



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

# Projektbericht

Kai Rosseburg

Ambient Awareness Insector

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1	Nahtlose Interaktion . . . . .	4
1.2	Interactive Design . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Teilprojekte</b>	<b>6</b>
2.1	Little Vintagegarden . . . . .	6
2.2	Persönlichekeitsdetektor . . . . .	7
2.3	Sleeping Cocoons . . . . .	7
2.4	Skinsight . . . . .	8
2.5	Netz . . . . .	9
2.6	WeFollowYou! . . . . .	9
2.7	magic sound tunnel . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Insector</b>	<b>11</b>
3.1	Projektidee . . . . .	11
3.2	Indoor-Positioning . . . . .	12
3.3	Ansätze der Robotersteuerung . . . . .	12
3.3.1	Autonom . . . . .	12
3.3.2	Fernsteuerung . . . . .	13
3.3.3	Hybrid . . . . .	13
3.4	Im Projekt verwendeter Ansatz . . . . .	14
3.4.1	Bewertung Ansatz . . . . .	17
<b>4</b>	<b>Schluss</b>	<b>19</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>20</b>

# 1 Einleitung

Die Fakultäten *Design, Medien und Information* und *Informatik und Technik* der Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg führten im Wintersemester 2008/09 ein interdisziplinäres Pilotprojekt, das Ambient Awareness Projekt, durch.

Hauptziel dieses Projekts war es eine interaktive Ausstellung am Ende des Semesters in der Aula der Fakultät *Design, Medien und Information* durchzuführen. Den Besuchern der Ausstellung sollten neue und ungewohnte Interaktionsmöglichkeiten mit Kunstinstallationen geboten werden. Dazu wurde die Metapher des emotionalen Zelts (Emotional Tent) erschaffen. Die Ausstellung sollte durch ein aus drei begehbaren Zelten bestehendes Lebewesen darstellen, welches mit den Besuchern interagieren kann. Dabei sollte die verwendete Technik für den Besucher zum größten Teil verborgen bleiben. Das Projekt ist im Kontext der For-



Abbildung 1.1: Ausstellung in der Aula der Fakultät *Design, Medien und Information*

schungen in den Ambient Intelligence Laboren der HAW Hamburg zu sehen. (Siehe auch [\(Ros09\)](#)) In den Laboren wird seit 2006 eine intelligente Wohnung (Living Place) untersucht und weiterentwickelt. Zum Zeitpunkt dieser Ausarbeitung ist geplant im Jahr 2009 eine Musterwohnung in Kooperation mit der Fakultät *Design, Medien und Information* einzurichten.

Deswegen ist dieses Projekt in der Grundlagenforschung anzusiedeln.(PT09) Es konnten erste Ideen entwickelt und in einer definierten Umgebung getestet werden.

Durch das Projekt konnten auch erste Erfahrungen mit der Zusammenarbeit von Künstlern und Informatikern gesammelt werden. Zhang und Candy (ZC07) beschreiben in ihrer Arbeit 'An In-depth Case Study of Art-Technology Collaboration' anhand von Kommunikationsszenarien, welche Probleme bei einer solchen Art von Zusammenarbeit auftreten können. Die Szenarien sind beispielsweise die direkte Kommunikation oder Kommunikation durch Computer.

## 1.1 Nahtlose Interaktion

Philipp Roßberger beschreibt in seiner Masterarbeit nahtlose Interaktion am Beispiel eines Besprechungszimmers.(Roß08) Für das Ambient Awareness Projekt war dieser Ansatz der *Human Computer Interaction* (HCI), als Computer Mensch Interaktion von großer Bedeutung. Die Besucher sollten mit den einzelnen Installationen der Ausstellung nahtlos und ohne Handbuch interagieren können. Im folgenden soll deshalb der Ansatz der Seamless Interaction, am Beispiel von Besprechungsräumen, kurz dargestellt werden.

