



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

Ausarbeitung Anwendungen 2 -  
SoSe 2009  
Oliver Dreschke  
Computational Furniture

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung in das Themengebiet</b>	<b>4</b>
<b>2 Vorstellung von Ansätzen aus dem Bereich Context Awareness</b>	<b>5</b>
2.1 Ansatz Yii Yin et. al. . . . . .	6
2.2 Ansatz Michele Girolami et. al. . . . . .	6
2.3 Ansatz C.Carrizo et. al. . . . . .	8
2.4 Ansatz Oliver Brdiczka et. al. . . . . .	8
2.5 Ansatz Qin Huaifeng und Zhou Xingshe . . . . .	10
<b>3 Bewertung und Diskussion dieser Ansätze</b>	<b>10</b>
<b>4 Eingliederung der eigenen Arbeit</b>	<b>12</b>
<b>5 Zusammenfassung</b>	<b>13</b>
<b>Literatur</b>	<b>13</b>

**Kurzzusammenfassung**

Diese Arbeit ist die Erweiterung der AW1-Arbeit „Der intelligente Stuhl“ ([Dreschke \(2008\)](#)). Hierbei wird nicht auf den Aufbau der Möbel und Sensoren eingegangen, sondern auf die Bedeutung von „Computational Furniture“ im Kontext des Living Place Hamburg und damit im Bereich des „Context Aware Computing“.

**summary**

This paper builds on the AW1-Paper „Der intelligente Stuhl“ ([Dreschke \(2008\)](#)). The focus is not on how to build intelligent furniture but how „Computational Furniture“ fits into the context of the Living Place Hamburg and therefore into the area of „Context aware Computing“.

## 1 Einführung in das Themengebiet

Das Thema „Computational Furniture“ steht im Rahmen des Living Place Hamburg, welches in der AW1 Arbeit „Der intelligente Stuhl“ ([Dreschke \(2008\)](#)) kurz beschrieben wurde, in dessen Kontext sich diese Arbeit bewegt.

Hinter dem Begriff des „Computational Furniture“ steht der Begriff des „Intelligent Furniture“, des „Ubiquitous Computing“ und besonders des „Context aware Computing“. Beim „Computational Furniture“ sollen allgegenwärtige Gegenstände wie Betten, Sofas, Stühle, Teppiche, Tische, etc. helfen den Bewohner eines modernen Wohnraumes zu unterstützen und ihn von Routinetätigkeiten zu befreien oder bei den täglichen Aufgaben zu helfen. Um dieses Ziel zu erreichen, benötigen intelligente Möbel die Möglichkeit ihre Umgebung wahrzunehmen und gegenseitig Informationen auszutauschen, welche sie selber oder eine übergeordnete Instanz auswerten. Ziel der Auswertung ist die aktuelle Nutzung der Wohnung in einen Kontext zu setzen und somit zu wissen, was der Bewohner im Moment für Wünsche oder Aufgaben hat.

Um das Gebiet dieser Arbeit einzugrenzen, ist in dieser Arbeit der Fokus auf das „Context aware Computing“ gesetzt worden. Daher wurde auf Beispiele für bestehende intelligente Möbel und den umfassenden Bereich des Bodymonitoring und der intelligenten Kleidung verzichtet. Informationen zum Thema Bodymonitoring findet man zum Beispiel in der Masterarbeit von Olaf Tetzlaff „Bodymonitoring: Entwicklung eines Prototypen für intelligente Kleidung“ ([Tetzlaff \(2008\)](#)). „Computational Furniture“ kann als besondere Form von „Intelligenter Kleidung“ gesehen werden, da hier vielfach ähnliche Mechanismen zum Tragen kommen und im Idealfall alle Körperfunktionen des Menschen überwacht und ausgewertet werden können.

Ähnlichkeiten gibt es auch im Bereich der übrigen „Wearables“. Hier wird ebenfalls Elektronik in Form von Sensoren und Aktoren in Kleidung verarbeitet, was in den Bereichen Arbeitswelt, Medizin oder Kunst und Spiel von Bedeutung ist. Wearables befinden sich nicht im Fokus dieser Arbeit, sind jedoch Grundlage vieler Experimente und Arbeiten im Bereich „Context aware Computing“, welche nützliche Konzepte für das „Computational Furniture“ liefern. Beispiele zum Thema „Wearables“ können unter Anderem in der Arbeit von Andre Jeworutzki ([Jeworutzki:2009](#)) oder unter den Namen „Leah Buechley“, „Michael Eisenberg“ und „Sharon Baurley“ gefunden werden.

