



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

## **Seminararbeit: Anwendungen 2**

Stefan Meißner

Ambient Assisted Living - Accessibility

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>2</b>
1.1 Gliederung . . . . .	2
1.2 Definitionen . . . . .	2
1.2.1 Ambient Assisted Living . . . . .	2
1.2.2 Accessibility . . . . .	3
<b>2 Szenario: Objektlokalisierung</b>	<b>4</b>
2.1 Revision des Szenarios . . . . .	4
2.2 Recherche . . . . .	5
2.3 Objektlokalisierung versus Objekterkennung . . . . .	6
2.4 Nexus - Orientierungshilfen für Blinde . . . . .	6
<b>3 Szenario: Sound Awareness</b>	<b>10</b>
3.1 Revision des Szenarios . . . . .	10
3.2 IC2Hear: Designing Ambient Displays of Sound . . . . .	11
<b>4 Schluss</b>	<b>14</b>
4.1 Ausblick . . . . .	14
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>16</b>

# 1 Einleitung

Diese Ausarbeitung knüpft an die Einführung in das Thema „Barrierefreiheit mithilfe von Ambient Intelligence“ aus meiner vorigen Arbeit an. Dabei werden die in [Meißner \(2007\)](#) vorgestellten Szenarien und Konzepte anhand vergleichbarer Projekte evaluiert und teilweise neu ausgerichtet. Die Arbeit stellt dabei existierende Projekte und Realisierungen vor, die sich weitgehend mit den Anforderungen der Szenarien befassen. In [Meißner \(2008\)](#) werden Design und Realisierung bestimmter Ansätze der hier vorgestellten Anwendungen in Bezug auf die anstehende Masterarbeit untersucht.

## 1.1 Gliederung

Zu Beginn werden in [Abschnitt 1.2](#) wesentliche Begriffe erläutert. Darauf folgt eine Betrachtung des in [Meißner \(2007\)](#) vorgestellten Szenarios „Objektlokalisierung“, sowie ein Überblick über ein Projekt, das einen Ansatz zur Umsetzung liefert. [Kapitel 3](#) zeigt eine Anwendung, die Teile des Szenarios „Sound Awareness“, die ebenfalls aus oben genannter Arbeit stammt, verwirklicht. Abschließend wird in [Kapitel 4](#) eine Zusammenfassung der Ausarbeitung gegeben.

## 1.2 Definitionen

In diesem Abschnitt werden relevante Begriffe der Ausarbeitung definiert. Für weitere Begriffsklärungen siehe [Meißner \(2007\)](#) und [Meißner \(2008\)](#). Definitionen zu dem Begriff „Awareness“ finden sich in [Liechti \(2000\)](#).

### 1.2.1 Ambient Assisted Living

Ambient Assisted Living soll vor allem ältere Menschen durch den Einsatz von Ambient Intelligence helfen, für lange Zeit ein selbst bestimmtes Leben zu führen. Eine Unterbringung in eine Betreuungseinrichtung soll dadurch vermieden werden. Der Anteil der älteren

Menschen in der Bevölkerung wird aufgrund der steigenden Lebenserwartung und fallenden Geburtenrate weiter anwachsen ([destatis, 2006](#)). Nicht zuletzt angesichts dieses demographischen Wandels der Bevölkerung beschäftigt sich das europäische Förderprogramm „Ambient Assisted Living Joint Programme“<sup>1</sup> mit diesen Zielen.

## 1.2.2 Accessibility

Accessibility bedeutet übersetzt „Zugänglichkeit“ und bezeichnet nicht genau dasselbe wie der Begriff „Barrierefreiheit“. Zugänglichkeit kann in bestimmten Graden gegeben sein, wobei Barrierefreiheit anzustreben ist, jedoch meist nicht erreicht wird. Wenn etwas barrierefrei ist, ist es auch vollständig zugänglich.

Zugänglichkeit ermöglicht. . .

- blinden Menschen Webseiten zu lesen
- Gehörlosen Filme oder Nachrichtensendungen zu verstehen (Untertitel)
- körperlich Behinderten Eingabegeräte zu benutzen
- auch anderweitig eingeschränkten Menschen verschiedene Tätigkeiten auszuüben

Die Kombination von Accessibility und Ambient Assisted Living soll zu neuen Ambient-Intelligence-Systemen führen, die durch entsprechende Sensoren und Aktuatoren die Zugänglichkeit für behinderte und ältere Menschen fördern (vgl. [Meißner, 2007](#)).