(IKA94) beschreiben zwei Ziele für die nahtlose Interaktion:

1. Seamlessness (continuity) with existing work practices
2. Seamlessness (smooth transition) between functional spaces

Das erste Ziel besagt, dass es möglich sein muss bereits existierende Arbeitspraktiken weiter zu nutzen. Dies können beispielsweise Schreiben, Zeichnen oder das Verschieben von Objekten sein. Das Konzept der nahtlosen Interaktion besagt, dass diese Tätigkeiten von den Benutzern des Besprechungszimmers so durchgeführt werden sollen, wie sie es aus der realen Welt gewohnt sind und auch erwarten. Beispielsweise das Schreiben auf einem Blatt Papier oder das Zeichnen einer Skizze.(Roß08)

Das zweite Ziel bezieht sich auf den Wechsel zwischen mehreren unterschiedlichen Arbeitsbereichen und -modi. Roßberger gibt als Beispiel eine Brainstormingsitzung an. Wo zunächst eine Idee auf einem Blatt Papier notiert wird und anschließend an die Tafel gepinnt wird, um sie in der Gruppe zu diskutieren. Hierbei erfolgt ein Wechsel der Arbeitsbereiche, vom privaten Arbeitsbereich Papier zum Gruppenarbeitsbereich und ein Wechsel des Arbeitsmodus, von der Einzel- zur Gruppenarbeit. Diese Übergänge sollten einfach und ohne großen Aufwand erfolgen können.(Roß08)

Im Kontext der Ausstellung bedeutet dies, dass die Besucher nicht Computer im klassischen Sinne bedienen sollten, sondern beispielsweise durch Bewegungen mit den Installationen interagieren konnten. So wurden in einigen Projekten Kameras zur Bewegungserkennung eingesetzt, Gehirnströme durch aufgesetzte Stirnbänder gemessen oder Sensorik aus dem Roboterbau verwendet. Die Technik trat dabei in den Hintergrund und wurde von den Besuchern nicht als solche wahrgenommen.

## 1.2 Interactive Design

Julia Pressburger beschreibt in (Pre09) die Grundzüge des Interactive Design.

Interactive Design kommt aus dem Bereich des User-Centered-Design. Alle Überlegungen bezüglich des Designs gehen also vom Benutzer aus. Dabei stellen sich mehrere Fragen: 'Wie wirkt die Installation auf ihn?' 'Welche Interaktionen stehen intuitiv im Raum?' 'Wie muss der Interaktionsraum gestaltet werden, um die gewünschten Interaktionen zu erreichen?' (Pre09) Da die Interaktion zwischen Besucher und Technologie ohne die bekannten Hilfsmittel, wie Tastatur oder Maus, stattfinden soll, ist das Interactive Design sehr komplex. Eine Methode dies zu realisieren ist der Einsatz von Kameras, die die Bewegungen des Besuchers aufnehmen.

Diese Ausarbeitung wird zunächst die einzelnen Teilprojekte des Projekts darstellen. In Kapitel 2 wird das Teilprojekt *Insector* näher beschrieben. Neben der Idee werden auch unterschiedliche Ansätze der Realisierung, sowie die tatsächliche Umsetzung dargestellt und bewertet werden. In Kapitel 4 werden eine Zusammenfassung gegeben und Beobachtungen während der Ausstellung dargestellt.

## 2 Teilprojekte

Im Folgenden werden die einzelnen Teilprojekte des Emotional Tents näher beschrieben.

### 2.1 Little Vintagegarten



Abbildung 2.1: Little Vintagegarten

bastian Gregor.(PT09) (Gre09)

Ziel des Teilprojekts war eine Landschaft zu kreieren, welche die Bewegungen des Betrachters hörbar macht. Dazu wurden die Bewegungen der Besucher mit einer Kamera aufgenommen. Je nach Art der Bewegung wurden unterschiedliche Audio-Samples abgespielt. Außerdem lösten die Aktionen der Besucher Bewegungen der 'Äste' des Gartens aus. Dieses wurde durch in die Installation verbaute Servomotoren realisiert.