Ein Beispiel wo „Computational Furniture“ Sinn machen könnte ist der Feierabend. Das ist dann, wenn der Bewohner nach Hause kommt, sich in seinen Sessel setzt und die Nachrichten sehen möchte. Das intelligente Möbelstück erkennt die Belastung, welche es aktiviert und zum Abruf unterschiedlicher Sensordaten oder Informationsbänke bringt. Mithilfe eines integrierten Kompasses weiß der Sessel, dass der Nutzer in Richtung des Fernsehers sitzt, die plötzlich eintretende Belastung, deutet auf eine hohe Erschöpfung des Nutzers hin, der sich hat fallen lassen. Der Terminkalender zeigt, dass heute keine besonderen Tätigkeiten durchgeführt werden müssen, morgen früh jedoch ein wichtiges Meeting ansteht. Das System, welches

die Informationen vom Stuhl erhalten hat, aktiviert den Fernseher und zeigt die Nachrichten, deren Anfang über Timeshift festgehalten wurden. Das Licht kann angeschaltet bleiben und die in der Decke versenkten Lautsprecher für den Surround Sound können ebenfalls an ihrem Platz bleiben, da ein Spielfilm nicht zu erwarten ist.

Während der Bewohner die Nachrichten sieht, werden ständig weitere Informationen vom Stuhl verarbeitet und an das Kontext verarbeitende System weiter gereicht. Anhand der Atmung oder des Sitzverhaltens des Nutzers könnten so der aktuelle Kontext erfasst und entsprechende Aktionen ausgelöst werden, wie zum Beispiel das Dimmen des Lichtes, das langsame Herunterfahren der Lautstärke des Fernsehers, bis er endgültig abgeschaltet wird und das Herabfahren der Lehne, wenn der Bewohner eingeschlafen ist.

All diese Dinge geschehen ohne besonderes Zutun des Nutzers, die Konfiguration geschieht nach und nach durch Lernen des Systems oder durch das Festlegen neuer Regeln.

In der AW1 Arbeit ([Dreschke \(2008\)](#)) ist auf verschiedene Sensoren und Implementierungsmöglichkeiten zu diesem Thema eingegangen worden. Diese Arbeit soll die dortigen Ideen in den wissenschaftlichen Kontext rücken und den Brückenschlag in Richtung „Context aware Computing“ schlagen. Hierbei werden in Kapitel 2 kurz Ansätze zum Erkennen von Kontext erläutert und in Kapitel 3 bewertet. Anschließend wird in Kapitel 4 gezeigt, wie diese Ansätze im Bereich „Computational Furniture“ genutzt werden können. Am Ende gibt es in Kapitel 5 eine kurze Zusammenfassung.

## 2 Vorstellung von Ansätzen aus dem Bereich Context Awareness

Ein häufig genutzter Ansatz für das Erfassen eines Kontextes ist die Unterteilung in drei Ebenen, die weiter untergliedert werden können. Diese drei Ebenen sind:

1. **Aktoren:** Hier werden auf Basis der Kontextinformationen Workflows und Aktionen initiiert und durchgeführt.
2. **Kontexterkennung:** Hier werden aus den Sensordaten Objekte gebildet, in einen Zusammenhang mit Annahmen gesetzt und daraus ein Kontext gebildet.
3. **Sensoren:** Sie nehmen die Umwelt wahr und liefern grundlegende Informationen, auf deren Basis das weitere System Annahmen treffen kann.

Im Folgenden werden exemplarisch fünf Arbeiten vorgestellt, welche sich jeweils einen Aspekt des „Context aware Computing“ herausgegriffen und in diesem Bereich Erweiterungen und Verbesserungen entwickelt haben. Dazu gehören die Arbeiten von Yii Yin et. al. ([Goh u. a. \(2007\)](#)) und Michele Girolami et. al. ([Girolami u. a. \(2008\)](#)), welche sich mit dem Austausch

von Daten im System auseinandergesetzt haben, C. Carrizo et. al. ([Carrizo u. a. \(2008\)](#)), die sich mit einem Zugangskontrollmechanismus beschäftigt haben, Oliver Brdiczka et. al. ([Brdiczka u. a. \(2009\)](#)), die sich mit dem Lernen von Kontext beschäftigt haben und Qin Huaifeng et. al. ([Huaifeng und Xingshe \(2005\)](#)), welche sich mit der Kontexterkenkung auf Ebene einzelner Konten beschäftigt haben.

