es nicht rechtzeitig schaffen wird die Sendung zu sehen.

## 1.2 Motivation

Um den stressigen Alltag zu bewältigen findet der Einsatz von Technik immer mehr Akzeptanz. So ist beispielsweise der Einsatz von Kalendern auf Mobiltelefon oder PDA, Einkaufslisten auf dem iPhone oder auch einfach das schnelle Erstellen von Notizen auf dem Mobiltelefon immer beliebter. Erhöhter Komfort sowie bessere Organisation von wichtigen Daten sind dabei häufige Beweggründe für den Einsatz von neuen Techniken.

Der Einsatz von intelligenten Häusern zur unterstützenden Hilfe im Alltag bietet hier besonders viel Potenzial. Vor allem das Mobiltelefon, das die meisten Menschen immer bei sich tragen, bietet in Kombination mit dem intelligenten Haus viele Einsatzmöglichkeiten. Der Einsatz von Mobiltelefonen im Smart Home ist in der Ausarbeitung zu AW1 ([Glu08]) noch offen gehalten.

Mit dieser Ausarbeitung soll untersucht werden was in anderen Projekten zu diesen Einsatzmöglichkeiten geforscht wird, um im nächsten Schritt zu schauen wo eine mögliche Masterarbeit in diesem Themenbereich hinführen könnte.

## 2 Aktuelle Forschungsarbeiten

### 2.1 Smart Home Control an der Carnegie Mellon University

An der Carnegie Mellon University wird unter dem Stichwort „Smart Home Control“ nach Möglichkeiten geforscht, in denen Familien mit technischer Unterstützung mehr Kontrolle über ihr Leben erlangen.

Studenten aus dem „Human Computer Interaction Institute“ und dem „School of Design“ schauen dabei nicht auf konkrete technische Möglichkeiten, sondern fokussieren ihre Untersuchungen auf den Bedürfnissen und Wünschen von Familien. Sie kritisieren, dass der Fokus der meisten Smart Home Forscher auf der Benutzerfreundlichkeit und der erhöhten Kontrolle von Geräten im Haus liegt und dadurch der eigentliche Wunsch von Familien, mehr Kontrolle über ihr Leben statt über Geräte zu erhalten, nicht erfüllt wird. Die Untersuchungen beziehen sich auf dual-income Familien mit Kindern im Schulalter, welche einen großen Teil der amerikanischen Bevölkerung ausmachen.

#### 2.1.1 Anforderungen an das Smart Home

In dual-income Familien bestimmt der Stress den Alltag. Um gestressten Familien durch das intelligente Haus mehr Lebensqualität zu verschaffen, muss es mehr Kontrolle über Bereiche geben, welche für diese Familien am wichtigsten sind. Dies sind die Bereiche Zeit, Aktivitäten und Beziehungen. Um das zu erreichen müssen Smart Home Konzepte um folgende Punkte erweitert werden.

1. **Das Smart Home soll auch ohne Benutzereingaben agieren können**

Die meisten Smart Home Systeme erwarten Benutzereingaben. Smart Home Systeme sollen aber auch ohne Benutzereingaben, z.B. bei Wahrnehmung der Ankunft im Haus, agieren können.

2. **Das Smart Home muss auf die komplexe Lebensweise von Familien angemessen reagieren**

Um auf die komplexe Lebensweise von Familien zu reagieren darf das System nicht nur aus steifen Abläufen bestehen, sondern muss eine gewisse Flexibilität vorweisen.

3. **Das Smart Home muss den Nutzer zum richtigen Zeitpunkt mit passenden Informationen versorgen**

Der Vater soll beispielsweise während des Einkaufs daran erinnert werden Kerzen für den Geburtstag seines Sohnes einzukaufen.

## 2.1.2 Untersuchung von dual-income Familien

In einer Studie ([DLY+06]) wurden 12 dual-income Familien über mehrere Wochen beobachtet und interviewt. Diese Zielgruppe ist oft sehr gestresst und immer auf der Suche nach neuen Möglichkeiten ihr Leben besser zu managen. Gestresste Eltern bekommen auch häufig das Gefühl schlechte Eltern zu sein, da sie zu wenig Zeit für ihre Kinder finden. Zusätzlich möchten die Eltern aber auch an Freizeitaktivitäten teilnehmen und mehr Zeit für sich haben.