Entwickelt und umgesetzt wurde dieses Teilprojekt von Julia Pressburger, Judith Stryczek, Henryk Wollik, Oliver Dreschke und Se-

## 2.2 Persönlichkeitsdetektor

Durch den Persönlichkeitsdetektor sollten dem Gesamtorganismus zwei weitere Sinnesorgane zur Kommunikation mit dem Besucher zur Verfügung gestellt werden. Diese Sinne waren der Geruch- und der Geschmackssinn. Somit bestand der Persönlichkeitsdetektor aus zwei Installationen, welche sich jedoch sehr ähnelten. In beiden Installationen wurden die Gerhinströme der Besucher durch das Aufsetzen eines Stirnbandes gemessen. Anhand des gemessenen Musters wurde dann entschieden, ob der Besucher willkommen oder unwillkommen ist. Im Anschluß wurde dann entweder eines von vier unterschiedlich (süß, sauer, salzig, bitter) schmeckenden Bonbons angeboten oder der Besucher wurde mit einem von vier unterschiedlichen Düften (Vanille, blumig, frisch, Gestank) besprüht.

Entwickelt und umgesetzt wurde dies von Helene All, Oliver Dreschke, Thomas Schulz und Sören Voskul. (Dre09)



Abbildung 2.2: Persönlichkeitsdetektor

## 2.3 Sleeping Cocoons



Abbildung 2.3: Sleeping Cocoons

Die Idee dieser Installation war die Integration einer interaktiven Brutkammer in des Emotional Tent. Hierbei sollte dem Umstand Rechnung getragen werden, dass alle Organismen einen Weg gefunden haben, ihr Fortbestehen zu sichern. Der Organismus des Emotional Tent realisiert dies Cocoons, die in einem Verbund im kleinsten Zelt hängen. Dabei verhalten sich die sieben installierten Cocoons die überwiegende Zeit ruhig, sie schlafen sozusagen. Nähern sich jetzt Besucher den einzelnen Cocoons reagieren die Cocoons auf sie. Dabei wurden unterschiedliche Verhaltensweisen im-

plementiert. So können die Cocoons neugierig, ängstlich oder zurückhaltend reagieren, sich also beispielsweise zurückziehen oder nähern. Technisch wurde dies durch den Einsatz von Servo-Motoren, LEDs und Arduinos realisiert.

Die Sleeping Cocoons wurden von Svenja Keune, Sebastian Gregor und Martin Tischmann entwickelt und umgesetzt. (Gre09)

## 2.4 Skinsight

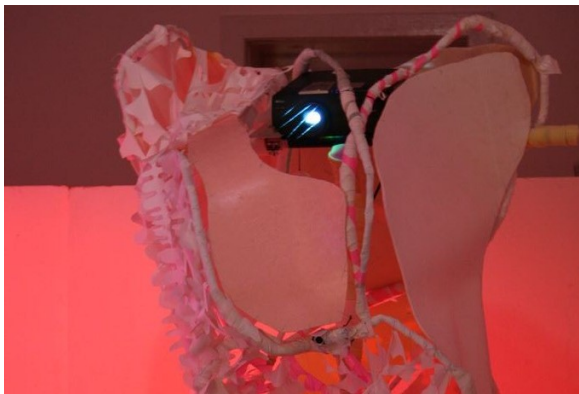


Abbildung 2.4: Skinsight

Das Skinsight Projekt hatte zum Ziel eine pulsierende Oberfläche des Gesamtorganismus zu gestalten. Dazu wurde eine reglose Fläche auf die Zeltwand des Cocoon-Zelts projiziert. Wenn ein Besucher zwischen Projektor und Zeltwand tritt wurden die Bewegungen der Besucher in Partikel und Bewegungen dieser in die Fläche projiziert. Die Bewegungen wurden dabei durch ein Kamera aufgenommen und per Motion Capturing interpretiert. Als Programmiersprachen kamen Adobe Flash und Quartz Composer zum Einsatz.

