



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Projektbericht Masterprojekt 1

Oliver Dreschke

Bericht über die Entwicklungen zu den Projekten
„Persönlichkeitsdetektor“ und „Netz“

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
1 Einleitung	4
1.1 Organisches Wesen / Ambient Awareness	4
1.2 Ziele für das Masterprojekt 1	5
1.2.1 Wiederverwendbarkeit für Masterprojekt 2	5
1.2.2 Schnelle Zielführung	5
2 Umgesetzte Projekte	7
2.1 Entwicklung Persönlichkeitsdetektor	7
2.1.1 Konzept und Konstruktion des Duftautomaten	8
2.1.2 Konzept und Konstruktion des Geschmacksautomaten	9
2.1.3 Systemaufbau	10
2.1.4 Programmaufbau	12
2.2 Entwicklung Netz	13
2.2.1 Konzept der Bildschirme im Netz	14
2.2.2 Systemaufbau	14
3 Fazit	17
3.1 Erfüllte Ziele	17
3.2 Zusammenarbeit	17
3.3 Rückblick	18
Literaturverzeichnis	20

Abbildungsverzeichnis

2.1	Zerstäuber in der Ausstellung	9
2.2	Mechanik für die Bonbonselektierung	10
2.3	Zusammenspiel der verwendeten Hardware des Persönlichkeitsdetektors	11
2.4	Aufbau der Software des Persönlichkeitsdetektors	13
2.5	Umgebaute DVD-Player als Bildschirme im Netz	15
2.6	Zusammenspiel der verwendeten Hardware des Netzes	16

1 Einleitung

Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine Projektbeschreibung für das Masterprojekt 1. Es soll ein Überblick über geschaffene Prototypen und ihre Entstehungsgeschichte gegeben werden. Im Fazit wird anschließend noch ein kurzer, subjektiver Einblick in das Zusammenspiel zwischen Informatikern und Künstlern gegeben werden.

In den folgenden Abschnitten [1.1](#) und [1.2](#) werden das Projekt und was entstehen soll, sowie die Ziele des Autors für das Masterprojekt 1 erläutert. Anschließend beschäftigt sich das Kapitel [2](#) mit den im Rahmen des Projektes entstandenen Prototypen, welche Teil der Ausstellung waren. Das Fazit in Kapitel [3](#) gibt eine kurze, subjektive Sicht darauf, welche Ziele erreicht wurden, wie die Zusammenarbeit funktioniert hat und welche Schwierigkeiten im Projekt bestanden.

1.1 Organisches Wesen / Ambient Awareness

Die grundlegende Projektidee bestand darin einen Raum zu gestalten, der auf den Besucher in irgendeiner Form reagieren kann. Damit wird der Besucher in die Ausstellung eingebunden und bekommt eine individuelle Erfahrung, die sich beim nächsten Besuch grundlegend ändern kann. Das festgelegte Ergebnis des Projektes war eine vorzeigbare Ausstellung, deren Termin am Anfang des Projektes fest stand.

Im Laufe der ersten Projektbesprechungen entwickelte sich die Idee diesen Raum als ein organisches Wesen zu betrachten. Dieses Wesen sollte eine „Gesamtstimmung“ enthalten, welche durch die einzelnen Exponate beeinflusst wird und diese wiederum in unterschiedliche Zustände bringen kann. Somit gäbe es die Möglichkeit das „Wesen“ zum Beispiel zu reizen, zu erfreuen oder zu verärgern. Je nach Stimmung würde die Ausstellung unterschiedlich auf den Besucher reagieren können.

Das Wesen bekam einen Körper. Dieser sollte organisch wirken und enthielt verschiedene Stationen an denen Besucher verweilen konnten. Wichtig war hierbei, dass es keine vorgegebenen Routen geben sollte. Auch sollte der Organismus von außen und innen begehbar sein.

In den folgenden Kapiteln wird ein Einblick in den Entwicklungen zur technischen Umsetzung zweier dieser Stationen gegeben. Diese bestehen aus zwei Teilprojekten aus dem Bereich „Persönlichkeitsdetektor“ (Kap. 2.1) und dem „Netz“ (Kap. 2.2), welches eine Erweiterung der „Außenhaut“ des Organismus darstellte.

1.2 Ziele für das Masterprojekt 1

Bei der Wahl der Projekte und der Umsetzung der Anforderungen für dieses Masterprojekt gab es zwei Ziele. Diese lassen sich in die Teile Wiederverwendbarkeit für das Masterprojekt 2 und möglichst schnelle Zielführung auf die terminlich festgelegte Ausstellung für das Masterprojekt 1 aufteilen. Beide Ziele werden im Folgenden näher erläutert.

