

# Aktivitätsbestimmung und Datenerhebung von älteren Menschen basierend auf der Nutzung elektrischer Geräte

Olaf Wilken<sup>1</sup>, Manfred Hülsken-Giesler<sup>2</sup>, Hartmut Remmers<sup>2</sup>, Birger Martens<sup>1</sup>, Andreas Hein<sup>1</sup>

<sup>1</sup>OFFIS – Institut für Informatik  
Escherweg 2  
26121 Oldenburg

<sup>2</sup>Universität Osnabrück  
Fachbereich Humanwissenschaften  
Arbeitsgruppe Pflegewissenschaft  
49069 Osnabrück

olaf.wilken@offis.de, mhuelske@uos.de, martens@offis.de, remmers@uos.de,  
hein@offis.de

**Abstract:** Die Veränderungen über die Zeit sowie die Notwendigkeit der Unterstützung bei bestimmten Aktivitäten sollen durch die automatisierte Erfassung von Verhaltensmustern / Aktivitäten bestimmt werden. Darüber hinaus soll die Abbildung der erfassten Aktivitäten auf standardisierte Testverfahren untersucht werden. Viele vorhandene Systeme zur Bestimmung von Verhaltensmustern basieren auf Sensoren, die entweder in den zu beobachtenden Räumen fest installiert, oder am Körper getragen werden müssen. Bei diesen Ansätzen ist nachteilig, dass der Aufwand für die Integration in die Wohnung hoch und die Akzeptanz im Allgemeinen niedrig ist. Das in diesem Beitrag beschriebene System bildet mit nur einem Stromsensor pro Stromkreis des Hauses bzw. der Wohnung das Verhaltensmuster eines Bewohners ab. Das System besteht aus drei aufeinander aufbauenden Stufen. In der ersten Stufe werden die elektrischen Geräte identifiziert und nach Benutzerinteraktion getrennt. In der zweiten Stufe werden Aktivitäten aus Schaltsequenzen abgeleitet. Für die Aktivitätsbestimmung werden Algorithmen aus der Bioinformatik eingesetzt. In der dritten Stufe erfolgt die Abbildung auf standardisierte Assessments, wobei der Fokus auf dem pflegespezifischen Assessmentinstrument RAI HC2.0® (Resident Assessment Instrument Home Care2.0®) liegt. Bei einer ersten Evaluation des Systems unter Laborbedingungen sind elektrische Geräte zu 98% erkannt worden. Aktuell werden für eine weitere Evaluation und Aktivitäts- / Verhaltensmustererkennung reale Daten von einer betreuten Wohnung erhoben.

## 1 Motivation

Mit der Erfassung von Aktivitäten und Verhaltensmustern älterer Menschen sollen Veränderungen über die Zeit sowie die Notwendigkeit der Unterstützung bei Aktivitäten des täglichen Lebens identifiziert werden, die für ein selbstständiges und selbstbestimmtes

Leben in den eigenen vier Wänden essentiell sind. Die dabei erkannten Aktivitäten sollen dann auf standardisierte Testverfahren abgebildet werden, auf deren Basis dann eine pflegerische Unterstützung eingeleitet bzw. bedarfsgerecht angepasst werden kann und bei kritischen Abweichungen in der häuslichen Umgebung die Hilfs- und Pflegepersonen, insbesondere im familiären Umfeld, alarmiert werden. Als pflegespezifische Assessmentinstrument soll „RAI HC2.0®“ (Resident Assessment Instrument Home Care2.0®) eingesetzt werden, das mit hoher Zuverlässigkeit die Selbstsorgebefähigung älterer Menschen in der häuslichen Umgebung zu erheben erlaubt [Bra02, GH02, WBG08]. Das speziell für den Kontext der häuslichen Versorgung entwickelte Erhebungsinstrument RAI-HC 2.0® weist im Vergleich zu weiteren Assessmentinstrumenten einen verhältnismäßig hohen Grad der Differenzierung von funktionellen Einbußen und Abhängigkeiten bei der Durchführung von Aktivitäten des Alltagslebens in den verschiedenen Lebensbereichen auf und ermöglicht damit sowohl eine allgemeine Einschätzung der Selbstsorgebefähigung als auch den unmittelbaren Anschluss von gezielten professionell pflegerischen Unterstützungsleistungen, da das Instrument primär auch für die Erstellung einer Pflegeplanung entwickelt wurde [Bra02, GH02].