Zu den Aufgaben die Eltern wahrnehmen müssen gehören die Haushaltsarbeit, das Organisieren der Aktivitäten ihrer Kinder sowie die Arbeit die sie mit nach Hause nehmen. Der normale Tagesablauf besteht aus vielen Routinen, die jedoch sehr variabel sind. Beispielsweise kann die wöchentliche Vorbereitung auf das Fußballtraining des Sohnes variieren, z.B. auf Grund von wechselnden Fahrern die ihn zum Training bringen. Außerdem können Routinen auch mal etwas anders ausgeführt werden oder komplett gestört werden.

Noch ein wichtiger Aspekt ist der Einsatz von Remindern. Testpersonen nutzten besonders häufig Kalender oder Notizzettel um sich an bestimmte Sachen selbst zu erinnern. Jedoch sind Menschen von Natur aus vergesslich, und vergessen auch mal zur richtigen Zeit auf die Notiz zu achten. Testpersonen wünschten sich, dass sie zur richtigen Zeit oder am richtigen Ort automatisch erinnert werden.

## 2.1.3 Design Richtlinien

Aus den Untersuchungen wurden 7 Design Richtlinien erstellt die in der folgenden Übersicht erläutert werden.

### 1. Das System muss Routinen und Pläne organisch entwickeln können

Routinen und Pläne können sehr variabel sein. Es ist also nicht ausreichend steife Routinen in das Smart Home einzubauen. In der Heimautomation gibt es z.B. Szenarien bei denen Nachts automatisch die Heizung runter gedreht wird. Hat man nun am späten Abend Gäste eingeladen möchte man gerne auch mal etwas länger im Warmen sitzen, ohne das System auf dieses neue Verhalten einzustellen. Das Smart Home soll viel lieber die Situation flexibel erkennen.

Das intelligente Haus muss das Konzept von Routinen unterstützen, darf die Einwohner aber nicht an diese Routinen binden. Ein System das nur sehr eng gestrickte Routinen unterstützt hindern den Einwohnern daran ihr Leben zu erleichtern, weil sie sich dann mit der Technik abkämpfen müssen um das System über jede Unregelmäßigkeit zu informieren.

### 2. Einfache Erstellung neuer Pläne und Routinen, sowie Modifizierung vorhandener

Es wurde beobachtet dass viele Familien ihre Aufgaben täglich planen und koordinieren. Um zu erreichen dass Familien auch ein Smart Home System, welche das Konzept von Plänen und Routinen unterstützt, ebenso häufig nutzt, ist eine einfache Bedienung zur Beschreibung und Modifizierung von Plänen und Routinen nötig.

### 3. Saisonbedingte Veränderungen, Ausnahmen und Improvisation verstehen

Routinen die im Voraus spezifiziert sind unterliegen oft Abweichungen, z.B. durch saisonbedingte Veränderungen. Ein Smart Home System muss verstehen dass solche Abweichungen von Routinen oder Plänen keine Fehler sind und geeignet darauf reagieren.

### 4. Umgang mit Störungen

Pläne und Routinen laufen nicht immer erfolgreich ab. Das intelligente Haus muss erkennen wenn solche Störungen auftreten, muss lernen damit umzugehen und möglichst Störungen im Tagesablauf verhindern.

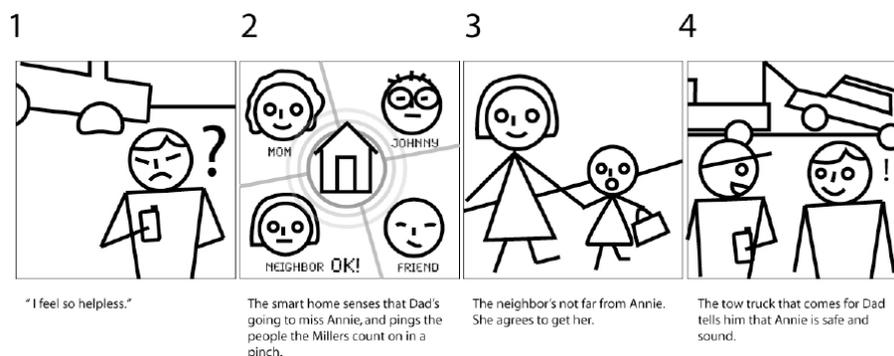


Abbildung 2.1: Szenario einer Störung (Quelle: [LDZD06])