1.2.1 Wiederverwendbarkeit für Masterprojekt 2

Die Aufgabenstellung für das Masterprojekt 2 lässt sich aus der Ausarbeitung von Anwendungen 1 ableiten [siehe [Dreschke \(2008\)](#)]. Hier soll ein flexibles Sensornetz entstehen, welches für eine sehr große Anzahl an Sensoren genutzt werden kann. Als Grundlage sind hierfür eine große Anzahl an Mikrocontrollern vorgesehen, welche über ein Bussystem kommunizieren.

Der entscheidende Faktor ist hierbei das Sensornetz. Die Unterscheidung zwischen Sensoren, also Eingabehardware oder Aktoren, also Ausgabehardware, besteht aus Sicht des Netzes in der eingesetzten Hardware und deren Ansteuersoftware im Controller. Gerade die Austauschbarkeit dieser Erweiterungen machen neben der flexiblen Anordnung und der „Selbsteilungskraft“¹ des Netzes, die Flexibilität aus. Daher wurden Aufgaben im Projekt gesucht, bei denen die Nutzung von Mikrocontrollern und eine Vernetzung dieser sinnvoll ist.

So konnten Erfahrungen mit ausgewählter Hardware und dem Umgang ihrer Entwicklungsumgebung gesammelt werden. Diese können für das Masterprojekt 2 nützlich sein.

1.2.2 Schnelle Zielführung

Neben der in Abschnitt 1.2.1 beschriebenen Möglichkeit der Weiternutzung der Technologie, gab es das Ziel möglichst viel Technologie möglichst oft wiederzuverwenden.

¹ Als Selbsteilungskraft ist hier die Fähigkeit des Netzes gemeint auch bei einem Ausfall von Knoten oder bei der Ergänzung zusätzlicher Knoten, immer einen stabilen, funktionierenden Zustand zu erhalten.

Der kritischste Punkt bei diesem Projekt bestand darin, den Designern genügend Zeit mit der fertigen Technik zu geben. Bereits bei der Entwicklung der Technik gab es einen regen Austausch über die Gestaltung, sodass Ideen, Modelle, Zeichnungen, Plastiken und Halterungen entstehen konnten.

Die Entwicklung der Technik lief zum größten Teil parallel zur Entwicklung von Halterungen und Gestaltungsobjekten. Hierfür wurden Schnittstellen in Form von Kabelwegen, Halterungspunkten, Verschraubungen und Abmessungen definiert.

Von Anfang an war jedoch klar, dass es einen Punkt gibt, an dem beide Gruppen gemeinsam die Integration von Technik und Design durchführen müssen. Oft gibt es Punkte, an denen die Verkleidung pausieren müsste, weil Dinge nicht eingenäht oder umwickelt werden können, bevor die Technik angebracht ist. Andernfalls entstünde der Eindruck von „Fremdkörpern“, was unbedingt vermieden werden sollte.

Die Entwicklung von Standardkomponenten erlaubt die Verkürzung der Entwicklungszeit auf technischer Seite und musste daher angestrebt werden.

Mit diesen Grundgedanken kann auf die Umsetzung der in diesem Masterprojekt 1 gewählten Ausstellungskomponenten begonnen werden, welche in den nächsten Abschnitten beschrieben sind.

2 Umgesetzte Projekte

In diesem Kapitel wird auf die Technische Umsetzung der Teilprojekte eingegangen, die im Rahmen des Master Projektes entstanden sind. Hierbei wird in Abschnitt 2.1 mit dem Projekt „Persönlichkeitsdetektor“ begonnen von Designerin Helene All begonnen. Anschließend wird in Kapitel 2.2 das Projekt „Netz“ von Designerin Gesa Troch beschrieben und die entwickelte Technik erläutert.

2.1 Entwicklung Persönlichkeitsdetektor

Beim Projekt Persönlichkeitsdetektor, welches unter dem Arbeitstitel „Die fünf Sinne“ gelaufen ist, hat sich die Designerin Helene All überlegt die Reduzierung der Wahrnehmung auf zwei Sinnesorgane zu durchbrechen. Basis hierfür waren fünf Gebilde in denen jeweils ein Sinn der Besucher besonders stimuliert werden sollte. Auf Grund der mangelnden Zeit bis zum Ausstellungsbeginn wurde das Konzept auf zwei Stationen runter gebrochen. Übrig blieben die Sinne Geruch und Geschmack.