Nach einer kurzen Beschreibung des Stands der Technik in Kapitel 2 fokussiert sich dieser Beitrag auf die Bestimmung von einzelnen Merkmalen im RAI die auf komplexe Aktivitäten, wie z.B. die Essenszubereitung, zurückzuführen sind. In Kapitel 3 wird beschrieben, wie sich diese Aktivitäten durch die Geräteidentifikation auf Sequenzen von Einzelaktivitäten bzw. Schaltsequenzen von bestimmten elektrischen Geräten abbilden lassen. In Kapitel 4 wird die Analyse der Schaltsequenzen dargestellt und in Kapitel 5 werden die Datenerhebung und erste Ergebnisse beschrieben. Im letztem Kapitel werden die Ergebnisse und Erkenntnisse bei der Evaluation des Konzepts diskutiert.

## 2 Stand der Technik

Auf dem Gebiet AAL (Ambient Assisted Living) sind zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten im Bereich zur Erkennung von Aktivitäten älterer Menschen in ihren Wohnungen und zur Beurteilung ihrer Aktivitäten mittels IADL verfasst worden. Als technische Basis werden meist binäre Sensoren verwendet, da angenommen wird, dass aufwendigere Sensoren wie Kameras und Mikrophone von den Bewohnern nicht akzeptiert werden. Die eingesetzten Sensoren lassen sich differenzieren:

- Statische Sensoren (Sensoren werden in die Wohnung bzw. direkte Umgebung eingebaut)
- Mobile Sensoren, welche am Körper getragen werden - bezeichnet als Pervasive Sensoren oder Ubiquitous Computing [We91]

Für statische Sensoren setzen viele Systeme Bewegungssensoren [BBA05][VND02] [Vi08] und zusätzliche Sensoren wie Temperatursensoren, Helligkeitssensoren [DMR07] und Mikrophone [Ch05] ein. Andere Arbeiten setzen zusätzlich auf Konzepte aus dem Ubiquitous Computing [We91], z.B. auf RFID-Tags wie in [Ph04] oder auf Beschleunigungssensoren. Nachteilig bei den genannten Systemen ist, dass sie sehr viele stationäre

binäre Sensoren (z.B. Bewegungssensoren) benutzen, die standardmäßig nicht in den zu beobachtenden Wohnungen vorhanden sind und deshalb noch installiert werden müssen.

Im Bereich der Fehlerdiagnose und Detektion elektronischer Geräte auf der Basis einer zentralen Verbrauchsmessung sind einige Veröffentlichungen zu finden. In [Ha92] wird die Identifikation von einzelnen elektrischen Geräten beschrieben. Dabei werden nur Geräte erkannt, die über 100 Watt verbrauchen. Bei Geräten, die verschiedene Zustände annehmen können, werden die einzelnen Zustände als neue Geräte erkannt. Die Erkennung der verschiedenen Zustände einer Waschmaschine ist in [Mü02] beschrieben. Außerdem wird in [Pa92] beschrieben, wie mit einem selbstgebauten Sensor elektrische Geräte, mit dem Fokus auf dem Heimbereich, erkannt werden. Die Erkennungsrate in einer ersten Evaluation liegt bei 90%. Alle Veröffentlichungen in diesem Bereich haben jedoch keinen Bezug zur Bestimmung von Aktivitäten und Verhaltensmustern bei älteren Menschen.