### 2.1 Ansatz Yii Yin et. al.

Yii Yin et. al. haben in ihrer Arbeit „Context Modeling and Reasoning In a Smart Space Environment“ ([Goh u. a. \(2007\)](#)) herausgestellt, dass Kontextdaten in ihrer Rohform nicht ausreichen. Als Beispiele wurde u.A. ein Drucker gewählt, der eingeschaltet ist und einige Dokumente druckt. Die Autoren haben aus diesem Mangel abgeleitet, dass ein effizienter Mechanismus zum Treffen von Schlussfolgerungen notwendig ist, um einen umfassenderen Kontextbegriff definieren zu können. Mithilfe dieses Mechanismus sollen verschiedene Kontextdaten zusammen geführt werden und damit ein größeres Bild der Situation geschaffen werden können. Nach Ansicht der Autoren fehlte den bisherigen Ansätzen ein gemeinsames Datenformat zum Austauschen von Informationen. Dieses Austauschformat ist im Zentrum ihrer Betrachtung. Das Ergebnis ihrer Arbeit sind ein Ansatz und ein Prototyp für ein kontextbewusstes System, mit den Techniken des Semantic Web.

Schlussfolgerungen werden bei dieser Arbeit über einen regelbasierten Ansatz getroffen. Diese Regeln müssen, wie die einzelnen Workflows, von Hand definiert werden. Anschließend kann der Schlussfolgerungsmechanismus für sinnvolle, dem Kontext entsprechende Aktionen sorgen. Ihm zur Seite steht ein „Rule Filter“, welcher eine Priorisierung der Vorschriften vornehmen kann.

Abbildung 1 zeigt den Aufbau des Systems, wie er in [Goh u. a. \(2007\)](#) abgebildet ist. Hier können die drei wichtigen Bereiche aus 2 gefunden werden. Die grün markierten Kästen „User/Device Client“ stehen hierbei für die Sensoren. Hier werden die Daten für die Kontextermittlung gesammelt und dem System in definierter Form übermittelt. Die blau markierte GUI steht in diesem prototypischen System für die Aktoren. Die in rosa markierten übrigen Komponenten stehen für die Infrastruktur und die Mechanismen, welche für die Kontextermittlung zuständig sind.

### 2.2 Ansatz Michele Girolami et. al.

Wie die Arbeit von Yii Yin et. al. aus Kapitel 2.1 beschäftigt sich die Arbeit „SAIL:a Sensor Abstraction and Integration Layer for Context Awareness“ ([Girolami u. a. \(2008\)](#)) von Michele Girolami, Stefano Lenzi, Francesco Furfari und Stefano Chessa mit dem Bereich der Sensordatenübermittlung. In der Arbeit werden verschiedene Ansätze vorgestellt, um einem „Context

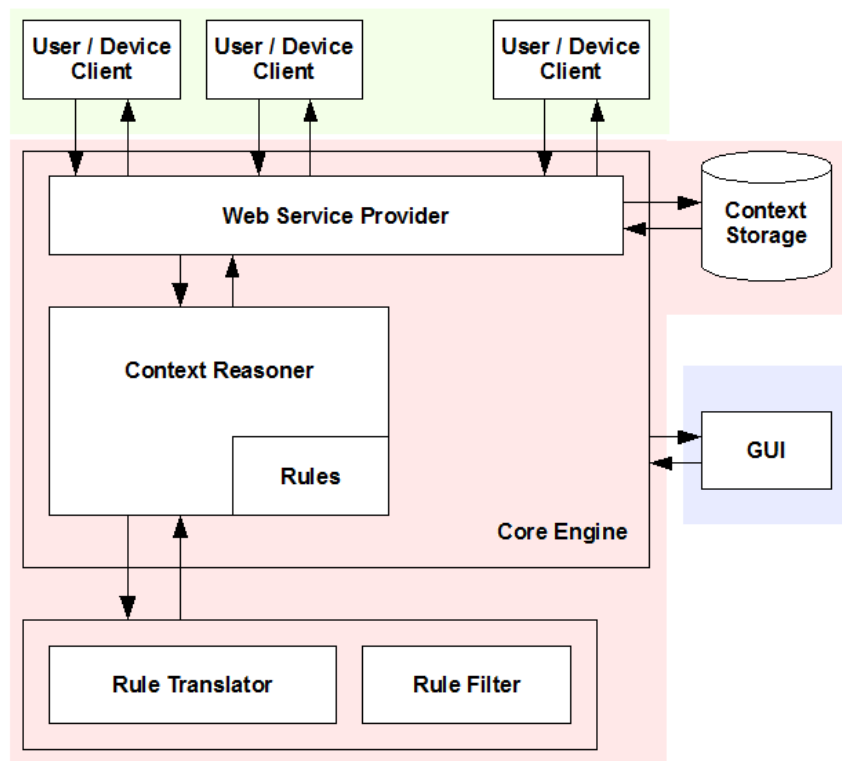


Abbildung 1: Aufbau System für „Context Awareness“ von Goh u. a. (2007)

aware System“ den Zugriff auf Sensordaten zu ermöglichen. Die Forschergruppe bezieht sich hierbei speziell auf Wireless Technologie und hat den Prototypen einer Middleware für die Bereitstellung von Sensordaten und das Erweitern eines Sensornetzes geschaffen.