Für die Realisierung der Bereiche Duft und Geschmack gab es von Anfang an zwei sehr einfache Grundkonzepte. Beim Duft sollte ein Duft in einen Raum gegeben werden, in dem ein Besucher steht, beim Geschmack sollte dem Besucher ein bestimmtes Bonbon gegeben werden. Welcher Duft und welcher Bonbon den Besucher erreicht, sollten aus einem mystischen Gebilde, dem Geist des Besuchers ermittelt werden. Hierfür sollte eine sogenannte „Nia-Maus“ zum Einsatz kommen. Zu diesem Zweck hat Sören Voskuhl eine Software in Java geschrieben, welche Keyevents von der NIA-Software entgegen nimmt und auswertet. Diese Software wurde um die Aufrufe der entsprechenden Duft- oder Bonbonauswahlmechanismen erweitert.

Die notwendige Technik für die Auswahl der Bonbons oder eines Duftes wird im Folgenden beschrieben. Hierbei wird im Abschnitt 2.1.1 zunächst auf die Komponente Duft eingegangen, um dann im Abschnitt 2.1.2 auf die Apparatur zum Stimulieren der Geschmacksnerven der Gäste einzugehen. Anschließend werden in Abschnitt 2.1.3 die Komponenten des Systems und das Zusammenspiel dieser Komponenten gezeigt, deren Softwarezusammenspiel in Abschnitt 2.1.4 beschrieben ist.

2.1.1 Konzept und Konstruktion des Duftautomaten

Zum Verströmen von Duft gibt es zwei Möglichkeiten. Eine Möglichkeit besteht darin eine Flüssigkeit zu erhitzen, wodurch diese ihren Aggregatzustand ändert und verdampft. Der Dampf trägt dann den Duft in den Raum. Die andere Möglichkeit besteht darin eine Flüssigkeit zu versprühen, sodass sich ein feiner Nebel aus Tropfen bildet, welche den Duft enthalten.

Das Verdampfen scheidet aus, da hier keine gezielte Steuerung möglich ist. Das Versprühen ist hier deutlich erfolgsversprechender, allerdings bringt es Schwierigkeiten bei der Konstruktion eines Apparates. Beim Versprühen von Flüssigkeiten muss ein Druck aufgebaut werden und die Flüssigkeit durch eine Düse gedrückt werden. Weder das Aufbauen von Druck, noch das Beschaffen einer Düse ist ohne weiteres möglich. Ein kompletter Eigenbau kommt somit nicht in Frage.

Die Lösung bestand aus der Nachahmung der menschlichen Benutzung eines Parfümzerstäubers. Diese besteht darin, dass eine Flasche mit Duftwasser gehalten und ein Auslöser rasch gedrückt wird.

Um den Bau einer Halterung zu vereinfachen, wurde ein Duftzerstäuber gesucht, welcher stabil ist, eine einfache Form hat und einen Auslöser zum Drücken an der Oberseite hat.

Für den Auslöser gab es das Problem, dass keine einfache Fertiglösung existiert, um eine kraftvolle Druckbewegung auszuführen. Nach Überlegungen von einem Elektromagneten über eine Hebelmechanik ist der verwendete Ansatz mit einer exentrischen Scheibe entstanden. Diese Scheibe befindet sich oberhalb des Zerstäubers und ist dezentrisch an der Welle eines Motors befestigt. Dadurch verändert sich der Abstand der Außenwand der Scheibe zu dem darunter liegenden Zerstäuber. Als Motor wurde ein Servo genommen. Diese bieten eine standardisierte Baugröße inklusive einfacher Aufnahme der Scheibe auf der Welle und Halterung für den Servo. Zusätzlich wird bei Servomotoren eine definierte Positionen angegeben, auf welche sich die Welle anschließend dreht und bleibt. Dadurch konnte auf weitere Schalter verzichtet werden.

Die Realisierung erfolgte in zwei Schritten. Der erste Schritt bestand aus der Fertigung eines Prototypen aus Holz. Dieser wurde benötigt um das Konzept zu überprüfen. Dabei sollte evaluiert werden, wie stark ein Motor sein muss und ob ein Motor in der Lage ist einen ausreichenden Druck auf den Auslöser des Parfümzerstäubers zu geben. Im zweiten Schritt wurde das funktionierende Konzept in Aluminium realisiert. Das fertige Produkt wird in [Abbildung 2.1](#) gezeigt.

Der hier entstandene Mechanismus funktionierte auf Antrieb sehr zuverlässig.