### 3 Erkennung elektrischer Geräte

In diesem Beitrag wird zur Ableitung von Aktivitäten auf eine zentrale Messung der elektrischen Verbrauchsparameter im Verteilerkasten eines Hauses bzw. einer Wohnung aufgebaut. Vorteil dieses Ansatzes im Vergleich zu anderen statischen Sensoren ist der geringe Aufwand und die geringen Kosten bei der Installation und der unauffällige und nicht störende Betrieb. Als Primärdaten liegen die elektrische Spannung  $u(k)$ , der elektrische Strom  $i(k)$  und die Phasenverschiebung  $\varphi(k)$  zwischen beiden vor. Es wurde mit einer Frequenz von 17 Hz abgetastet.

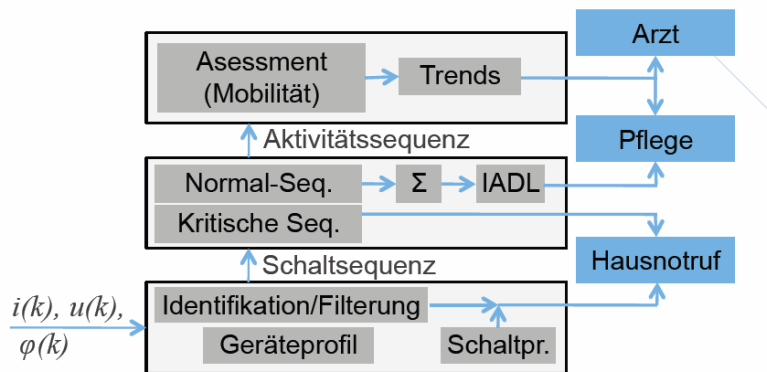


Abbildung 1: Architektur des Auswertungssystems

Die Architektur des Auswertungssystems ist in Abbildung 1 dargestellt. Bei der Auswertung wird zwischen drei Stufen unterschieden:

1. *Identifikation/Filterung*: In der ersten Stufe des Systems wird das An- und Abschalten der einzelnen elektrischen Geräte mit einem Clusterverfahren und anhand von Geräteprofilen (d.h. Lernstichproben die initial aufgezeichnet wurden und einen typischen Verlauf der elektrischen Primärsignale über 2-3 Sekunden

nach dem An- oder Abschalten repräsentieren und der Information, ob das Schalten automatisch oder durch den Nutzer gesteuert wird) erkannt. Diese erste Schaltsequenz wird anhand des zweiten Teils der Geräteprofile von automatischen Schaltereignissen (bspw. An- und Abschalten eines Kühlschranks, Abschalten eines Wasserkochers) befreit [WHH09]. Über einen Einlernvorgang der typischen Benutzung von elektrischen Geräten über einen Tag hinweg (siehe Abbildung 5), können einfache Aussagen über An- oder Abwesenheit einer Person in der Wohnung abgeleitet werden und bspw. einer Hausnotrufzentrale zur Verfügung gestellt werden.

2. *Aktivitätsbestimmung*: In der zweiten Stufe des Systems wird die Schaltsequenz hinsichtlich ihrer Zuordnung zu Aktivitäten des Bewohners untersucht. Dabei kann schon das Schalten einzelner Geräte zu Aktivitäten zugeordnet werden (Staubsauger zu der Aktivität „Säubern der Wohnung“ als Teilaktivität des Bereichs (selbstständige) „Haushaltsführung“ aus den instrumentellen Tätigkeiten des täglichen Lebens - IADL). Darüber hinaus können komplexere Aktivitäten und auch potentiell gefährliche/kritische Situationen durch Sequenzanalyse (siehe folgendes Kapitel) identifiziert werden. Das Ergebnis dieser Analysestufe kann sowohl einer Hausnotrufzentrale als auch einem Pflegedienst zur Einschätzung der Selbstständigkeit des Bewohners übermittelt werden.
3. *Assessment*: In der dritten Stufe werden die identifizierten Aktivitäten qualitativ untersucht und auf medizinische oder pflegerische Assessments abgebildet. Insbesondere bei der Assessments zur Mobilität kann über den einzulernenden Raumbezug zwischen verschiedenen Geräten eine Aussage über die mittlere Geschwindigkeit bei der Bewegung innerhalb der Wohnung abgeleitet werden (analog zur selbstgewählten Gehgeschwindigkeit auf einer Strecke von 6-7 Metern nach [Bo97]). Diese Daten können sowohl einem Pflegedienst als auch dem behandelnden Arzt zur Einschätzung der funktionalen Einschränkungen des Bewohners übermittelt werden. Auf diese Weise sollen akute und graduelle Verschlechterungen des Gesundheitszustandes frühzeitig erkannt werden.