Skinsight wurde von Julia Pressburger und Janina Mertz entwickelt und umgesetzt. (PT09)



## 2.5 Netz

Die Grundidee war einen Ort für Erinnerungen des Gesamtorganismus zu schaffen. Sie wurden dabei als Filme, abstrakten Bildern, Strukturen, Farben und Licht repräsentiert. Die Erinnerungen wurden, um sie für die Besucher erfahrbar zu machen, auf kleinen Bildschirmen abgespielt. Das Netz selber bestand aus alten Kabeln, Plastiktüten, Stoffen, Garnen und wurde mit farbigen Lichtdrähten und LEDs kombiniert. Zur Erkennung von Besuchern wurden optische und Ultraschallsensoren verwendet. Die Filme wurden mithilfe von DVD-Playern abgespielt. Die Steuerung wurde durch Arduinos realisiert.



Abbildung 2.5: Netz

Das Teilprojekt wurde von Gesa Trochm Oliver Dreschke und Sebastian Gregor entwickelt und umgesetzt. ([Dre09](#)) ([Gre09](#))

## 2.6 WeFollowYou!



Abbildung 2.6: WeFollowYou!

WeFollowYou! hatte zum Ziel einen Schwarm von Mikroorganismen zu erschaffen, der auf den Besucher reagiert. Dieser Schwarm wurde aus vier Metern Höhe auf den Boden projiziert. Wenn ein Besucher die Projektionsfläche betrat sollten die Mikroorganismen auf ihn reagieren, ihn beispielsweise verfolgen oder vor ihm fliehen. Die Programmierung erfolgte mit Processing und Java. Zur Erkennung von Besuchern sollte ein Indoor-Positioning-System verwendet werden.

Das Projekt wurde von Sven Tennstedt und Henryk Wollik realisiert. ([PT09](#))

## 2.7 magic sound tunnel

Ziel dieses Projekts war es einen Tunnel im größten der drei Zelte zu erschaffen, der den Besuchern neue Erfahrungen mit Geräuschen und Licht vermittelt. Wenn Besucher durch den Tunnel gehen, werden die Geräusche, die sie dabei machen von Mikrofonen aufgenommen, in neue Geräusche umgewandelt und wieder ausgegeben. Ebenso sollten die Umgebungsgeräusche für die Steuerung einer LED-Leiste verwendet werden. Technisch kamen neben den LEDs, den Mikrofonen und den Lautsprechern noch Arduinos zum Einsatz.

Entwickelt und umgesetzt wurde der magic sound tunnel von Malinka Gdanietz, Florian Burka und Sebastian Gregor. ([Bur09](#)) ([Gre09](#))



Abbildung 2.7: magic sound tunnel

## 3 Insector

In diesem Kapitel soll die Idee und Umsetzung des Projekts 'Insector' dargestellt werden. Dieses Projekt wurde von Kathrin Weigelt gestalterisch und Kai Rosseburg technisch betreut. Es werden Konzepte zur Positionsbestimmung in Innenräumen (Indoor-Positioning) dargestellt und Ansätze zur Robotersteuerung diskutiert. Im Anschluss wird die konkrete Umsetzung des Projekts beschrieben und eine Bewertung vorgenommen.

### 3.1 Projektidee

In dem Gesamtorganismus des Emotional Tent sollte ein weiterer kleiner parasitärer Organismus leben, der Besucher auskundschaftet und verfolgt. Dieser kleine Organismus heißt animal insector minor oder kurz Insector. Von der künstlerischen Seite aus sollte der Insector



Abbildung 3.1: Erster Design-Entwurf für den Insector

an kleine aus der Natur bekannte Organismen und Lebensformen, wie beispielsweise Viren, erinnern. Sein komplettes Äusseres sollte organisch anmuten. Technisch sollte er durch die Verwendung eines LEGO NXT Roboters realisiert werden.