Abbildung 2.1: Zerstäuber in der Ausstellung

2.1.2 Konzept und Konstruktion des Geschmacksautomaten

Um die Geschmacksnerven des Besuchers anzusprechen, sollte dem Besucher genau ein bestimmter Bonbon gegeben werden. Hierfür bedurfte es einer Mechanik.

In die engere Auswahl kamen dabei zwei Konzepte. Das erste Konzept sah vor einen Bonbon aus einem Gefäß heraus zu drücken. Bei den verschiedenen Ansätzen dieses Konzeptes stand, wie bei dem in Kapitel 2.1.1 beschriebenen Duftautomaten die Umsetzung von Dreh- in Schiebebewegungen im Weg. Um dieses Problem zu umgehen, wurde wie beim Duftautomaten ein Mechanismus konstruiert, der rein auf Drehbewegungen basiert.

Die Hauptrolle bei diesem Konzept fällt zwei Scheiben zu. Dabei gibt es eine obere Selektierscheibe und eine untere Transportscheibe. Die obere Scheibe wählt eine Bonbonart aus. Dafür fährt sie ein Loch an definierte Positionen, über denen ein Schlauch mit Bonbons angebracht ist. Ist die Position erreicht und damit ein Bonbon ausgewählt, fährt die Transportscheibe langsam eine Umdrehung und unterfährt dabei das Loch in der Selektierscheibe. Durch die Schwerkraft fallen die Bonbons in diesem Moment nach unten. Die Transportscheibe hat die gleiche Höhe, wie ein Bonbon. Dadurch kann nur ein Bonbon in den Mechanismus kommen. Dieser Bonbon wird mitgetragen und fällt schließlich durch ein Loch in einen Auswurf, aus dem er vom Besucher entnommen werden kann. Der fertige Auswahlmechanismus ist in Abbildung 2.2 gezeigt. Als Antrieb wurden ein Servo und ein Getriebemotor verwendet. Dadurch konnte der Programmcode und die Erfahrung aus dem Duftautomaten (vergleiche Abschnitt 2.1.1) übernommen werden. Der Getriebemotor hat gegenüber einem Schrittmotor den Vorteil, dass die Ansteuerung sehr einfach ist. Außerdem gab es bereits einen Motortypen über den weit reichende Erfahrungswerte zu Größe und Stärke zur Verfügung standen.

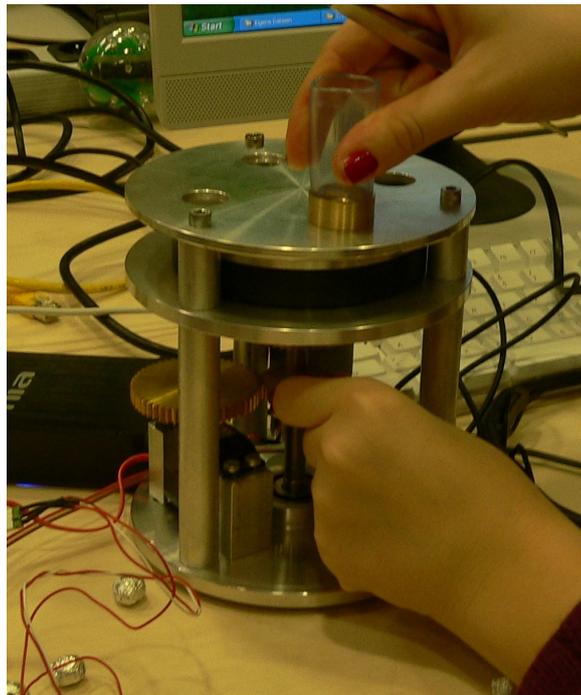


Abbildung 2.2: Mechanik für die Bonbonselektierung

Nach der Realisierung der Mechanik, haben sich zwei Schwachstellen herausgestellt. Das größte Problem stellen hierbei die Bonbons dar. Die Form des Loches in der Selektierscheibe legt fest, dass die Bonbons kugelförmig sein müssen. Es hat sich herausgestellt, dass es mit den bekannten Rezepten unmöglich war, gleiche, kugelförmige Bonbons zu erzeugen. Darum wurden für die Ausstellung Holzperlen verwendet.

Bei den Holzperlen hat sich herausgestellt, dass das Loch der Selektierscheibe nicht fest genug an seiner Position gehalten werden konnte. Zusätzlich gab es Schwierigkeiten mit Antriebszahnradern, die sich mit der Zeit lösten. Mit etwas zusätzlicher Arbeit kann dieser Mechanismus zu einem stabilen Lauf bewegt werden. Zum Ausstellungszeitpunkt hatte er allerdings leider starke Kinderkrankheiten.