## 4 Aktivitätsbestimmung

Aus dem RAI HC 2.0 sind in dem Projekt GAL (Gestaltung altersgerechter Lebenswelten<sup>1</sup>) folgende Merkmale/Aktivitäten extrahiert worden, die eine hohe Relevanz haben und einen Bezug zur Nutzung elektronischer Geräte haben:

- *Essenszubereitung*: Hier sollen die Aktivitäten der Zubereitung für die drei verschiedenen Mahlzeiten „Frühstück“, „Mittagsessen“ sowie „Abendessen“ bestimmt werden. Das Ziel ist die Bestimmung der Selbstständigkeit der Person.

---

<sup>1</sup> <http://www.altersgerechte-lebenswelten.de/>

- *Haushalt*: Es sollen die Aktivitäten im Haushalt wie z.B. das Bügeln oder Staubsaugen erkannt werden. Auch hier ist das Ziel die Bestimmung der Selbstständigkeit einer Person.
- *Kognitive Fähigkeiten*: Hier sollen die Erinnerungsfähigkeit der Person bestimmt werden. Dies kann z.B. anhand der Häufigkeit bei der Ausführung der Aktivität „Duschen“, mit Nutzung eines Durchlauferhitzers, bestimmt werden. Ziel ist die Erkennung einer sich anbahnenden Demenz.
- *Hygiene*: Hier sollen die Aktivitäten zur täglichen Körperpflege bestimmt werden. Dies kann z.B. durch Nutzung von Geräten wie elektrische Zahnbürste, Rasierapparat usw. detektiert werden.

Einige Merkmale können, wie oben bereits erwähnt, durch die Detektion des Schaltens einzelner Geräte bestimmt werden. Bei der „Hygiene“ kann dies mittels Nutzung einzelner elektrischer Geräte mit Hinzunahme der Zeit erkannt werden. Die Merkmale „Essenszubereitung“ oder „Haushalt“ werden bedingt durch ihre Komplexität mit Hilfe von Sequenzen einzelner Aktivitäten beschrieben. Diese Aktivitäten setzen sich aus Einschalt-/Ausschaltvorgängen elektrischer Geräte zusammen.

Für die Exploration solcher Aktivitäten wird nach Mustern von Schaltvorgängen in einer großen Datenmenge gesucht. Hierfür werden zwei Ansätze verfolgt. Beide Ansätze nutzen Algorithmen aus der Bioinformatik. Im ersten Ansatz wird in der ersten Stufe zunächst jedem Einschaltvorgang eines Gerätes ein eindeutiges Symbol mit einer Assoziation auf die Schaltzeit zugeordnet. Beispielsweise wird dem Gerät Kaffeemaschine für das Einschalten das Symbol „K“ zugeordnet. In Abbildung 2 ist das Ergebnis der ersten Stufe dargestellt.

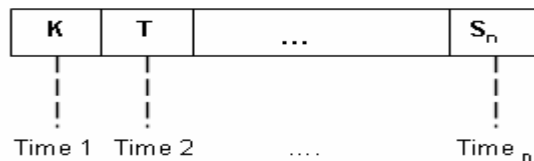


Abbildung 2: Symbolkette von den Geräten

In der nächsten Stufe werden Muster für die zu detektierenden Aktivitäten bestimmt. Die Muster bestehen aus den einzelnen Symbolen aus der ersten Stufe. Für die Auswahl der maximalen Länge der Muster können zwei verschiedene Kriterien genommen werden:

- Großer Zeitraum zwischen zwei Symbolen,
- Falls keine größeren Zeiträume existieren, maximale Länge von Sequenzen eines Musters festlegen.