## 3.2 Indoor-Positioning

Ein System zur Echtzeit-Ortung wird von Ubisense ([ubi09](#)) hergestellt. Das System ist in den Ambient Laboren der HAW Hamburg im Einsatz und arbeitet mit Ultra-Wide-Band-Sensoren, welche den zu beobachtenden Bereich umschließen müssen. Dabei können drei bis acht Sensoren verwendet werden. Je mehr Sensoren verwendet werden, desto genauer kann das System arbeiten. Laut Hersteller ist eine Genauigkeit von bis zu 15cm im dreidimensionalen Raum möglich. Damit die zu beobachtenden Objekte vom System erkannt werden können, müssen sie mit einem kleinen Funksensor ausgestattet werden. Dieses sogenannte Tag sendet periodisch ein Signal mit seiner individuellen Kennung aus, welches dann von den Sensoren empfangen werden kann. Da dieses Signal zu jedem Sensor eine unterschiedliche Laufzeit hat, kann durch Triangulation die Position des Tags bestimmt werden.

Sven Tennstedt beschreibt in ([PT09](#)) den Systemaufbau, verwendete Software und Probleme beim Einsatz in diesem Projekt.

## 3.3 Ansätze der Robotersteuerung

Zur Robotersteuerung und Programmierung gibt verschiedene Ansätze. Drei sollen im folgenden diskutiert werden.<sup>1</sup>

### 3.3.1 Autonom

Beim Ansatz der autonomen Robotersteuerung werden die entwickelten Programme direkt auf dem Roboter ausgeführt. Die Programme werden in einer Entwicklungsumgebung auf dem Host-Rechner geschrieben und dann auf den Roboter geladen. Dies ist der einzige Zeitpunkt, an dem eine Verbindung von Roboter und Host-Rechner vorhanden sein muss. Nach dem Start des Programms fährt der Roboter komplett autonom.

Die von LEGO entwickelte symbolische Programmiersprache ([LEG](#)), das Java-basierte LeJos<sup>2</sup>, sowie das C-Derivat NXC([Han07](#)) arbeiten nach diesem Prinzip.

Bei diesem Ansatz liegt der Vorteil in der Geschwindigkeit, mit der der Roboter auf seine Umgebung reagieren kann. Da keine Funkwege zurückgelegt werden müssen, können Sensordaten und Befehle sehr schnell bearbeitet werden. Außerdem ist der Roboter räumlich nicht eingeschränkt.

---

<sup>1</sup>Einige der vorgestellten Programmiersprachen sind bereits in ([Ros07](#)) ausführlich dargestellt.

<sup>2</sup><http://lejos.sourceforge.net/>

Ohne eine explizite Schnittstelle können keine Daten von anderen Rechnern oder Roboter empfangen werden.

### 3.3.2 Fernsteuerung

Beim Ansatz der Fernsteuerung werden die entwickelten Programme nicht direkt auf dem Roboter ausgeführt. Die Anwendungslogik wird auf dem Host-Rechner abgebildet. Dieser sendet dann, beispielsweise über Bluetooth, Steuerbefehle an ein auf dem Roboter laufendes Programm oder direkt an eine spezielle Firmware. Der Roboter führt dann diese Befehle aus und sendet wiederum Sensordaten an den Host-Rechner, der diese dann wieder verarbeiten kann.

Das Microsoft Robotics Studio([Mic](#)) und iCommand<sup>3</sup> arbeiten nach diesem Prinzip.

Da bei diesem Ansatz die Programme auf dem Host-Rechner laufen ist eine Integration von anderen Programmen sehr leicht. So können beispielsweise Indoor-Positions-Daten einfach im Programm verarbeitet werden und dann an den Roboter gesendet werden.

Der Nachteil dieses Ansatzes ist, dass es aufgrund der Funkübertragung zu Verzögerungen oder dem Verlust von Datenpaketen kommen kann. So kann es sein, dass der Roboter Befehle nicht erhält oder Sensordaten zu spät beim Host-Rechner ankommen. Außerdem ist der Roboter in seiner Bewegung eingeschränkt, da er immer Funkkontakt haben muss.

### 3.3.3 Hybrid

Beim hybriden Ansatz wird versucht, die Vorteile der beiden zuvor genannten Ansätze zu kombinieren. So arbeitet der Roboter im Prinzip autonom, bekommt aber in regelmäßigen Abständen Daten von einem Host-Rechner, beispielsweise über Bluetooth, geschickt. Die übermittelten Daten können beispielsweise Koordinaten eines Indoor-Positioning-Systems sein.