---

<sup>1</sup><http://www.aal-europe.eu/>

## 2 Szenario: Objektlokalisierung

### 2.1 Revision des Szenarios „Verlegter Flaschenöffner“

Das in [Meißner \(2007\)](#) vorgestellte Szenario beschreibt eine Situation, die für sehbehinderte Menschen sehr problematisch sein kann. Stellvertretend für alle Gegenstände, die in einer Wohnung verlegt werden können - sei es durch Gäste oder dem Bewohner selbst - ist im vorliegenden Szenario ein Flaschenöffner verlegt worden. Ohne Hilfsmittel kann eine blinde Person in einer solchen Situation die Wohnung nur durch Abtasten durchsuchen, um den Flaschenöffner wieder zu finden. In [Meißner \(2007\)](#) wurde vorgeschlagen, Objekte mittels RFID-Tags zu markieren und diese dadurch zu lokalisieren. Außerdem soll die sehbehinderte Person, mittels Tonausgabe, zu dem Gegenstand hingeführt werden. Nach weiterführender

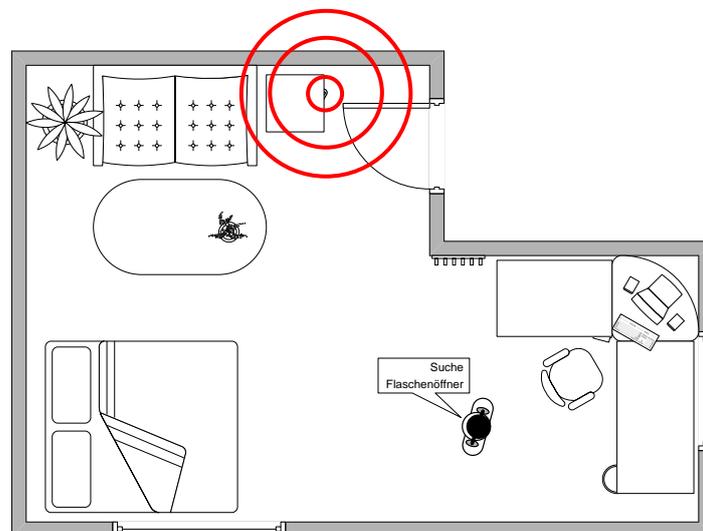


Abbildung 2.1: Szenario „Verlegter Flaschenöffner“ ([Meißner, 2007](#))

Beschäftigung mit dem Thema RFID und nach Überdenken des Szenarios konnten folgende Belange als zu komplex oder nachteilig identifiziert werden:

- Indoor-Lokalisierung durch RFID  
Es existieren Ansätze zur Indoor-Lokalisierung anhand RF-Technologie, viele sind jedoch noch im Entwicklungsstadium. Reichweite, Genauigkeit und Kosten sind hierbei Faktoren, die in jeder Lösung variieren, dabei den Voraussetzungen des Szenarios kaum genügen (NOMADS (vgl. 2008)).
- Benutzerschnittstelle
  - Spracherkennung  
Für das System müsste Spracherkennung als Eingabemöglichkeit allgegenwärtig sein, so dass der Benutzer das System an jedem Ort mittels Spracheingabe nutzen kann.
  - Führung des Benutzers durch Töne  
Für das Aussenden eines solchen Tons per Kopfhörer müsste die Position des Objekts sowie die Position des Benutzers genau bekannt sein. Entsprechend der Bewegung zum Objekt hin oder vom Objekt weg, würde Lautstärke und Position des Tons für den Kopfhörer angepasst werden.
- Verfügbarkeit von Kartenmaterial oder Raumplänen  
Für die Ausgabe von Nachbarschaftsrelationen (Objekt A liegt auf Tisch B) sowie sicherer Führung des Benutzers durch Räume, wäre es notwendig, über Grundrisse bzw. 3D-Modelle der Räume zu verfügen.

## 2.2 Neue Erkenntnisse durch Recherche

Um die in Meißner (2007) geplanten Ansätze und Szenarien zu evaluieren und weiteres Vorgehen mit wirklichkeitsnahen Konzepten planen zu können, habe ich im Laufe des Seminars Kontakt zum Blinden- und Sehbehindertenverein Hamburg e.V. hergestellt. In einem Gespräch mit dem BSVH-Mitarbeiter Heiko Kunert<sup>2</sup> konnten viele Methoden hinterfragt und neue nützliche Konzepte identifiziert werden. Weiterhin war dieses Gespräch sehr hilfreich, um die alltäglichen Probleme und Vorgehensweisen Sehbehinderter zu erfahren und verstehen. Die wichtigsten Erkenntnisse, u. a. in Bezug auf genanntes Szenario, waren:

- Zu bewältigende Probleme
  - Unbekannte Gegend  
Blinde Menschen besuchen gewöhnlich keine unbekanntes Gegenden. Das sichere Bewegen in einem unbekanntes Gebiet ist wegen unzureichender Infor-

---

<sup>2</sup>BSVH Presse und Öffentlichkeitsarbeit: <http://www.bsvh.org/kontakt/>

mation über Hindernisse und Wegverläufe kaum möglich. Sehbehinderte nutzen häufig Taxis, um Ziele in ihnen unbekanntem Gegenden zu erreichen.