### 2.3 Ansatz C.Carrizo et. al.

Die Arbeit „Design of a context aware computing engine“ (Carrizo u. a. (2008)) zeigt einen ähnlichen Aufbau, wie die in 2.1. Das Besondere dieser Arbeit liegt im so genannten „Access Control Policy Enforcer“, welches eine zusätzliche Barriere gegen Missbrauch der gesammelten Daten darstellt. Dieser Mechanismus ermöglicht eine fein granulare Kontrolle darüber in welchen Situationen, wer an welche Daten gelangen darf. Das Bild 2 zeigt den Aufbau des Systems. Überträgt man das System von C.Carrizo et.al auf die Behauptung in 2, steht ein „Client“ für die Aktoren, welche die Kontextinformationen nutzen können. Die „CAC Engine“ ohne den „Access Control Policy Enforcer“ ist für die Kontexterkenkung verantwortlich. Der aus „Provider und „Sensor“ bestehende untere Bereich steht für die Sensoren, wobei der Provider die Daten der Sensoren für das übrige System aufbereitet.

### 2.4 Ansatz Oliver Brdiczka et. al.

Die Arbeit „Learning Situation Models in a Smart Home“ (Brdiczka u. a. (2009)) von Oliver Brdiczka, James L. Crowley und Patrick Reignier ist ein Beispiel für eine Weiterführung des „context aware computing“. Hier geht es darum dem System eine zusätzliche Intelligenz zu verleihen, die aus dem automatischen Anpassen der Kontextregeln auf neue Bedingungen besteht. Verwendet wird prinzipiell die gleiche Infrastruktur bestehend aus Sensoren, einem Mechanismus zur Kontexterkenkung und Aktoren. Die Erweiterungen entstehen hier im Bereich der Kontexterkenkung.

Als Sensoren wird bei dieser Arbeit eine Mischung aus Kameras zur Positionserkenkung von Menschen und Gegenständen, ein Mikrofonarray zum Erkennen der Lautstärke und von Probanden getragenen Mikrofonen zur Erkennung von Sprache. Hierbei geht es bei der Erkennung von Sprache jedoch nicht um den Inhalt des Gesprochenen, sondern um die Tätigkeit Sprechen. Mithilfe der Kameras wird die Nähe von erkannten Objekten und Personen zueinander und der Bewegung dieser ermittelt. Aus der Zusammenführung aller Informationen aus den unterschiedlichen Sensoren werden Rückschlüsse auf den Kontext einer Szene geschlossen, welche in der Arbeit von Oliver Brdiczka et. al. als Situationen bezeichnet werden.