In Abbildung 3 ist die Bildung zweier Muster aus einer Menge von Symbolen dargestellt.

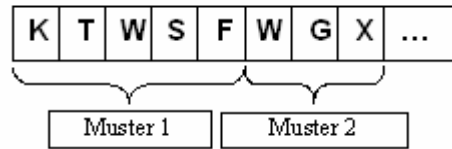


Abbildung 3: Musterbestimmung

Bei der Musterauswahl ist zu beachten, dass sich Wochenendtage von den Wochentagen hinsichtlich der Aktivitäten unterscheiden. Daher müssen für diese beiden Typen, verschiedene Muster bestimmt werden. Im folgenden Schritt wird nach den zuvor bestimmten Mustern in der restlichen Datenmenge, differenziert nach den Tagetypen, gesucht. Falls ein Muster öfters in der Datenmenge vorkommt, wird das Muster als eine Aktivität markiert. Falls ein zuvor bestimmtes Muster in der Datenmenge nicht aufgefunden wird, wird iterativ das nächst kleinere Muster, mit einem Symbol weniger, ausgewählt und nach diesem gesucht (Abbildung 4).

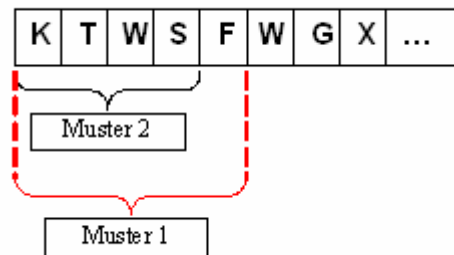


Abbildung 4: Iterative Musterauswahl

Für den Ähnlichkeitsvergleich zweier Muster wird der „Needleman und Wunsch“ Algorithmus [HD06] aus der Bioinformatik portiert. Mit diesem Ähnlichkeitsvergleich wird die Wahrscheinlichkeit einer falschen Detektierung eines Gerätes berücksichtigt, bedingt durch die Substitutionsmatrix. Als Ergebnis des Vergleichs liegt ein Score vor, der bei geringer Ähnlichkeit niedrig ist.

Beim zweiten Ansatz wird der heuristische Algorithmus „BLAST“ [HD06] aus der Bioinformatik portiert. Dieser Algorithmus sucht nach übereinstimmenden Subsequenzen aus einem vorgegebenen Muster in anderen Mustern. Die Subsequenzen spiegeln die zu suchenden Aktivitäten wieder. Als Ausgangsmuster wird ein kompletter Tag genommen. Es wird, analog zum ersten Ansatz, jedem eingeschalteten Geräte ein Buchstabe zugeordnet. Bei den zu durchsuchenden Mustern handelt es sich wiederum um Tage. Hierbei sind die Wochentage von den Wochenendtagen, wie im ersten Ansatz beschrieben, zu unterscheiden.

## 5 Datenerhebung

Aktuell werden Daten von einer betreuten Wohnung (2 Zimmer und Badezimmer), in der eine ältere Person lebt, erhoben. Die Stromdaten werden von drei dedizierten Stromkreisen erfasst. Die Stromkreise sind unterteilt in:

- Stromkreis für alle Steckdosen
- Stromkreis für das Licht
- Stromkreis für Herd

Weiterhin sind im Hauptwohnraum, mit integrierter Küchenzeile, ein Bewegungsmelder und an der Haustür ein Türkontakt installiert. Das Ziel dieser zusätzlichen Sensoren ist es Abwesenheiten und Besuche zu erkennen. Diese Ereignisse stellen bei der Auswertung der Stromdaten eine Störung da, und müssen daher erkannt und herausgefiltert werden. In den ersten zwei Wochen der Datenerhebung ist von der Person ein Protokoll für eine spätere Verifikation angefertigt worden. In dem Protokoll sind die Nutzung elektrischer Geräte (mit Angabe von Zeiten), Abwesenheitszeiten und Besuchszeiten aufgezeichnet worden.