- Auftreten von Hindernissen  
Falls in vertrauten Räumen oder auf bekannten Wegen ein Hindernis entsteht (z. B. Karton im Flur) können Unfälle entstehen.
- Laute Geräusche  
Lärm durch eine Baustelle, die ohnehin schon eine Barriere darstellt, erschwert die Orientierung durch das Gehör. In einer solchen Situation ist eine blinde Person doppelt eingeschränkt.
- Unsicherheiten bei bestimmten Situationen
  - Veränderungen  
Allgemein sind Veränderungen von Raum, Inhalt, Position, etc. mit Problemen verbunden.
  - Unbekannte Personen  
Unbekannte oder nur flüchtig bekannte Personen können durch Sehbehinderte nicht sofort erkannt werden. Das Kennenlernen einer Stimme setzt mehrere Begegnungen voraus.
  - Als Ausgabeform eines Systems gemäß Szenario, ist zu bevorzugen, per Sprachausgabe die absolute Position eines Objektes bekanntzugeben. Die Ausgabe eines Tons aus der entsprechenden Richtung benötigt zu hohe Konzentration.

## 2.3 Objektlokalisierung versus Objekterkennung

Aufgrund der in [Abschnitt 2.1](#) genannten Schwierigkeiten und der neuen Erfahrungen aus [Abschnitt 2.2](#), war das Szenario in Frage zu stellen. Anstelle der Lokalisierung von Objekten wäre eine Erkennung von Objekten möglich. Beide Techniken haben für das Szenario unterschiedliche Auswirkungen:

## 2.4 Nexus - Orientierungshilfen für Blinde

Hinsichtlich der Neuorientierung des Szenarios anhand von Objekterkennung wird nachfolgend ein Teilprojekt des Forschungsbereichs Nexus der Universität Stuttgart vorgestellt. Das Nexus-System<sup>4</sup> ist eine Plattform für mobile kontextbezogene Systeme. Das System

---

<sup>4</sup>[www.nexus.uni-stuttgart.de](http://www.nexus.uni-stuttgart.de)

Objektlokalisierung	Objekterkennung
Suche führt unmittelbar zum Ergebnis	Zum Suchen muss jedes Objekt erkannt werden Entdeckung neuer Objekte möglich
Für Nicht-Sehbehinderte ebenso nützlich	Orientierungshilfe für Sehbehinderte Erweiterung des Bewusstseins über den Raum und die Objekte (z. B. mittels Annotations)
Suchen nach Art des Computers Lokalisierung sollte in der Regel in AAL-Systemen <sup>3</sup> integriert sein	Suchen nach Art des Menschen

Tabelle 2.1: Objektlokalisierung versus Objekterkennung

bietet ein verteiltes globales Kontextmodell, das Fremdkontext integrieren kann und so ein sehr detailliertes, räumliches Weltmodell zur Verfügung stellt (Dürr u. a., 2004). Das Weltmodell und die globale Infrastruktur für ortsunabhängige Anwendungen werden im Teilprojekt „Orientierungshilfen für Blinde“ verwendet, um interaktiv Objekte zu erkennen und diese zu lokalisieren. Die in Hub u. a. (2004) vorgestellte Methode zur Indoor-Navigation und Objek-

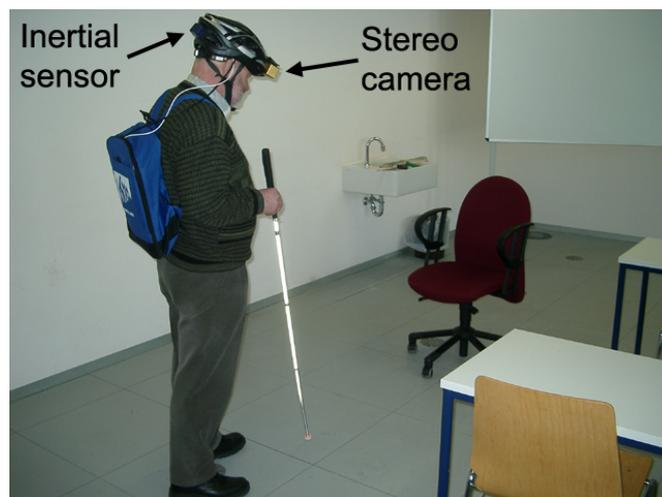


Abbildung 2.2: Verfolgen beweglicher Objekte (Hub u. a., 2006)

tidentifizierung für Blinde verwendet ein 3D-Modell des Informatikgebäudes der Universität Stuttgart. Dieses Modell enthält neben Wänden, Türen und Möbeln auch stationäre Objekte von der Größe eines Türgriffes. Ein portabler Orientierungsassistent benutzt dieses Modell, und kann somit die Orientierungsfähigkeit blinder Menschen in den Räumen verbessern. Der Orientierungsassistent besteht aus einem Sensormodul, das auf Blindenstöcke aufgesteckt werden kann, und einem Laptop. Das System verwendet Stereo-Kameras zur Erzeugung von Stereo-Bildern, Trägheits- und Beschleunigungssensoren zur Orientierung und die Informa-