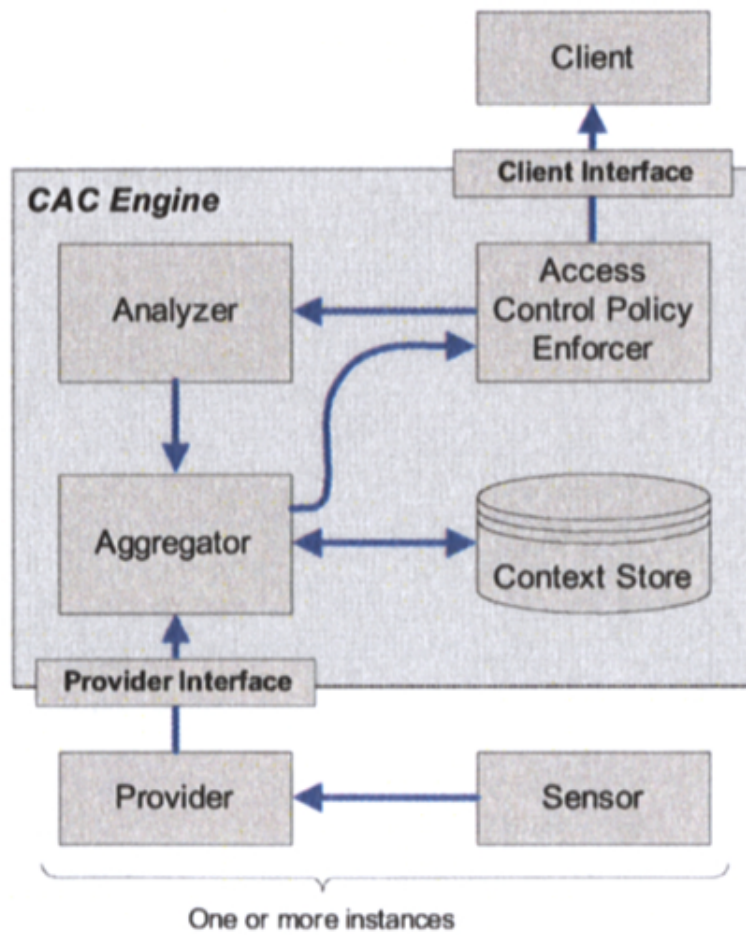


Abbildung 2: Aufbau System für „Context Awareness“ von Carrizo u. a. (2008)

## 2.5 Ansatz Qin Huaifeng und Zhou Xingshe

Die in Kapitel 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 vorgestellten Ansätze, haben eine besondere Gemeinsamkeit. In allen vier Fällen gibt es mehr oder weniger intelligente Aktoren, eine zentrale Instanz, welche die Kontexterkenkung übernimmt und relativ dumme Sensoren, welche Rohdaten oder leicht aufbereitete Sensordaten liefern. Zusätzlich zum generellen Aufbau steht der Kontext des Menschen bei diesen Arbeiten im Zentrum. Der Ansatz von Qin Huaifeng und Zhou Xingshe in der Arbeit „Integrating Context Aware with SensorNet“ (Huaifeng und Xingshe (2005)) geht in eine andere Richtung. Hier wird die Intelligenz und das Wissen über den Kontext in den Sensor gelegt, dabei wird der Kontext auf den einzelnen Knoten und seine Nachbarknoten verlagert.

Qin Huaifeng und Zhou Xingshe stellen in ihrer Arbeit ein verteiltes Sensornetz, vor in dem die Kontextinformation von den Knoten als Art von Schwarm gemeinsam verarbeitet wird. Veränderungen in einem Knoten führen zu einer Kettenreaktion, welche das Verhalten des Sensornetzes im aktuellen Kontext bestimmt. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt es eine gemeinsame Sprache zwischen den Knoten und festgelegte Dienste und Anforderungen. Das Wissen muss im System verteilt werden. (Huaifeng und Xingshe, 2005, vgl.3.1).

Auch in dieser Arbeit sind, die in Kapitel 2 beschriebenen Komponenten Sensoren, Kontexterkenkung und Aktoren beschrieben. In Kapitel 3.2 der Arbeit von Qin Huaifeng und Zhou Xingshe werden die Komponenten CRP, CI, CSI und SSK beschrieben. Hierbei kann das „context representation component“ (CRP) den Sensoren zugeordnet werden. Das „context interpretation component“ (CI) ist dafür zuständig einfache Sensorrohdaten in verwertbaren Kontext zu bringen, diese verwertbaren Daten werden anschließend vom „context aware services component“ (CSI) zur Steuerung von Aktionen verwendet, was den Aktoren in 2 entspricht. Der „sensor society kernel“ (SSK) ist für die Kommunikation zwischen den Knoten zuständig und wird in dieser Arbeit nicht näher betrachtet.

## 3 Bewertung und Diskussion dieser Ansätze

In Kapitel 2 wurden exemplarisch verschiedene Arbeiten vorgestellt, die sich im Bereich „Context Awareness“ bewegen. Diese Arbeiten verfolgen unterschiedliche Ziele, zeigen jedoch den Kern des „Context aware Computing“, wie er in 2 beschrieben ist. Zusätzlich zeigen die Arbeiten verschiedene Tätigkeitsbereiche, die in diesem Bereich wichtig sind oder weitere Forschung ermöglichen.

Der „Normale Ansatz“ mit einfachen Sensoren, denen der eigene Kontext unbekannt ist, bringt diverse Vorteile mit sich. Der größte Vorteil ist die Flexibilität in der Nutzung der Daten. Alle modernen Ansätze implementieren ein sinnvolles Verfahren, welches die Integration neuer

Sensoren in ein bestehendes Netz ermöglicht. Beispiele für eine Middleware zum Verteilen von Sensordaten zeigen, die in Kapitel 2.1 und 2.2 vorgestellten Arbeiten „Context Modeling and Reasoning In a Smart Space Environment“ und „SAIL:a Sensor Abstraction and Integration Layer for Context Awareness“. Hierbei legt die Arbeit aus Kapitel 2.2 großen Wert auf Wireless Technologie, die Ansätze sind jedoch problemlos auf kabelgebundene Technologien übertragbar. Im Living Place Hamburg, dem Einsatzgebiet für ein zu entwickelndes „Context Aware System“, wird es verschiedene Möglichkeiten geben, verschiedenste Sensoren zu verbinden.