### 5. Unterstützung von mehrfachen, überschneidenden, im Konflikt stehenden Zielen

Aufgaben können nicht immer genau einer Person zugeordnet werden, z.B. ist der Vater von Montags bis Mittwochs mit dem Abwasch dran während die Mutter die restlichen Tage übernimmt. Zudem verfolgt nicht jeder im Haus die gleichen Ziele, z.B. gibt es verschiedene Ansichten einer angenehmen Raumtemperatur.

### 6. Das Haus ist mehr als nur ein Ort

Familien planen ihre Aufgaben nicht nur zu Hause sondern auch bei der Arbeit, in der Schule, an den Orten wo deren Aktivitäten stattfinden und auch unterwegs zwischen verschiedenen Orten (z.B. in Bus und Bahn). Das intelligente Haus, dass die Lebensplanung mitgestaltet, muss Zugriff auch von ausserhalb der Wohnung gewährleisten, um Informationen abzufragen und zu aktualisieren. Es muss mit den Einwohnern unabhängig von deren Aufenthaltsort interagieren können, so dass z.B. auch Erinnerungen geschickt werden können welche Lebensmittel noch einzukaufen sind während der Einwohner auf dem Weg zum Supermarkt ist.

### 7. Der Familie eine Identität schaffen

Ein Faktor den man nicht außer Acht lassen darf ist die Rolle der Identität. Auch wenn es anstrengend für die Mutter ist jeden Abend Essen zu kochen, würde ein automatisiertes Kochen der Mutter eventuell das Gefühl geben eine schlechte Mutter zu sein. Im Gegensatz dazu wäre eine automatisierte Einkaufsliste eine große Unterstützung für sie, ohne dass dies ihre Rolle als Mutter abstuft. Es muss also darauf geachtet werden welche Arbeiten vom Smart Home übernommen werden dürfen und welche lieber nicht angefasst werden sollten, um die soziale Rolle der Personen nicht negativ zu beeinflussen. Denn zuviel Automatismus bedeutet Verlust der Identität.

## 2.2 PlaceMail (location-based reminder system)

Unter dem Pseudonym PlaceMail wurde an der University of Minnesota ein location-based reminder System entwickelt. Diese Software soll auf Mobiltelefonen laufen und Anwendern bei alltäglichen Aufgaben unterstützen. Menschen sollen in einem gestressten Arbeitsleben durch automatisch generierte Erinnerungsmails auf das Handy entlastet werden. Sie werden an wichtige Termine rechtzeitig erinnert und Einkaufslisten werden auf das Mobiltelefon geschickt. Erinnerungsmails werden dabei abhängig von Ort und Zeit generiert.

### 2.2.1 Der Einsatz von Remindern

Beim Einsatz von Remindern beziehen sich Studenten der University of Minnesota auf eine Untersuchung ([SLL<sup>+</sup>05]) bei der erörtert wurde, dass die häufigsten Aufzeichnungen die gemacht werden Listen sind. Dazu zählen To-do Listen sowie Einkaufslisten.

Bei einer durchgeführten Studie der PlaceMail-Forscher berichteten Testpersonen, dass herkömmliche Utensilien, wie das Aufschreiben auf einem Notizzettel, vor allem die Nachteile hat, dass sie leicht verloren gehen, nur eine begrenzte Anzahl an Informationen festgehalten werden können, dass sie durch ständige Updates unübersichtlich werden und dass man die Notizen nicht immer bei sich hat. Außerdem vergisst man oft zur richtigen Zeit auf die Notiz zu schauen. Letzteres gilt auch für den Gebrauch von Terminplanern.

Der Fokus bei PlaceMail liegt bei der Erfüllung von alltäglichen Aufgaben und soll sich der ubiquitous personal information zu Hilfe nehmen. Relevante Daten und Informationen sollen überall und jederzeit verfügbar sein.