2.1.3 Systemaufbau

Der Aufbau des Systems wird in [Abbildung 2.3](#) dargestellt. Das System besteht aus jeweils drei Teilen, bestehend aus einer NIA-Maus, einem PC, einem Automaten. Gesteuert werden die Automaten von einer eigenen Arduino-Komponente an welche die spezifische Hardware angeschlossen ist. Die geplante 7-Segment-Anzeige sollte einen Countdown geben und dem

Besucher als Anhaltspunkt dienen, wann das System betriebsbereit ist. Leider ist dieser Teil nicht fertig geworden.

Zwischen dem PC und dem Controller besteht eine serielle Verbindung über ein USB-Kabel. Der Strom, welcher vom USB-Port des PC zur Verfügung gestellt wird, reicht für das Betreiben des Arduino-Boards und der angeschlossenen Aktoren aus. Auf diese Weise entsteht ein sehr geringer Verkabelungsaufwand.

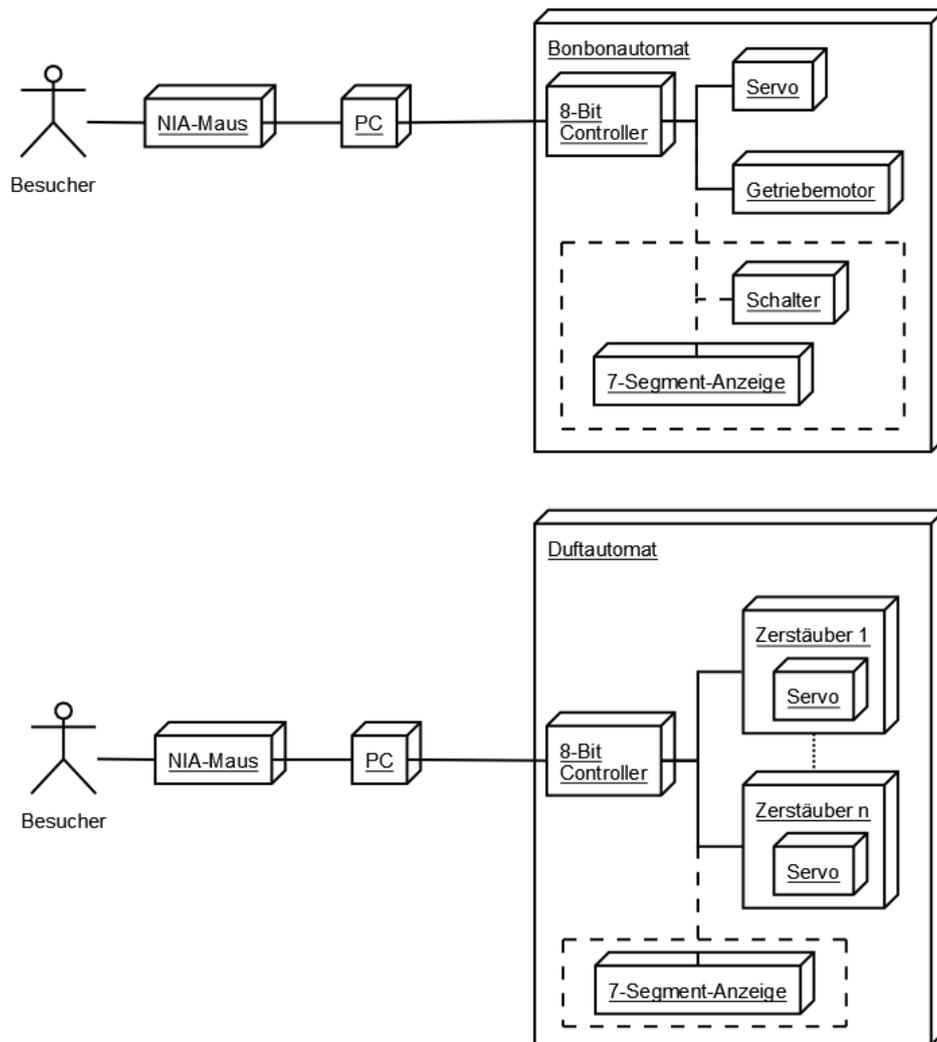


Abbildung 2.3: Zusammenspiel der verwendeten Hardware des Persönlichkeitstestdetektors

2.1.4 Programmaufbau

Für das in Abbildung 2.4 gezeigte System werden zwei unterschiedliche Softwareteile benötigt. Ein Teil der Software läuft auf dem PC und wird hier PC-Software genannt. Die PC-Software muss die NIA-Maus betreiben und aus deren Eingaben sinnvolle Befehle generieren, die dann an die Automaten weiter geleitet werden. Ein zweiter Teil der Software muss auf einem 8-Bit-Mikrocontroller laufen. Dieser Teil wird hier als Controller-Software bezeichnet. Er muss die von der PC-Software gelieferten Befehle auswerten und die Aktoren der Automaten steuern. Einen Überblick über das System und die hier beschriebenen Komponenten gibt Abbildung 2.4.