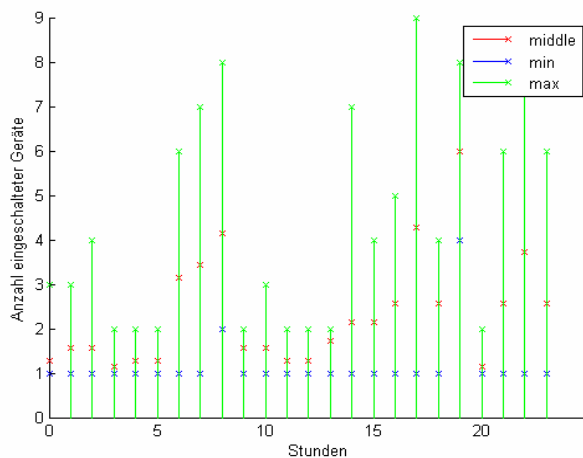


Abbildung 5: Abbildung der Einschaltvorgänge auf 24 Stunden Abszisse

In einem Zeitraum von ungefähr drei Monaten sind bis jetzt über hundert Millionen Stromdatensätze aufgezeichnet worden. Für die Auswertung der Daten werden aktuell die Algorithmen zur Erkennung von elektrischen Geräten von Matlab [WHH09] nach Java transformiert. Momentan können die Einschalt/Ausschaltvorgänge von den Geräten detektiert werden. Eine erste Auswertung der aufgezeichneten Daten ist in Abbildung 5

sichtbar. Hier sind die Daten von einer Woche auf eine 24 Stunden Abszisse abgebildet worden. Die Geräte ohne Benutzerinteraktion, wie der Kühlschrank, sind aus den Daten noch nicht herausgefiltert worden. Aus diesem Grund sind von 23-5 Uhr konstante Aktivitäten zu erkennen. Es sind mehrere lokale Maxima erkennbar, die auf verschiedene Aktivitäten hinweisen. Beispielsweise könnte zwischen sieben und acht Uhr die Aktivität „Aufstehen und Frühstück“ zu finden sein. Weitere Maxima sind um 10, 14, 17, 19 und 22 Uhr zu finden. Mit einer höheren Auflösung, z.B. in einem 15 Minuten-Takt, könnte noch mehr erkannt werden.

Eine erste Erkennung der Aktivität „Aufstehen & Frühstück“ sind in Abbildung 6 und Abbildung 7 dargestellt. Außerdem sind auch die möglichen Muster zu dieser Aktivität ersichtlich.

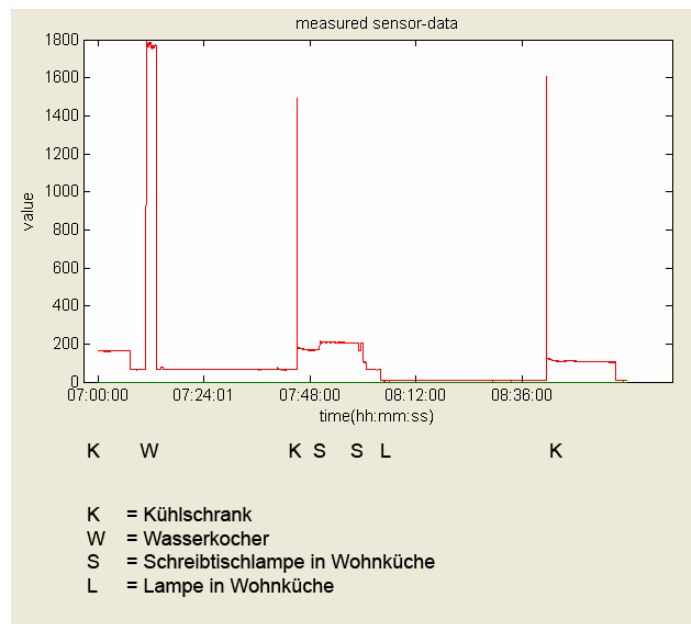


Abbildung 6: Mustererkennung der Aktivität „Aufstehen & Frühstück“ (Stromkreis: Steckdosen)