### 2.2.2 location based reminder

Die Idee von location based reminder ist, dass Erinnerungen für einen bestimmten Ort geschickt werden. Das bedeutet, dass eine Erinnerung an eine Aufgabe geschickt wird, wenn sich der Anwender dem Ort nähert mit der die Aufgabe assoziiert ist (wie z.B. der Einkaufsliste in der Nähe des Supermarkts). Das Finden eines geeigneten Zustellungspunkts ist ein komplexer Prozess, da hier Faktoren beachten werden müssen wie z.B. Pläne des Anwenders (hat die Person jetzt überhaupt Zeit?), Fortbewegungsmittel (ist die Person zu Fuß oder mit dem Auto unterwegs?) und geographische Gegebenheiten des Orts (liegt zwischen der Person und dem Zielort evtl. ein Fluss?).

### 2.2.3 PlaceMail v1

#### Nachrichtenerstellung

Die grundlegende Funktionsweise von PlaceMail ist schnell erklärt. Erinnerungen werden über ein Web Interface oder direkt auf dem Mobiltelefon erstellt. Zu den Erinnerungen werden Ort und Zeit definiert zu denen die Nachrichten aktiviert werden sollen.

Um das Erstellen von Nachrichten zu erleichtern, wurde das Web Interface einem E-Mail Browser nachempfunden. Auf dem Mobiltelefon können zusätzlich zur Texteingabe auch Sprachnachrichten aufgenommen werden.

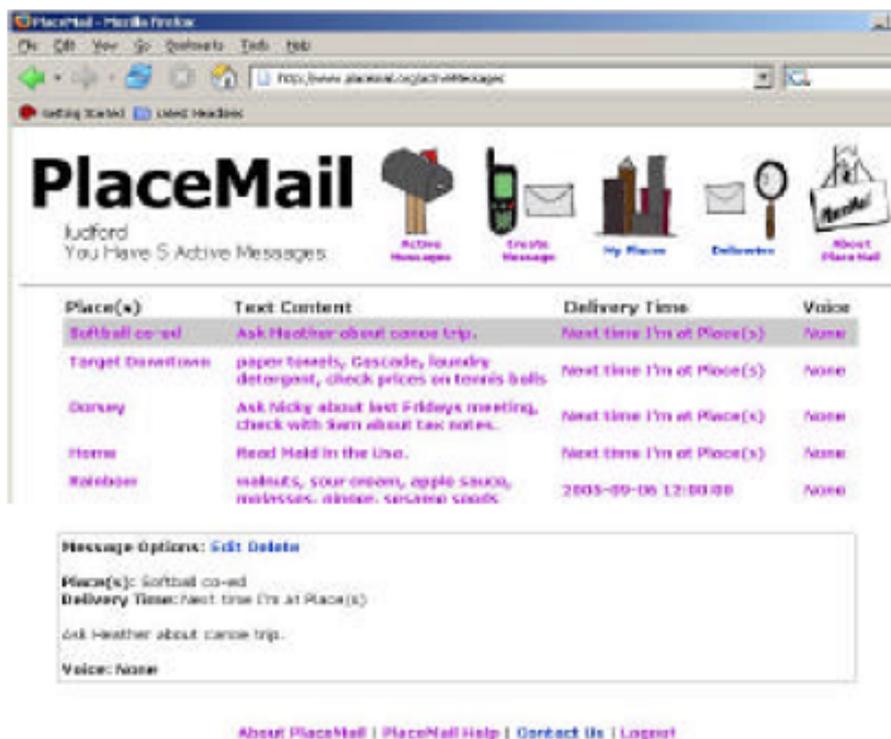


Abbildung 2.2: PlaceMail Web Interface (Quelle: [LFR<sup>+</sup>06])

#### Nachrichtenzustellung

Die Position des Nutzers wird per GPS erkannt und über Google Maps spezifiziert. Der Zustellungszeitpunkt von erstellten Nachrichten unterliegt folgendem einfachen Algorithmus:

Befindet sich die Person in Bewegung, so werden Nachrichten für Orte zugestellt die innerhalb von 2 Minuten erreichbar sind. Befindet sich die Person nicht in Bewegung, so werden Nachrichten für Orte zugestellt die in einem Umkreis von einer halben Meile liegen. Ist zusätzlich zu einem Ort auch eine Uhrzeit angegeben, so greift dieser Algorithmus erst bei Eintritt der vorgegebenen Uhrzeit.