Die PC-Software besteht aus drei Komponenten:

1. Bei der NIA-Software handelt es sich um das Softwarepaket, welches im Lieferumfang der NIA-Maus beiliegt. Sie beinhaltet Treiber und stellt die Verbindung zwischen der NIA-Maus und dem Computer her, indem sie die Signale der NIA-Maus auswertet und in definierte Key-Events umwandelt.
2. NiaSense ist die in Kapitel 2.1 angesprochene Software von Sören Voskuhl. Sie zählt in periodischen Abständen die Anzahl der von der NIA-Software ausgegebenen Key-Events und klassifiziert diese. Nach der Klassifikation wird eine passende Funktion in der Komponente SerialCommunication aufgerufen.
3. Die Komponente SerialCommunication stellt eine einfach zu verwendende Schnittstelle bereit, welche die Befehle für die Controllersoftware zusammenbaut. Die Befehle werden als Nachricht über eine virtuelle serielle Schnittstelle zum Controller gesendet. Der Befehl enthält eine eindeutige BefehlsID in einem zwei Byte großen Befehlskopf, in der die Art des Befehls und die verlangte Aktion codiert ist, sowie eventuelle Nutzdaten und eine Checksumme.

Zusätzlich enthält die SerialCommunication einen Testmodus für die von der Controllersoftware angeschlossene Hardware, um das Funktionieren des Systems nach der Montage zu überprüfen.

Die Controllersoftware besteht aus folgenden drei Teilen:

1. Die Komponente SerialCommunication empfängt Nachrichten über die serielle Schnittstelle. Dabei überprüft sie anhand des Befehlskopfes, ob es sich um erlaubte Nachrichten handelt. Im negativen Fall werden empfangene Bytes verworfen, bis ein erlaubter Befehlskopf gefunden wurde. Wurde ein erlaubter Befehl erkannt, wird die Nachricht an die nächste Komponente weiter geleitet.

2. Die nächste Komponente ist ExtractOrder. Hier wird zunächst der Hash über die übergebene Nachricht gebildet und mit dem letzten Byte verglichen. Stimmt dieser überein, werden die Nutzdaten extrahiert und der nächsten Komponente übergeben.
3. HandleOrder erhält von der Komponente ExtractOrder vertrauenswürdige Nutzdaten und führt den Befehl aus. Hier wird die entsprechende Steuerung für Servos oder andere Aktoren angetriggert und abgearbeitet.

Diese Software wird sowohl bei dem Duft- als auch beim Bonbonautomaten eingesetzt. Durch das eingesetzte Protokoll können Übertragungsfehler aufgedeckt und behandelt werden. Zusätzlich erlaubt es die Software auf beiden Automaten gleich zu halten, was eine Austauschbarkeit der Arduino Controller-Boards erlaubt.