tionen aus dem 3D-Modell. Mit diesen Informationen können Objekte interaktiv erkannt und lokalisiert werden. Die initiale Lokalisierung wird durch konventionelles W-LAN realisiert, eine präzisere „Selbstlokalisierung“ des Benutzers wird durch Distanzmessungen anhand der Stereo-Bilder ermöglicht. Falls sich das 3D-Modell von den gemessenen Daten unterscheidet, kann dieses gemäß der neuen Informationen angepasst werden. [Abbildung 2.3](#) zeigt den Vorgang eines Abgleichs der aktuellen Sensordaten mit dem „Augmented World Model“ der Nexus-Plattform. Die Sensordaten, eigene Position sowie Informationen aus den aufgezeichneten Bildern der Stereo-Kamera werden an ein 3D-Software-Modul übergeben. Falls diese Daten einem Objekt entsprechen, das im Weltmodell vorhanden ist, werden entsprechende Informationen zu diesem Objekt zurückgegeben und dem Benutzer per Sprachausgabe zugänglich gemacht.

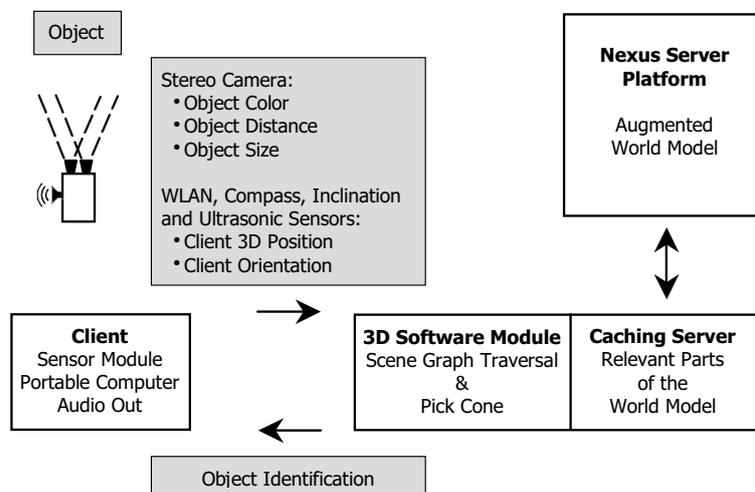


Abbildung 2.3: Objektidentifikation durch Abgleich mit dem 3D-Modell (Hub u. a., 2004)

Die Objektidentifikation bietet für Sehbehinderte folgende Vorteile:

- Kenntnis über die Präsenz eines Objekts
- Gewissheit über einen Weg (z. B. Flur) ohne Hindernis
- Zugriff auf Informationen zu einem Objekt (Annotationen)

Bei unbekanntem oder beweglichen Objekten kann keine Identifikation stattfinden, da die erfassten Daten mit dem vorhandenen Weltmodell abgeglichen werden. Weiterhin können Gefahrensituationen entstehen, falls der Benutzer auf eine Treppe zugeht, jedoch das Sensormodul in eine andere Richtung zeigt. Diese Gründe führten zu einer Erweiterung des Systems. Wie in [Hub u. a. \(2006\)](#) beschrieben, können demnach auch bewegliche Objekte erkannt und verfolgt werden. Unbekannte Objekte werden dem System durch Training

bekannt gemacht. Außerdem wurde das Sensormodul auf dem Kopf befestigt, so dass der Benutzer beide Hände für andere Tätigkeiten frei hat.

**Virtual Navigation Areas** Ein einfaches, jedoch nützliches Konzept sind die in [Hub u. a. \(2005\)](#) vorgestellten *Virtual Navigation Areas*. Dabei handelt es sich um Bereiche, die im 3D-Modell mit Informationen hinterlegt sind. Wenn sich der Benutzer in einen solchen Bereich begibt, können Ereignisse ausgelöst werden. Üblicherweise wird in den Bereichen per Sprachausgabe auf Besonderheiten in unmittelbarer Umgebung hingewiesen.

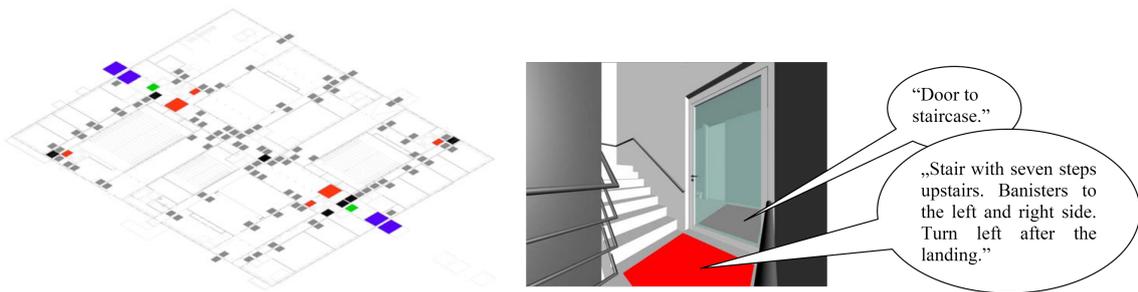


Abbildung 2.4: Virtual Navigation Areas ([Hub u. a., 2005](#))