Wird eine Middleware für die Erhebung von Sensordaten genutzt, kann diese ebenfalls einen Speicher für erhobene Sensordaten beinhalten. Einen solchen Speicher bringen alle Implementierungen der vorgestellten Arbeiten mit. Auch im Living Place Hamburg wird an einem solchen Speicher gearbeitet. Damit steht die Grundlage für Arbeiten in Richtung der Kontexterkenkung und Nutzen der Daten, wie sie in den Kapiteln 2.3 und 2.4 vorgestellt wurden. Das Lernen von Kontext, wie es die Gruppe um Oliver Brdiczka untersucht hat, ist hierbei besonders interessant, da hier der Kontext nicht aus einfachen Regeln entsteht, sondern den Veränderungen möglichst automatisch angepasst werden soll.

Der Ansatz aus der Arbeit „Integrating Context Aware with Sensornet“ von Qin Huaifeng et. al., die in Kapitel 2.5 vorgestellt wurde, ist für das Living Place Hamburg von geringerer Bedeutung. Die Probleme liegen in der Aufgabenstellung des Living Place Hamburg. Das Labor soll für die Erforschung unterschiedlicher neuer Technologien genutzt werden können. Hierfür ist eine besondere Flexibilität der Infrastruktur notwendig, da eine Anpassung an Gegebenheiten möglich sein soll, an die heute noch nicht gedacht wurde. Die Erprobung eines neuen Systems zur Kontexterkenkung, wie es in Brdiczka u. a. (2009) vorgestellt wurde, wäre mit einem solchen System nur schwer umsetzbar. Zusätzlich geht die Möglichkeit verloren verschiedene Systeme zur Kontexterkenkung auf dem gleichen Datenmaterial zu erproben, da die einzelnen Sensorknoten hierfür zu limitierte Ressourcen haben und ein Roleout kompliziert ist. Interessant ist der Ansatz von Huaifeng und Xingshe (2005) dennoch und für Teilbereiche sicherlich einsetzbar. Außerdem zeigt er, dass auch in einem knotenzentrierten System der gleiche generelle Aufbau zu finden ist, wie in einem System, welches den Kontext des Menschen im Mittelpunkt hält.

Zusätzlich zum Aspekt der Kontexterkenkung ist die Arbeit „Learning Situation Models in a Smart Home“ (Brdiczka u. a. (2009)) für dieses Projekt wegen der thematischen Nähe zum Living Place Hamburg interessant. Die für diese Arbeit nachgebildete Wohnfläche zeigt die Möglichkeit, Kontext mithilfe relativ geringer Mittel zu erfassen. Gleichzeitig zeigt es aber auch Ungenauigkeiten und Defizite. Der Einsatz von Mikrofonen an Bewohnern zum Erkennen von Kontext dürfte ein Akzeptanzproblem beinhalten. Bei der Größe des Living Place Hamburg ist auch die reine Positionserkenkung mit Kameras deutlich komplizierter. Um den kompletten Raum des Living Place Hamburg in einem Bild zu erfassen, aus welchem dann die Informationen zur Kontexterkenkung gewonnen werden können, werden deutlich mehr Kameras

benötigt. Der lückenlose Übergang zwischen Räumen und Kameragrenzen stellt die Datenerfassung vor zusätzliche Probleme. Die Lokalisierung und die Bewegungen von Menschen und Möbeln sind ein wichtiges Kriterium im Kontext einer Wohnsituation. Diese können mit Hilfe von „Computational Furniture“ besonders gut ermittelt werden. Darum macht es Sinn das System durch zusätzliche Sensoren zu erweitern.

Nachdem in diesem Kapitel die in 2 vorgestellten Verfahren bewertet wurden und ihr Sinn für diese Arbeit dargestellt worden ist, beschäftigt sich das folgende Kapitel 4 mit der Eingliederung dieser Arbeit in den Kontext „Context aware Computing“.

## 4 Eingliederung der eigenen Arbeit

Diese Arbeit bewegt sich wie in 1 beschrieben im besonderen Kontext des Living Place Hamburg. Hierbei geht es um ein großes Labor, welches mit verschiedenen Sensoren ausgestattet ist und eine vollständig nutzbare Wohnung nachbildet.