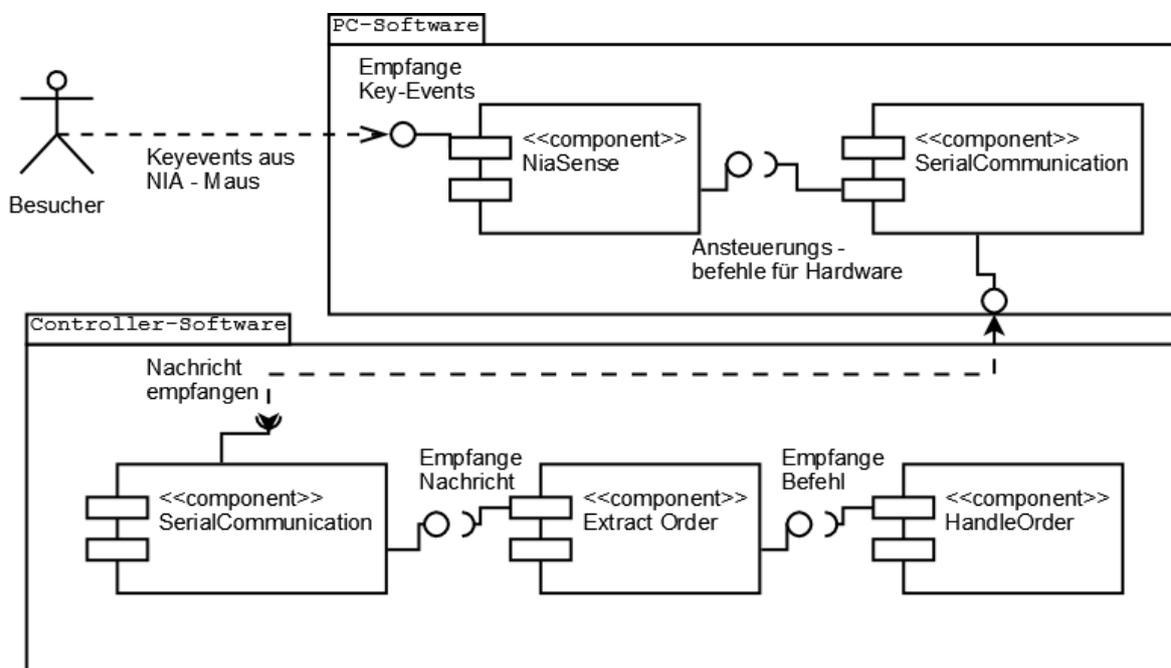


Abbildung 2.4: Aufbau der Software des Persönlichkeitsdetektors

2.2 Entwicklung Netz

Das Netz von Designerin Gesa Troch symbolisiert einen möglichen Ort für Erinnerungen des Organismus. Diese werden in Form von abstrakten Bildern, Strukturen, Farben und Licht dargestellt. Die Idee für die Darstellung bestand darin möglichst viele Displays zu verwenden und auf diesen Filme mit den oben dargestellten abstrakten Formen abzuspielen. Diese

Filme sollten auf den Besucher reagieren und von der Stimmung des Gesamtorganismus beeinflusst werden.

2.2.1 Konzept der Bildschirme im Netz

Für die Darstellung der Filme standen am Anfang Displays zur Verfügung, die aus alten ICE-Zügen stammten. Diese mussten jedoch noch zum Laufen gebracht werden. Auch sollten die bestehenden Halterungen aus ästhetischen Gründen nicht verwendet werden. Es stellte sich heraus, dass die Displays so angeschlossen waren, dass die Bilder über ein Composit-Signal eingespeist wurden. Das hat den Nachteil, dass es schwierig ist, eine Vielzahl unterschiedlicher, steuerbarer Bildquellen zu finden, die über einen Composit-Ausgang verfügen. Nach einiger Recherche stellte sich heraus, dass die Bildschirme auch über ein RGB-Signal angesteuert werden können. Dabei könnten Rechner genommen werden, die über mehrere Grafikkarten und Ausgänge für Grafikkarten verfügen. Inzwischen gibt es auch Grafikkarten zu kaufen, welche über USB angeschlossen werden können. Bilder könnten über den voll parametrisierbaren „VLC media player“ auf die Grafikkarten gelegt werden. Dieser Ansatz schien daher der bessere zu sein.

Während der Arbeit an diesen Displays kam zusätzlich die Idee die Bildschirme durch tragbare DVD-Player mit Bildschirm zu ersetzen. Dieses Szenario hat den Vorteil, dass auf aufwendige Hardware in Form von PC mit vielen Grafikkarten verzichtet werden kann. Das minimiert das Risiko von Schwierigkeiten im komplexen PC-System und löst das Problem der Halterungen, da die DVD-Player in stabilen Gehäusen sind, die gut aufgehängt werden können. Zusätzlich wird bei den DVD-Playern mit fertigen Einheiten gearbeitet, bei denen sicher ist, dass sie am Ende funktionieren werden. Da zu diesem Zeitpunkt keine Rede mehr von dem globalen Empfinden des Organismus war, ist die Lösung mit fertigen DVDs die bessere gewesen. Kapitel, Pause und Play Funktionen machen die DVD-Player flexibel genug. Außerdem bieten sie ein einfaches, da bekanntes Bedienkonzept, was das System leicht einsetzbar und flexibel macht. Das Gehäuse konnte mit einigem Aufwand so umgebaut werden, dass eine Montage ähnlich wie in Autositzen möglich war.

Den Aufbau in der Ausstellung zeigt [Abbildung 2.5](#).