## Technische Daten

PlaceMail arbeitet mit einer Client-/ Server-Architektur. Daten (also Nachrichten, Zeiten und Orte) werden auf der Datenbank des Servers gespeichert. Daten können über eine Internetverbindung zwischen Mobiltelefon und Server synchronisiert werden.

## Untersuchung an Testpersonen

Um zu sehen ob PlaceMail das Management von alltäglichen Aufgaben erleichtert, wurde eine Untersuchung gestartet an der 20 Personen aus verschiedenen Bereichen (mit mehr oder weniger IT Wissen) teilgenommen haben und die erste Version von PlaceMail 4 Wochen lang testen konnten.

Testpersonen gaben positives sowie negatives Feedback. Zu den Kritikpunkten zählte vor allem, dass der Zustellungszeitpunkt nicht immer passend war. So berichtete z.B. eine Person, dass eine Nachricht, die während der Fahrt auf der Autobahn zugestellt wurde, zu spät kam, um noch rechtzeitig die richtige Ausfahrt zu erreichen.

Als positives Feedback berichteten einige Personen, dass sie beim Einkauf an Coupons erinnert wurden die sie bei sich trugen, aber an die sie wieder nicht gedacht hatten.

## Optimierung

Die Untersuchung ergab, dass location-based reminder geeignet sind den Alltag zu erleichtern, jedoch die Berechnung des Zustellungszeitpunkts bei PlaceMail zu einfach gestrickt war. Um dieses Problem in den Griff zu bekommen wurden folgende Richtlinien aufgestellt.

### 1. Zustellung in einem passenden Zeitfenster

Nicht nur die Uhrzeit soll definiert werden können sondern auch Zeitfenster, wie z.B. „bei der Arbeit“, „beim Sport“. Diese können dann mit zusätzlichen Profilen verknüpft werden (z.B. „wenn ich bei der Arbeit bin kann ich nicht einkaufen gehen“).

### 2. Zustellungsradius verkleinern für stationären Aufenthalt

Bei stationärem Aufenthalt reagiert das System anders, z.B. „Wenn ich mich längere Zeit zu Hause aufhalte, möchte ich Nachrichten erst erhalten wenn ich das Haus verlasse“.

### 3. Zustellung von Erinnerungen zeitig, Details später

Beispielsweise soll die Erinnerung zum Einkauf rechtzeitig kommen, Details wie die Einkaufsliste aber erst bei Ankunft am Ort.

### 4. Zustellung nur wenn Ort ohne großen Aufwand erreichbar ist

Nicht die Luftlinie ist entscheidend, sondern ob die Person ohne großen Aufwand den Ort erreichen kann.

### 5. Zustellung vor dem Ort, nicht danach

Für den richtigen Zustellungszeitpunkt muss auch die Reiserichtung auf der sich die Person befindet berücksichtigt werden.



### 2.3.1 Architektur

Die URC Architektur besteht aus 3 Komponenten und 2 Netzwerken.

#### Komponenten

1. **Die Universal Remote Console (URC)**  
Geräte zur Steuerung der Smart Home Umgebung, wie z.B. der PDA oder das Mobiltelefon.
2. **Die Targets**  
Zielgeräte wie z.B. der Videorekorder oder der Fernseher.
3. **Ergänzende Ressourcen**  
Ergänzende Ressourcen können eingesetzt werden um Funktionen von Zielgeräten (die Targets) zu ersetzen, zu ergänzen oder auch um die Interpretation vorhandener Funktionen zu vereinfachen.

#### Netzwerke

1. **Target-URC Network (TUN)**  
Netzwerk zwischen URC und Targets
2. **Resource-URC Network (RUN)**  
Netzwerk zwischen URC und ergänzenden Ressourcen

Zur Interaktion verbinden sich Targets und URCs mit dem Target-URC Netzwerk (über sogenannte Target-URC Network Links). In den Targets ist jeweils eine Target Description gespeichert über die sie identifiziert werden können. Diese Target Description ist in XML definiert.

Über ein User Interface Socket, welches jedes Target bereit hält, kann ein URC das Target kontrollieren und den Status abfragen. Der Socket wird mit einer Interface Socket Description beschrieben, aus welchem letztendlich das User Interface des URC generiert wird. Die Interface Socket Description kann dabei auch Beschreibungen für verschiedene URCs beinhalten, wodurch z.B. das iPhone ein anderes, auf Touch-Interaktion ausgelegtes User Interface erhält.