Die im Kapitel 2 vorgestellten Systeme zum Thema „Context Awareness“ haben eine Gemeinsamkeit. Sie benötigen zur Bestimmung eines Kontextes verschiedene, möglichst vielfältige Sensordaten. An diese Stelle tritt dieses Projekt. Es soll die Sensorlandschaft aus Kameras, Mikrofonen, Bewegungssensoren, Temperaturfühlern, etc. um unauffällige, komplexe Sensoren ergänzen. Diese Sensoren sollen das „Context aware System“ Living Place Hamburg um weitere Informationen bereichern und einen nahtlosen, natürlichen Übergang in eine Wohnumgebung bringen.

Es geht um die Entwicklung einer Plattform, die in verschiedenen Möbeln eingesetzt werden kann und verlässliche, aufbereitete Sensordaten liefert. „Computational Furniture“ ist ein Oberbegriff für unterschiedliche, mehr oder weniger intelligente Sensoren, welche Informationen über den Menschen liefern können, der ein Möbelstück verwendet. Hierbei sind unterschiedliche Bereiche denkbar, wie das intelligente Babybett, welches die Bewegungen des Nachwuchses überwacht und gegebenenfalls, zum Beispiel bei längerer Unbeweglichkeit des Babys, Alarm schlägt, das intelligente Bett, welches einen gemächlich weckt oder dafür sorgt, dass die Lautstärke der Musik mit dem Ruhezustand des Körpers abnimmt, oder der intelligente Sessel, welcher die Klimaanlage reguliert und dafür sorgt, dass das Heimkino im richtigen Zustand ist. Konkretere Beispiele sind in der Arbeit der „Intelligente Stuhl“ ([Dreschke \(2008\)](#)) aus den Vorüberlegungen zu dieser Arbeit zu finden.

## 5 Zusammenfassung

„Intelligente Möbel“ gibt es in verschiedenen Formen zum Beispiel als Massagesessel oder Sofa mit Liegefunktion, welches seinem Nutzer die Möglichkeit bietet die Beine hoch zu legen. Aus der Medizin sind verschiedene Methoden bekannt, um Körperfunktionen zu messen und weiter zu geben. Intelligente Kleidung, wie sie Olaf Tetzlaff in seiner Masterarbeit ([Tetzlaff \(2008\)](#)) beschreibt, kann als kleinere Form „intelligenter Möbel“ angesehen werden, da sie oft die gleiche Funktion hat, Körperfunktionen messen und sinnvolle Aktionen aus den Werten ableiten.

Diese Arbeit soll „intelligente Möbel“ oder „computational furniture“ in den Kontext des Living Place Hamburg rücken. Hierbei handelt es sich um ein Wohnlabor, in dem Technologien erprobt werden sollen, die das Leben erleichtern oder verschönern. Dieses Labor stellt klare Anforderungen an einen komplexen Sensor und hat einen großen Bedarf an Kontextdaten. Hierfür wurde das Thema „computational furniture“ in den Bereich „Context Awareness“ gelegt, für den die drei Hauptbereiche „Sensoren“, „Kontexterkennung“ und „Aktoren“ von Bedeutung sind. „Computational Furniture“ sieht sich hierbei klar im Bereich der Sensoren, wobei einzelne Möbelstücke aufgrund ihrer Größe auch mit der notwendigen Technik ausgestattet werden könnten, um selber Daten sinnvoll nutzen und verarbeiten zu können.

Die in Kapitel 2 vorgestellten Arbeiten zeigen die Größe des Bereiches „Context Awareness“ auf. Gleichzeitig zeigen sie die Bedeutung von Sensordaten als Basis für weitere Technologien im Bereich. Hieraus leitet sich die Bedeutung von „Computational Furniture“ ab, welches bisher ungenutzte Möglichkeiten erschließt, besonders sichere Daten von Nutzern zu erheben und der Kontexterkennung zur Verfügung zu stellen.