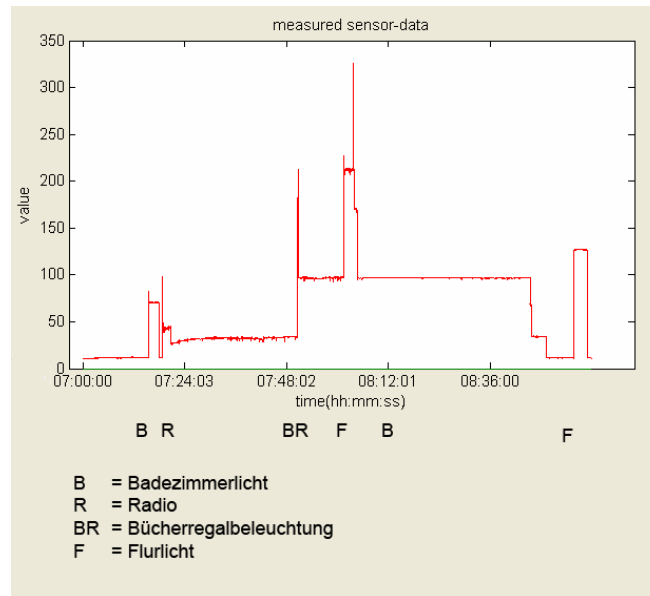


Abbildung 7: Mustererkennung der Aktivität „Aufstehen & Frühstück“ (Stromkreis: Licht)

## 6 Diskussion und Ausblick

Bei der Analyse von realen Daten sind im Gegensatz zu den Labordaten einige Faktoren zu beachten. Es besteht die Möglichkeit des Austausches von mobilen Geräten, wie z.B. einer Tischlampe, oder von Glühbirnen mit verschiedenen Wattzahlen. Dies würde die Aktivitätsmuster ändern und kann zur falschen Detektion einer Abweichung vom Normalverhalten führen. Zur Vermeidung von solchen Fehlalarmen soll zukünftig eine Konsistenzschicht solche Fälle über die Zeit automatisch erkennen. Weiterhin sollte für die Überprüfung der semantischen Korrektheit bei den identifizierten Geräten auch die häusliche Umgebung beachtet werden. In unserem Fall wurde z.B. beim nächtlichen Toilettengang der Weg zur Toilette nicht immer mit den Leuchtmitteln von der Wohnung beleuchtet. Der Grund dafür ist die Straßenbeleuchtung, die die überwachte Wohnung, gelegen an einer Straße, nachts sehr gut ausleuchtet.

Eine erste Auswertung der aufgezeichneten Daten sieht sehr vielversprechend aus. Es sind schon jetzt einige Aktivitäten visuell mit einer niedrigen Auflösung sehr gut zu erkennen. Zukünftig sollen noch von anderen Personen, die alleine in einer betreuten Wohnung leben, Daten erhoben werden.

Aufbauend auf den bestimmten Aktivitäten, wie bei Aktivitätsbestimmung beschrieben, sollen einerseits Verhaltensmuster zukünftig aus den aufgezeichneten Daten detektiert werden. Verhaltensmuster sind Aktivitäten, die periodisch zu ähnlichen Zeiträumen

auftreten. Andererseits sollen die bestimmten Aktivitäten auf das Testverfahren RAI HC2.0®, im Kontext vom Projekt GAL, abgebildet werden.

## 7 Danksagung

Im Namen aller Partner von GAL möchten sich die Autoren bei dem niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, das dieses Projekt maßgeblich im Rahmen des Programms "Niedersächsisches Vorab" fördert, danken.