Der Vorteil bei diesem Ansatz ist, dass der Roboter zum einen schnell arbeiten kann, da die Steuerungsbefehle auf seiner CPU ausgeführt werden und er andererseits Information aus anderen Programmen erhalten kann. Wenn kurzzeitig keine Funkverbindung bestehen sollte, führt dies im hybriden Ansatz nicht zwangsläufig zu Fehlverhalten, da der Roboter weiterhin über seine Sensordaten verfügt und nach ihnen beispielsweise navigieren kann.

---

<sup>3</sup><http://lejos.sourceforge.net/>

### 3.4 Im Projekt verwendeter Ansatz

Im Projekt sollte eigentlich ein hybrider Ansatz für die Robotersteuerung zum Einsatz kommen. So sollte auf dem NXT ein NXC-Programm laufen, welches Daten von einem Host-Rechner in Empfang nimmt. Diese Daten sollten vom Indoor-Positioning-System geliefert werden. Es war geplant den LEGO NXT mit einem Tag des Indoor-Positioning-Systems auszustatten und ihm über Bluetooth seine Position und die Position von Besuchern, welche ebenfalls mit Tags ausgestattet waren, mitzuteilen. Leider erwies sich die Bluetooth Kon-



Abbildung 3.2: Zwischenzeitlich Prototyp des Insector

nektivität des NXT als nicht sehr zuverlässig. Es war nicht möglich eine stabile Verbindung zwischen einem Computer und dem NXT über Bluetooth aufzubauen und dem auf dem NXT laufenden NXC-Programm Daten zu schicken.

Auch Versuche die NXT untereinander über Bluetooth kommunizieren zu lassen schlugen fehl.

Da der hybride Ansatz nicht realisierbar war, wurde sich für den Ansatz der Fernsteuerung entschieden. Hierzu wurde versucht mit `icommand` den NXT fernzusteuern, was auch zunächst recht gut funktionierte. Befehle direkt an den NXT senden funktionierte ohne Probleme.

Problematisch bei diesem Ansatz war, dass die Laufzeiten der Funksignale zu lang waren. Dies wurde augenscheinlich, als versucht wurde den NXT über Sensoren zu steuern. Hierzu ein einfaches Java-Testprogramm wurde geschrieben.

```
import icommand.nxt.Motor;
import icommand.nxt.SensorPort;
import icommand.nxt.UltrasonicSensor;
import icommand.nxt.comm.NXTCommand;
import icommand.nxt.*;

public class EmoTentBehaviour {

    public static void forward(int speed){
        Motor.A.setSpeed(speed);
        Motor.A.forward();
        Motor.B.setSpeed(speed);
        Motor.B.forward();
    }

    public static void main(String[] args) {
        NXTCommand.open();

        //NXTCommand.setVerify(true);
        UltrasonicSensor us = new UltrasonicSensor(SensorPort.S1);
        while(true){
            System.out.println("Distance: " + us.getDistance());
            if (us.getDistance()>70){
                forward(450);
            }
            else {
                Motor.A.forward();
                Motor.B.stop();
            }
        }

        //        NXTCommand.close();
    }
}
```

Dieses Programm bewirkt, dass der Roboter so lange geradeaus fährt, bis er im Abstand von 70cm ein Hindernis erkennt. Dann soll er sich so lange drehen, bis die Sicht wieder frei ist.

Dieses Programm führte dazu, dass der Roboter sich mindest immer um 180 Grad drehte,

da das Empfangen der Sensorwerte, das Verarbeiten und das erneute Senden eines Befehls zu lange dauerten.