## 3 Szenario: Sound Awareness

Das Wahrnehmen von Geräuschen ist für hörende Menschen selbstverständlich. Sound Awareness ist das Bewusstsein der Gegenwart und Art von Tönen und Geräuschen. Für Hörende ist es üblich, sich auf ihr Gehör zu verlassen, aus Geräuschen Informationen zu gewinnen und vor allem über Lautsprache zu kommunizieren. Gehörlosen und Hörgeschädigten fehlt diese Art der Wahrnehmung zum Teil vollständig, weshalb ihnen weniger bewusste und unterbewusste Informationen verfügbar sind. Beispielsweise kann durch dieses Bewusstsein erkannt werden, ob jemand anwesend ist, etwas heruntergefallen ist oder eine akute Gefahr besteht (vgl. [Meißner, 2008](#)).

### 3.1 Revision des Szenarios „Schreiendes Kind“

Das ebenfalls in [Meißner \(2007\)](#) vorgestellte Szenario behandelt das Problem, weniger Informationen aufgrund eingeschränkter Wahrnehmung zu bekommen. Das Szenario handelt von gehörlosen Eltern, die nicht mitbekommen können, dass ihr Kind unglücklich gestürzt ist. Das nach der Mutter rufende Kind ist unter Umständen akut gefährdet, die Eltern erfahren jedoch erst von dem Unfall, wenn sie nach dem Kind schauen.

Folgende Aufgaben sind zu bewältigen, um Sound Awareness in einer Ambient Assisted Living-Umgebung bereitzustellen:

- Geräusch registrieren
- Geräuschquelle identifizieren
- Ereignis anhand Geräusch erkennen
- Geräusch intuitiv visualisieren
- Geräuschquelle auf einem Grundriss des Raumes anzeigen

Diese Aufgaben sind unterschiedlich komplex und in verschiedenen Projekten teilweise erfüllt worden. Diese Ausarbeitung fokussiert dabei die Anforderungen zur Darstellung von Geräuschen, d.h. das Design einer Benutzeroberfläche. Für die speziellen Techniken zum Lokalisieren und Klassifizieren von Tönen und Geräuschen wird auf jeweils relevante Arbeiten verwiesen.

## 3.2 IC2Hear: Designing Ambient Displays of Sound

IC2Hear ist ein Projekt der „Group for User Interface Research“ an der University of California at Berkely. Das Projekt lässt sich sehr einfach mit dem Satz „Can the deaf see what we hear?“<sup>5</sup> beschreiben - es werden Möglichkeiten zur Darstellung von Geräuschen unter Aspekten der Ambient Awareness untersucht. Ein wichtiger Punkt dabei ist die Peripheral Awareness, was bedeutet, Informationen so darzustellen, dass der Benutzer diese aufnehmen kann, ohne seine Aufmerksamkeit von der aktuellen Tätigkeit abzuwenden (Liechti, 2000). Die Wahrnehmung kann dabei bewusst oder unterbewusst ablaufen.

**Klassifikation der Geräusche** Zur Interpretation, bzw. Klassifikation der Geräusche wird ein „Acoustic event classification system“ aus dem CHIL-Projekt<sup>6</sup> benutzt (Mota, 2006). Die Klassifikation in IC2Hear wurde für eine Büroumgebung trainiert, d. h. relevante Geräusche, wie Klingeln eines Telefons, Gespräche oder schließende Tür werden erkannt und Hintergrundgeräusche wie das eines Ventilators werden gefiltert (Matthews u. a., 2005).

**Darstellung von Geräuschen** Im IC2Hear-Projekt wurden mit hörenden und gehörlosen Probanden verschiedene Vorschläge zur Darstellung von Geräuschen entwickelt und evaluiert. Nach Untersuchungen, wie Hörende Geräusche zeichnen würden, zeigte sich, dass häufig die Schallquelle selbst als Symbol vorgeschlagen wurde (in 65% der Zeichnungen) (Ho-Ching u. a., 2002).