## 8 Literatur

- [BBA05] Barger, T.S.; Brown, D.E.; Alwan, M. (2005): Health-status monitoring through analysis of behavioral patterns. *Systems, Man and Cybernetics, Part A, IEEE Transactions on* 35, no. 1 (2005): 22-27
- [BI04] Bao L., Intille S.S. (2004): Activity Recognition from User-Annotated Acceleration Data. *Proceedings of Pervasive 2004: the Second International Conference on Pervasive Computing*, Springer, pp. 1-17, 2004.
- [Bra02] Brandenburg, H. (2002): Das Resident Assessment Instrument (RAI): Ausgewählte empirische Befunde und Konsequenzen für die pflegewissenschaftliche Diskussion in Deutschland. In: *Pflege & Gesellschaft*, 7. Jg., Nr. 3, S. 95-102.
- [Bo97] Bohannon, R.W. (1997) Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age and Ageing* 26, 15-19.
- [Ch05] Chen, J.; Zhang, J.; Kam, A.H.; Shue, K. (2005): An Automatic Acoustic Bathroom Monitoring System", In *Proceedings of ISCAS 2005*, pp. 1750-1753.
- [DMR07] Dorothy N.; Monekosso, N.; Remagnino, P. (2007): "Monitoring Behavior with an Array of Sensors," *Computational Intelligence* 23, no. 4 (November 2007): 420-438.
- [GH02] Grams-Homolová, V. (Hrsg.) (2002): *Assessment für die häusliche Versorgung und Pflege. Resident Assessment Instrument – Home Care RAI HC 2.0*. Bern: Huber.
- [Ha92] Hart, G.W. (1992): Nonintrusive Appliance Load Monitoring. *Proceedings of the IEEE*, December 1992, pp. 1870-1891
- [HD06] M. Hütt und M. Dehnert, *Methoden der Bioinformatik: Eine Einführung*, Springer, Berlin, 2006, S.142-190
- [Mü02] Müller, W. (2002): *Überwachung elektrischer Hausgeräte durch Leistungsanalyse*. Richard Pflaum Verlag 2002.
- [Pa92] S. Patel, T. Robertson, J. Kientz, M. Reynolds, and G. Abowd, "At the Flick of a Switch: Detecting and Classifying Unique Electrical Events on the Residential Power Line", *UbiComp 2007: Ubiquitous Computing*, 2007, S. 271-288.
- [Ph04] Philipose, M. et al. (2004): Inferring activities from interactions with objects. *Pervasive Computing, IEEE* 3, no. 4 (2004): 50-57
- [Vi08] Virone, G. et al. (2008): Behavioral Patterns of Older Adults in Assisted Living. *Information Technology in Biomedicine, IEEE Transactions on* 12, no. 3 (2008): 387-398,
- [VND02] Virone, G.; Noury, N.; Demongeot, J. (2002): A system for automatic measurement of circadian activity deviations in telemedicine. *Biomedical Engineering, IEEE Transactions on* 49, no. 12 (2002): 1463-1469
- [WBG08] Wingenfeld, K.; Büscher, A.; Gansweid, B. (2008): *Das neue Begutachtungsassessment zur Feststellung von Pflegebedürftigkeit*. Projekt: Maßnahmen zur Schaffung eines neu-

en Pflegebedürftigkeitsbegriffs und eines neuen bundesweit einheitlichen und reliablen Begutachtungsinstruments zur Feststellung der Pflegebedürftigkeit nach dem SGB XI. Abschlussbericht zur Hauptphase 1: Entwicklung eines neuen Begutachtungsinstruments. Studie im Rahmen des Modellprogramms nach § 8 Abs. 3 SGB XI im Auftrag der Spitzenverbände der Pflegekassen.

URL: [http://www.aok-gesundheitspartner.de/imperia/md/content/gesundheitspartner/bund/pflege/leistungsrecht/pflege\\_begutacht\\_bericht.pdf](http://www.aok-gesundheitspartner.de/imperia/md/content/gesundheitspartner/bund/pflege/leistungsrecht/pflege_begutacht_bericht.pdf) (10.12. 2008).

[We91] Weiser, M. (1991): The Computer for the Twenty-First Century, Scientific American, pp. 94-104, September 1991.

[WHH09] Wilken, O.; Huelsmann, N.; Hein, A. (2009): Bestimmung von Verhaltensmustern basierend auf der Nutzung elektrischer Geräte. Proc. of 2. Deutscher AAL-Kongress 2009, 27.-28.01.2009, Berlin, Germany, pp. 116-120.