Somit war auch dieser Ansatz nicht zielführend und es wurde sich für einen rein autonomen Ansatz entschieden, welcher in NXC implementiert wurde:

```
void cruise(){
    RobotDrive(60,60);
}
void look(){
    RobotStop();
    MoveRightFor(300);
    StopFor(500);
    MoveLeftFor(600);
    StopFor(600);
    MoveForwardFor(300);
}
void execute(){
    if (UltraSonic()>90){
        cruise();
    }
    else if ((UltraSonic()<=90) && (UltraSonic()>50)){
        look();
    }
    else if (UltraSonic()<=50){
        StopFor(1000);
        MoveBackwardFor(Random(600));
        if (Random(1)<1){
            MoveRightFor(Random(1000));
        }
        else {
            MoveLeftFor(Random(1000));
        }
    }
}
```

Bei diesem gewählten Ansatz ist das Verhalten stark vom (Pseudo-)Zufall abhängig. Wenn der Roboter in einer Entfernung von 90cm kein Hindernis sieht fährt er einfach geradeaus. Kommt ihm ein Hindernis näher, aber nicht zu nahe, bleibt er stehen und betrachtet es und schaut nach links und rechts, um anschließend weiter geradeaus zu fahren. Kommt ihm das Hindernis zu nahe, also näher als 50cm, bleibt er eine zufällige Zeit stehen, fährt zufällig lang



nach hinten und dreht sich anschließend entweder nach links oder rechts. Dies geschieht wiederum zufällig lang.

### 3.4.1 Bewertung Ansatz

Der verwendete Ansatz ist von technischer Seite betrachtet nicht als zufriedenstellend einzustufen. Das Verhalten des Roboters war sehr vom Zufall abhängig, ein wirkliches Verfolgen von Besuchern war nicht möglich.

Da aber das Indoor-Positioning-System während der Ausstellung nicht eingesetzt werden konnte<sup>4</sup>, relativiert sich diese Kritik, da der Roboter zumindest gefahren ist und an der Ausstellung teilnehmen konnte.

Interessanterweise wurde dieses nicht allzu intelligente Verhalten des Insectors von den Besuchern gar nicht bemerkt. In ihrer Wahrnehmung interagierte er mit ihnen. Sie fühlten sich verfolgt und sahen durchaus ein intelligentes Verhalten in seinen Handlungen. Für ein folgen-



Abbildung 3.3: Insector während der Ausstellung

des Kunstprojekts, bei dem der Roboter zum Einsatz kommen, wäre zu überlegen, ob auf eine andere Plattform, wie beispielsweise die ctBots, gewechselt werden sollte. So könnten vielleicht die Bluetooth-Probleme in den Griff bekommen werden und ein Schwarm von Robotern erstellt werden.

<sup>4</sup>Die Gründe hierfür werden bei (PT09) ausführlich beschrieben.

Sollte der nächste Roboter wieder eine kunstvolle Hülle erhalten, ist über ein anderes Material nachzudenken. Die im Projekt verwendete Modelliermasse führte zu Hitzstaus, die wiederum zu Abstürzen führten.

## 4 Schluss

Das *Ambient Awareness* Projekt war insgesamt betrachtet ein großer Erfolg. Auch wenn einige der acht Teilprojekte nur eingeschränkt funktionsfähig bei der Ausstellung gezeigt werden konnten. Dies liegt in mehreren Umständen begründet.

Zum einen ist da die gute Zusammenarbeit zwischen Gestaltern und Technikern zu nennen. Diese zwei Gruppen trafen für die Arbeiten an diesem Projekt erstmalig aufeinander. Viele unterschiedliche herangehensweisen an Probleme, unterschiedliche Fachsprachen und Arbeitsmethoden mussten auf einen Nenner gebracht werden. Dies gelang relativ schnell und das produktive Arbeiten konnte beginnen. Ohne dieses sich schnell 'näher kommen' wäre das Projekt wohl gescheitert.

Ein weiterer Grund für die Einstufung als Erfolg, ist die Ausstellung selbst. Auch wenn einiges nicht funktionierte, die Besucher waren hellauf begeistert und bemerkten fehlende Funktionalitäten nur, wenn man sie direkt darauf ansprach.

Außerdem konnten viele neue interessante Ansätze für die Gestaltung von intelligenten Umgebungen erprobt und entwickelt werden. Dieses Projekt kann als große Ideenschmiede für weitere Arbeiten am Living Place oder anderen intelligenten Umgebungen betrachtet werden.