Die Erkenntnisse aus den Untersuchungen wurden in verschiedene Oberflächen umgesetzt. Das System arbeitet demnach mit Icons, Sonagramm, Sonagramm mit Icons sowie einer Karte. [Abbildung 3.1](#) zeigt die Darstellung von Geräuschen durch Icons. Neben einer Dar-



Abbildung 3.1: Darstellung von Geräuschklassen durch Icons (Matthews u. a., 2005)

stellung durch Symbole wird ein Sonagramm verwendet, um dem Benutzer eher ein Bewusstsein des Geräusches selbst zu geben. Ein Sonagramm ist ein Spektrogramm, das den zeitlichen Verlauf, die Frequenz und akustische Energie von Schallvorgängen darstellt

<sup>5</sup><http://guir.berkeley.edu/projects/ic2hear/>

<sup>6</sup>Computers in the Human Interaction Loop - <http://chil.server.de>

(siehe [Abbildung 3.2](#). Einem gehörlosen Benutzer bietet diese Form der Darstellung Möglichkeiten, Geräusche selbst zu erleben, zu erlernen und so möglicherweise Klangstrukturen wiederzuerkennen. Desweiteren wird bei Sonagrammen das Geräusch nicht vorgefiltert und klassifiziert, wodurch der Hörgeschädigte nicht entmündigt wird, sondern selbst entscheidet, was von Interesse ist. Während der Evaluierung dieser Darstellung im IC2Hear-Projekt erwähnten Probanden, dass sie eine Verbindung zwischen einem am Fenster vorbei fahrenden Lastkraftwagen und dem dargestellten Muster des Sonagramms erkennen konnten ([Ho-Ching u. a., 2003](#)).

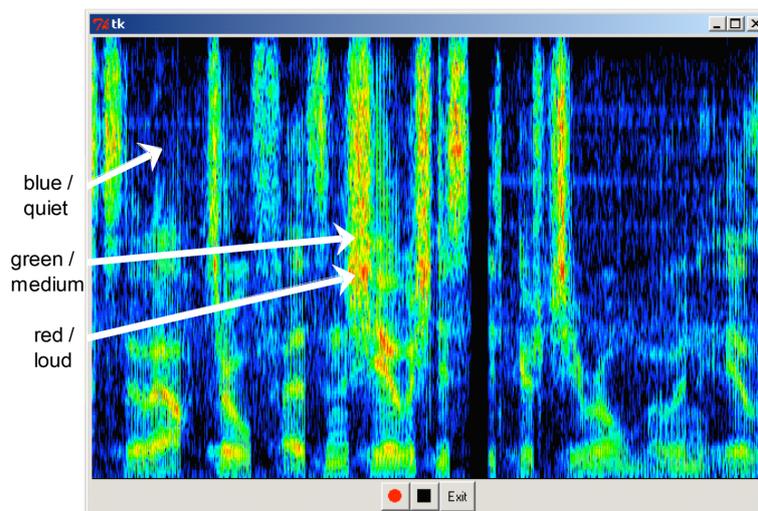


Abbildung 3.2: Sprachvisualisierung mittels Sonagramm ([Matthews u. a., 2006](#))

**Lokalisierung von Geräuschen** Die Lokalisierung der Geräusche wurde in IC2Hear nicht umgesetzt, da dieser Vorgang komplexe Installationen von Mikrofon-Arrays benötigt. Der Schwerpunkt von IC2Hear liegt auf der Art der Darstellung von Tönen und deren Ort. Eine vollständige Ortung und prototypische Darstellung wurde im CHIL-Projekt erreicht (siehe [CHIL Demo \(2006\)](#) für eine Demonstration des „ITC-irst Acoustic Event Detection and Classification“-Systems). Zur Darstellung des Ortes wird in IC2Hear eine prototypische Kartendarstellung gewählt, die anhand welliger Linien stärker oder schwächer frequentierende Kreise darstellt (vgl. [Abbildung 3.3](#)). Der Benutzer bekommt neben der Information über den Ort des Geräusches auch Hinweise auf die Frequenz und Lautstärke. Durch Kombination dieser Informationen kann der Benutzer unter Umständen auf die Geräuschquelle schließen. Beispielsweise kann ein lauter, schriller (hohe Frequenz) Ton, der aus Richtung des Schreibtisches kommt, dem Telefon zugeordnet werden.

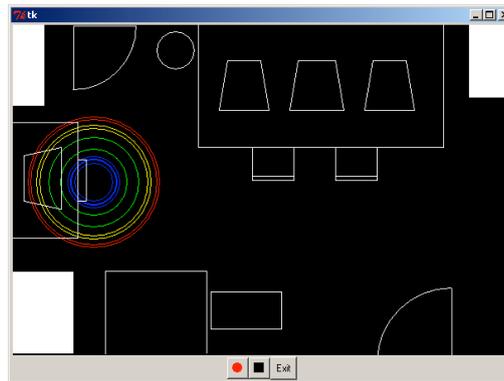


Abbildung 3.3: Prototypische Kartendarstellung aus [Matthews u. a. \(2006\)](#)

**Peripheral Awareness** Zur Beurteilung der Peripheral Awareness-Eigenschaften bei Nutzung der Darstellungsformen von IC2Hear, wurde den Probanden eine Aufgabe zugeteilt. Diese Aufgabe, hier Anklicken bestimmter Nummern auf einer entsprechenden Test-GUI, musste erfüllt werden, während Geräusche ausgelöst wurden. Wenn der Benutzer einen Ton auf einer der Ausgaben bemerkte, sollte dieser eine Taste betätigen. Die Ergebnisse aus den verschiedenen Testläufen können in [Ho-Ching u. a. \(2003\)](#) und [Matthews u. a. \(2006\)](#) nachgelesen werden. Für den Fall, dass Geräuschereignisse versäumt werden oder der gehörlose Benutzer nicht ständig auf die verschiedenen Ausgaben achten möchte, bzw. kann, bietet IC2Hear eine Auflistung der zuletzt registrierten Ereignisse. Diese Historie präsentiert Lautstärke, Geräuschklasse und Zeitpunkt des Ereignisses in Form eines Diagramms (vgl. [Abbildung 3.4](#)).