Die Generierung des User Interface benötigt gewisse Ressourcen. Diese Ressourcen können entweder auf den Targets selbst abgelegt sein, aus dem Internet geladen werden, oder direkt auf dem URC gespeichert sein.

Zusätzlich zur Steuerung über Tasteneingabe soll eine Steuerung mit Sprachbefehlen möglich sein. Intelligente Agenten sollen dabei die Spracheingaben aufnehmen und verarbeiten. Die Spracherkennung soll dabei in möglichst vielen Sprachen möglich sein.

Für den Einsatz der URC Technologie stehen einige Tools und prototypische Implementierungen, in Java und C/C++, auf der Homepage (<http://myurc.org/tools/>) zum Download bereit. Beispielanwendungen sind auch zum Teil mit grafischen Simulationen ausgestattet.

# 3 Resümee

## 3.1 Zusammenfassung

In dieser Ausarbeitung werden aktuelle Forschungsarbeiten die unter das Thema „Smart Home Control“ fallen vorgestellt. Die 3 hier vorgestellten Forschungsprojekte verfolgen dabei sehr unterschiedliche Ansätze.

Beim ersten Forschungsprojekt der Carnegie Mellon University wird untersucht, auf welche Art und Weise intelligente Häuser dazu beitragen können das Leben von gestressten Familien zu unterstützen. Dabei steht im Vordergrund nicht die Kontrolle über die Geräte im Haus, sondern der Gewinn von mehr Kontrolle über sein Leben. Der Grundgedanke dabei ist, dass das intelligente Haus Routinen im Tagesablauf unterstützt, aber auch auf Abweichungen der Routinen flexibel reagieren kann. Nach einer weitgehenden Untersuchung werden 7 Design-Richtlinien erstellt, die für die Umsetzung von intelligenten Häusern eingehalten werden sollten, sowie in Folgeprojekten von Studenten der Carnegie Mellon University umgesetzt werden sollen.

Das zweite Projekt mit dem Namen PlaceMail beschreibt ein location based reminder System. Der Bewohner soll hier durch Erinnerungsmails, welche abhängig von Zeit und Aufenthaltsort generiert werden, im alltäglichen Leben unterstützt werden. Die Erinnerungen werden hierbei auf einem Mobiltelefon empfangen. Diese Idee, die von Studenten der University of Minnesota umgesetzt wurde, brachte auch einige positive Resonanzen, war jedoch noch stark Verbesserungswürdig.

Das letzte Projekt beschreibt einen Standard für die Interaktion mit den Geräten im Haus. Das URC Konsortium befasst sich mit diesem Thema und versucht diesen Standard durchzusetzen. Im intelligenten Haus sollen Bewohner wie auch Besucher die Möglichkeit haben, mit ihren mobilen Endgeräten, wie z.B. PDA oder Mobiltelefon, sämtliche Geräte der Umgebung zu kontrollieren. Die Steuerung soll dabei vor allem auch über Spracheingaben möglich sein.

## 3.2 Fazit

Auf der Suche nach vorhandenen Arbeiten zum Thema Smart Home Control findet sich eine sehr große Auswahl an Artikeln, Projekten etc. Die kleine Auswahl die in dieser Ausarbeitung zu finden ist zeigt, dass dabei aber auch viele verschiedene Ansätze und Ideen verfolgt werden. Zum Beispiel werden zum einen Ansätze zur vereinfachten Kontrolle über die Geräte im Haus verfolgt, zum anderen soll der Anwender nicht die Geräte kontrollieren, sondern das Haus soll viel lieber eine „unterstützende“ Kontrolle anbieten.

Bei der Forschung zu diesem Thema müssen viele Aspekte berücksichtigt werden, die in den vorgestellten Projekten bereits ausführlich beschrieben worden sind. Im Vordergrund sollte immer die Benutzerfreundlichkeit sowie die Akzeptanz beim Anwender stehen. Außerdem sollte vor der Umsetzung von Smart Home Funktionen gründlich untersucht werden, ob die Umsetzung eine wirkliche Steigerung der Lebensqualität bringt. Die Studien an der Carnegie Mellon University zeigen hier sehr viele interessante Punkte die von Endanwendern, im speziellen dual-income Familien, wirklich erwünscht sind.