Zu guter letzt besteht auch immer noch die Möglichkeit Folgeprojekte zu initialisieren, wie beispielsweise in der israelischen Wüste oder in den Häuserblocks im Seebad Prora. Diese Projekte sind aber nicht sehr konkret und bedürfen weiterer Planungen.

Eine Sache, die für nächste Projekte wünschenswert wäre, ist eine dedizierte Projektleitung. Dieses Projekt mit seinen acht Teilprojekten und fast 30 Teilnehmern, war eigentlich zu umfangreich, um es ohne Projektleitung, die den Blick für das Ganze bewahrte, zu realisieren. Ohne das Engagement einzelner Studenten hätte es an dieser Stelle große Probleme gegeben.

Aber insgesamt war es ein sehr gutes Projekt, mit angenehmer Arbeitsatmosphäre, vielen spannenden Teilprojekten und neune Erkenntnissen.

# Literaturverzeichnis

- [Bur09] BURKA, Florian: Projektbericht - Emotional Tent - Ambient Awareness / HAW Hamburg, Department Informatik, Department Design. 2009. – Forschungsbericht
- [Dre09] DRESCHKE, Oliver: Bericht über die Entwicklungen zu den Projekten Persönlichkeitsdetektor und Netz / HAW Hamburg, Department Informatik, Department Design. 2009. – Forschungsbericht
- [Gre09] GREGOR, Sebastian: Projektbericht - Emotional Tent - Ambient Awareness / HAW Hamburg, Department Informatik, Department Design. 2009. – Forschungsbericht
- [Han07] HANSEN, John: *Not eXactly C (NXC) Programmer's Guide*. Version 1.0.1 b31, Juli 2007. – <http://bricxcc.sourceforge.net/nbc/> - Zugriffsdatum 12.08.2007
- [IKA94] ISHII, Hiroshi ; KOBAYASHI, Minoru ; ARITA, Kazuho: Iterative design of seamless collaboration media. In: *Commun. ACM* 37 (1994), Nr. 8, S. 83–97. <http://dx.doi.org/http://doi.acm.org/10.1145/179606.179687>. – DOI <http://doi.acm.org/10.1145/179606.179687>. – ISSN 0001–0782
- [LEG] LEGO: *Dokumentation LEGO NXT*. <http://mindstorms.lego.com/Overview/>, . – Zugriffsdatum 11.08.2007
- [Mic] MICROSOFT: *Microsoft Robotics Developer Center*. – <http://msdn2.microsoft.com/de-de/robotics/default.aspx> - Zugriffsdatum: 11.08.2007
- [Pre09] PRESSBURGER, Julia: Digital Art Design / HAW Hamburg, Department Informatik. Version: February 2009. <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp>. 2009. – Forschungsbericht
- [PT09] PRESSBURGER, Julia ; TENNSTEDT, Sven: Projektbericht - Emotional Tent - Ambient Awareness / HAW Hamburg, Department Informatik, Department Design. 2009. – Forschungsbericht
- [Roß08] ROSSBERGER, Philipp: *Physikbasierte Interaktion in kollaborativen computergestützten Umgebungen*, HAW Hamburg, Diplomarbeit, 2008
- [Ros07] ROSSEBURG, Kai: *Entwicklung einer Programmierumgebung für roboterbasierten Informatikunterricht an Schulen*. 2007

- 
- [Ros09] ROSSEBURG, Kai: *Administration im intelligenten Haus*. 2009
- [ubi09] *Ubisense: Echtzeit-Ortung*. <http://www.ubisense.de/>. Version: 2009, Ab-ruf: 05.03.2009
- [ZC07] ZHANG, Yun ; CANDY, Linda: An in-depth case study of art-technology collaborati-on. In: *C&C '07: Proceedings of the 6th ACM SIGCHI conference on Creativity & cognition*. New York, NY, USA : ACM, 2007. – ISBN 978-1-59593-712-4, S. 53-62