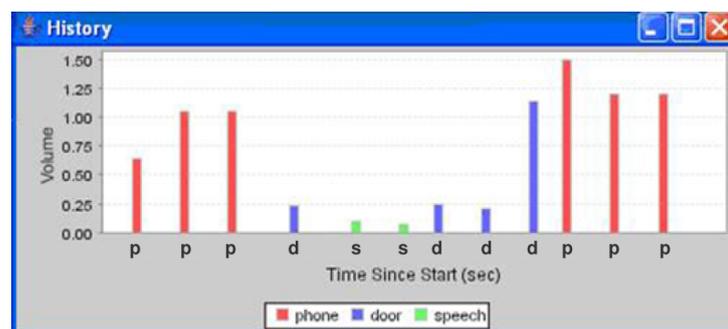


Abbildung 3.4: Historie von Geräuschereignissen ([Matthews u. a., 2005](#))

## 4 Schluss

Diese Ausarbeitung behandelte Projekte und Ansätze, die Teile der vorgestellten Szenarien erfüllen. Die Erfahrungen und Ergebnisse daraus liefern wichtige Informationen und interessante Anregungen für weitere Konkretisierung ([Meißner, 2008](#)) und meine bevorstehende Masterarbeit.

Das in [Kapitel 2](#) vorgestellte Projekt zur Orientierungshilfe für Blinde bietet einen immensen Gewinn für ein „Accessible Ambient-Intelligence-System“. Ein Einsatz dieses Systems ist derzeit allerdings aufgrund der Infrastruktur, der 3D-Modelle und der Komplexität des Gesamtsystems Nexus nicht für einen Einsatz im privaten Umfeld geeignet. Für öffentliche Gebäude (Universitäten, Behörden, etc.), Museen und Touristenziele könnte sich ein solches System als sehr nützlich erweisen. Blinden Menschen die Möglichkeit zu bieten, unbekannte Gebiete und Räume zu betreten, wäre ein großer Schritt in Richtung Barrierefreiheit.

In [Kapitel 3](#) wurden anhand des IC2Hear-Projekts verschiedene Techniken zur Verbesserung von Sound Awareness gezeigt. Die Erkenntnisse aus diesem Projekt werden die Ausrichtung und Sicht auf die einzelnen Aspekte in meiner Masterarbeit stark beeinflussen. IC2Hear kann direkt eingesetzt werden, um hörgeschädigten Menschen zu unterstützen. Die Lokalisierung der Geräusche ist nicht umgesetzt und nach derzeitigem Kenntnisstand für den Heimbedarf nur durch hohen Aufwand realisierbar. In der Ausarbeitung zur Ringvorlesung wird deshalb ein neues Konzept vorgestellt, um Sound Awareness unter Peripheral Awareness-Aspekten zu schaffen.

### 4.1 Ausblick

Die hier vorgestellten Projekte zeigen nur einen kleinen Teil, um Zugänglichkeit durch oder kombiniert mit Ambient Intelligence zu schaffen. Andere Einschränkungen (körperlich, geistig, etc.) wurden in dieser Ausarbeitung nicht erwähnt. Ein komplett barrierefreies Ambient-Intelligence-System wäre anzustreben. Dieses Vorhaben steht jedoch aufgrund der Tatsache, dass heute viele einfache Systeme und Anwendungen noch nicht für Behinderte zugänglich sind, in weiter Ferne. Für zukünftige Projekte ist daher wichtig, Bewusstsein zu schaffen, dass Zugänglichkeit nicht ausschließlich behinderten Menschen Vorteile bringt. Als Beispiel soll hier die mangelnde Untertitelung im deutschen Fernsehen dienen. Für Hörgeschädigte sind Untertitel unumgänglich, aber auch ältere Menschen und fremdsprachige

Zuschauer würden durch ein breiteres Angebot an Untertiteln massive Vorteile erfahren. In meiner Masterarbeit möchte ich aus den gesammelten Erfahrungen und Informationen ein neues Sound Awareness-System konzipieren. Neben einem neuen Konzept strebe ich an, das IC2Hear-Projekt - oder Techniken daraus - zu verwenden.