Auch der Einsatz von Remindern sollte nicht unterschätzt werden. Der Gebrauch von Notizzetteln und Terminplanern ist immer noch ein wesentlicher Bestandteil der meisten Menschen. Für diesen Prozess ist noch deutliches Optimierungspotenzial vorhanden. Durch neue Techniken, in denen auch das intelligente Haus eine Rolle spielen kann, kann die unorganisierte Zettelwirtschaft durch ein organisierteres Lebensgefühl ersetzt werden.

Zur Interaktion mit den Geräten der Umgebung über ein Mobiltelefon scheint die vom URC vorgestellte Architektur sehr vielversprechend. In einem nächsten Schritt könnte die Architektur, durch vorhandene Tools und Implementierungen auf der Homepage, auf einigen Testgeräten ausprobiert und evaluiert werden. Die Vorstellung: „Wieso kann ich den Geräten meiner Umgebung nicht einfach erzählen was ich will“ könnte vor allem bei Personen die technisch weniger versiert sind und oft mit komplizierten Handbüchern zu kämpfen haben, einen hohen Gewinn an Lebenskomfort erzielen.

# Literaturverzeichnis

- [CKW06] CHOI, Ahyoung ; KWON, Sukkyoung ; WOO, Woontack: *Context based personalized health monitoring system in a smart home environment*. Artikel, 2006. –  
<http://icserv.gist.ac.kr/mis/publications/data/2006/paper26.pdf>
- [DLY<sup>+</sup>06] DAVIDOFF, Scott ; LEE, Min-Kyung ; YIU, Charles ; ZIMMERMAN, John ; DEY, Anind K.: *Principles of smart home control*. Seminararbeit, 2006. –  
[http://smarhome.cs.cmu.edu/pubs/davidoff-principles\\_of\\_smart\\_home\\_control.pdf](http://smarhome.cs.cmu.edu/pubs/davidoff-principles_of_smart_home_control.pdf)
- [Glu08] GLUGLA, Konrad: *Das iPhone im intelligenten Haus*. Seminararbeit, 2008. –  
<http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2008/glugla/bericht.pdf>
- [LDZD06] LEE, M.K. ; DAVIDOFF, S. ; ZIMMERMAN, J. ; DEY, A.K.: *Smart homes, families and control*. Seminararbeit, 2006. –  
[http://smarhome.cs.cmu.edu/pubs/lee-families\\_and\\_control.pdf](http://smarhome.cs.cmu.edu/pubs/lee-families_and_control.pdf)
- [LFR<sup>+</sup>06] LUDFORD, P.J. ; FRANKOWSKI, D. ; REILY, K. ; WILMS, K. ; TERVEEN, L.: *Because I Carry My Cell Anyway: Functional Location-Base Reminder Applications*. Seminararbeit, April 2006. –  
<http://www.grouplens.org/papers/pdf/ludford-chi2006.pdf>
- [PWLK03] PARK, Sang-Hyun ; WON, So-Hee ; LEE, Jong-Bong ; KIM, Sung-Woo: Smart home - digitally engineered domestic life. In: *Personal and Ubiquitous Computing* (2003)
- [SLL<sup>+</sup>05] SOHN, Timothy ; LI, Kevin A. ; LEE, Gunny ; SMITH, Ian ; SCOTT, James ; GRISWOLD, William G.: *Place-Its: Location-Based Reminders on Mobile Phones*. Seminararbeit, 2005. –  
<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/jws/pubfiles/ubicomp2005-placeits.pdf>
- [URC09] *URC Consortium*. Webseite, Stand: 23. Februar 2009. –  
<http://myurc.org>
- [VZT05] VANDERHEIDEN, Gregg ; ZIMMERMANN, Gottfried ; TREWIN, Shari: *Interface Sockets, Remote Consoles, and Natural Language Agents*. A V2 URC Standards Whitepaper, V1.8 (2005). –  
<http://myurc.org/whitepaper/V2Whitepaper.pdf>

- [Wei91] WEISER, Mark: *The computer for the 21st Century*. Artikel, 1991. –  
<http://nano.xerox.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>