## Literatur

- [Jeworutzki:2009] : *Pädagogikk intelligent verkleidet: Eine Lehre über Design, Elektronik und Informatik*
- [Ahn und Park 2008] AHN, Yoon A. ; PARK, Jeong S.: Spatio-Temporal Context Manager in an Open Context Awareness Framework. In: *Networked Computing and Advanced Information Management, 2008. NCM '08. Fourth International Conference on* Bd. 2, Sept. 2008, S. 681–684
- [Brdiczka u. a. 2009] BRDICZKA, O. ; CROWLEY, J.L. ; REIGNIER, P.: Learning Situation Models in a Smart Home. In: *Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics, IEEE Transactions on* 39 (2009), Feb., Nr. 1, S. 56–63. – ISSN 1083-4419

- [Carrizo u. a. 2008] CARRIZO, C. ; HATALKAR, A. ; MEMMOTT, L. ; WOOD, M.: Design of a context aware computing engine. In: *Intelligent Environments, 2008 IET 4th International Conference on*, July 2008, S. 1–4. – ISSN 0537-9989
- [Chandra und Sunitha 2009] CHANDRA, E. ; SUNITHA, C.: A review on Speech and Speaker Authentication System using Voice Signal feature selection and extraction. In: *Advance Computing Conference, 2009. IACC 2009. IEEE International*, March 2009, S. 1341–1346
- [Dargie 2009] DARGIE, W.: Adaptive Audio-Based Context Recognition. In: *Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, IEEE Transactions on* 39 (2009), July, Nr. 4, S. 715–725. – ISSN 1083-4427
- [Dreschke 2008] DRESCHKE, Oliver: *Der intelligente Stuhl*. 2008. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master08-09-awl/dreschke/bericht.pdf>
- [Girolami u. a. 2008] GIROLAMI, M. ; LENZI, S. ; FURFARI, F. ; CHESSA, S.: SAIL: A Sensor Abstraction and Integration Layer for Context Awareness. In: *Software Engineering and Advanced Applications, 2008. SEAA '08. 34th Euromicro Conference*, Sept. 2008, S. 374–381. – ISSN 1089-6503
- [Goh u. a. 2007] GOH, E. ; YIN, Yii ; CHIENG, D. ; TZE, Heng ; CHURN, Ngeow Y. ; KUNG, Low H. ; MUSTAPHA, A.: Context modeling and reasoning in a smart space environment. In: *Telecommunications and Malaysia International Conference on Communications, 2007. ICT-MICC 2007. IEEE International Conference on*, May 2007, S. 478–482
- [Huaifeng und Xingshe 2005] HUAIFENG, Qin ; XINGSHE, Zhou: Integrating Context Aware with Sensornet. In: *Semantics, Knowledge and Grid, 2005. SKG '05. First International Conference on*, Nov. 2005, S. 83–83
- [Li u. a. 2009] LI, Xiang ; FENG, Ling ; ZHOU, Lizhu ; SHI, Yuanchun: Learning in an Ambient Intelligent World: Enabling Technologies and Practices. In: *Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on* 21 (2009), June, Nr. 6, S. 910–924. – ISSN 1041-4347
- [Li u. a. 2008] LI, Xuemei ; XU, Gang ; LI, Li: RFID based Smart Home architecture for improving lives. In: *Anti-counterfeiting, Security and Identification, 2008. ASID 2008. 2nd International Conference on*, Aug. 2008, S. 440–443
- [Papakostas 2007] PAPAPOSTAS, T.V.: Tactile sensor: stretching the limits. In: *Intelligent Environments, 2007. IE 07. 3rd IET International Conference on*, Sept. 2007, S. 472–476. – ISSN 0537-9989
- [Salomie u. a. 2008] SALOMIE, I. ; ANGHEL, I. ; CIOARA, T. ; DINSOREANU, M.: A context awareness model enhanced with autonomic features. In: *Intelligent Computer Communication and Processing, 2008. ICCP 2008. 4th International Conference on*, Aug. 2008, S. 239–246

- [Salter u. a. 2008] SALTER, J. ; LI, Binghao ; WOO, D. ; DEMPSTER, A.G. ; RIZOS, C.: 802.11 Positioning in the Home. In: *Consumer Communications and Networking Conference, 2008. CCNC 2008. 5th IEEE*, Jan. 2008, S. 598–602. – ISSN 0197-2618
- [Tetzlaff 2008] TETZLAFF, Olaf: *Bodymonitoring: Entwicklung eines Prototypen für intelligente Kleidung*. 2008. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/master/tetzlaff.pdf>
- [Zhang und Li 2007] ZHANG, Yu ; LI, Fanzhang: A Model of Context Awareness Agent System Based on Dynamic Fuzzy Logic. In: *Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, 2007. FSKD 2007. Fourth International Conference on* Bd. 1, Aug. 2007, S. 555–561
- [Dreschke \(2008\)](#) [Goh u. a. \(2007\)](#) [Carrizo u. a. \(2008\)](#) [Brdiczka u. a. \(2009\)](#) [Girolami u. a. \(2008\)](#)  
[Tetzlaff \(2008\)](#) [Jeworutzki:2009](#)