# Literaturverzeichnis

- [CHIL Demo 2006] SCIENTIFIC, Center for ; TECHNOLOGICAL RESEARCH (ITC-IRST), Italy: *Acoustic Event Detection and Classification*. 2006. – URL [http://shine.itc.it/index.php?option=com\\_content&task=view&id=128&Itemid=181](http://shine.itc.it/index.php?option=com_content&task=view&id=128&Itemid=181). – Zugriffsdatum: 28. Februar 2008
- [destatis 2006] EISENMENGER, Matthias ; PÖTZSCH, Olga ; SOMMER, Bettina: 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung – Annahmen und Ergebnisse. (2006). – URL <https://www-ec.destatis.de>. – Zugriffsdatum: 28. Februar 2008
- [Dürr u. a. 2004] DÜRR, Frank ; HÖNLE, Nicola ; NICKLAS, Daniela ; BECKER, Christian ; ROTHERMEL, Kurt: Nexus–A Platform for Context-Aware Applications. In: ROTH, Jörg (Hrsg.): *1. Fachgespräch Ortsbezogene Anwendungen und Dienste der GI-Fachgruppe KuVS*, Hagen: Informatik-Bericht der FernUniversität Hagen, Juni 2004, S. 15–18. – URL [http://www.informatik.uni-stuttgart.de/cgi-bin/NCSTR/L/NCSTR\\_view.pl?id=INPROC-2004-29&engl=](http://www.informatik.uni-stuttgart.de/cgi-bin/NCSTR/L/NCSTR_view.pl?id=INPROC-2004-29&engl=)
- [Ho-Ching u. a. 2002] HO-CHING, F. Wai-ling ; MANKOFF, Jennifer ; LANDAY, James A.: From Data to Display: the Design and Evaluation of a Peripheral Sound Display for the Deaf / EECS Department, University of California, Berkeley. URL <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2002/6194.html>, Sep 2002 (UCB/CSD-02-1204). – Forschungsbericht
- [Ho-Ching u. a. 2003] HO-CHING, F. Wai-ling ; MANKOFF, Jennifer ; LANDAY, James A.: Can you see what i hear?: the design and evaluation of a peripheral sound display for the deaf. In: *CHI '03: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM, 2003, S. 161–168. – ISBN 1-58113-630-7
- [Hub u. a. 2004] HUB, Andreas ; DIEPSTRATEN, Joachim ; ERTL, Thomas: Design and development of an indoor navigation and object identification system for the blind. In: *SIGACCESS Access. Comput.* (2004), Nr. 77-78, S. 147–152. – ISSN 1558-2337
- [Hub u. a. 2005] HUB, Andreas ; DIEPSTRATEN, Joachim ; ERTL, Thomas: Augmented Indoor Modeling for Navigation Support for the Blind. In: *Proceedings of the International Conference on Computers for People with Special Needs (CPSN 2005); June 20-23; Las Vegas, NV, USA, 2005*, S. 54–59

- [Hub u. a. 2006] HUB, Andreas ; HARTTER, Tim ; ERTL, Thomas: Interactive tracking of movable objects for the blind on the basis of environment models and perception-oriented object recognition methods. In: *Assets '06: Proceedings of the 8th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*. New York, NY, USA : ACM, 2006, S. 111–118. – ISBN 1-59593-290-9
- [Liechti 2000] LIECHTI, Olivier: Awareness and the WWW: an overview. In: *SIGGROUP Bull.* 21 (2000), Nr. 3, S. 3–12
- [Matthews u. a. 2006] MATTHEWS, Tara ; FONG, Janette ; HO-CHING, F. W. ling ; MANKOFF, Jennifer: Evaluating non-speech sound visualizations for the deaf / EECS Department, University of California, Berkeley. 2006. – Forschungsbericht
- [Matthews u. a. 2005] MATTHEWS, Tara ; FONG, Janette ; MANKOFF, Jennifer: Visualizing non-speech sounds for the deaf. In: *Assets '05: Proceedings of the 7th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*. New York, NY, USA : ACM, 2005, S. 52–59. – ISBN 1-59593-159-7
- [Meißner 2007] MEISSNER, Stefan: Barrierefreiheit mithilfe von Ambient Intelligence / Department of Computer Science, Hamburg University of Applied Sciences. URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2007/meissner/bericht.pdf>. – Zugriffsdatum: 28. Februar 2008, Jul 2007. – Forschungsbericht
- [Meißner 2008] MEISSNER, Stefan: Ambient Assisted Living - Accessibility: Ambient awareness / Department of Computer Science, Hamburg University of Applied Sciences. URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master07-08/vortraege.html>. – Zugriffsdatum: 28. Februar 2008, Feb 2008. – Forschungsbericht
- [Mota 2006] MOTA, Selene: Ambient Awareness at Home / Eindhoven University of Technology, The Netherlands. 2006. – Forschungsbericht
- [NOMADS 2008] NOMADS-WIKI: *Einsatz von RF-Technologie zur Positionsbestimmung*. 2008. – URL <http://wiki.informatik.hu-berlin.de/nomads/index.php/RFID>. – [Online; Stand 28. Februar 2008]