2.2.2 Systemaufbau

Der Aufbau der Technik für das Netz wird in [Abbildung 2.6](#) dargestellt. Das System ist für eine starke Verteilung ausgelegt und kann beliebig skaliert werden indem zusätzliche Mikrocontroller eingesetzt werden, die über ein Bussystem verbunden werden. Implementiert ist hierbei der



Abbildung 2.5: Umgebaute DVD-Player als Bildschirme im Netz

I2C-Bus über den auch einige Sensoren angeschlossen sind. Die Anzahl der angeschlossenen Sensoren und DVD-Player wird von den Eingangspins des verwendeten Controllers begrenzt.

Im Aufbau für die Ausstellung sind optische Distanzsensoren von Scharp und Ultraschallmodule, die über einen I2C Anschluss verfügen, zum Einsatz gekommen.

Die Ansteuerung der DVD-Player ist so konstruiert worden, dass eine herkömmliche Bedienung über die Funktionstasten weiterhin möglich ist. Hierfür wurden Reedrelais zur Überbrückung der Taster verwendet, über die auch der Benutzer das Gerät bedient.

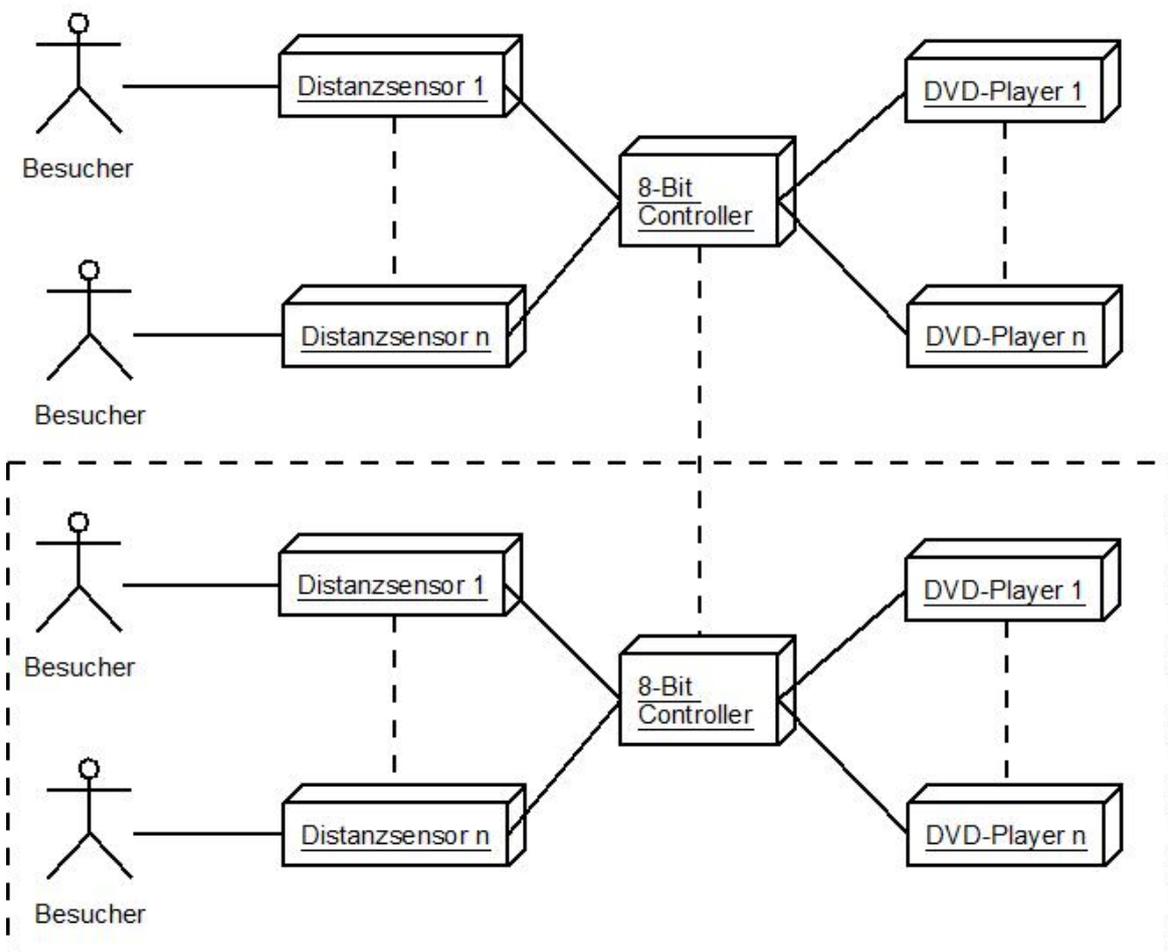


Abbildung 2.6: Zusammenspiel der verwendeten Hardware des Netzes

3 Fazit

3.1 Erfüllte Ziele

In dem Projekt konnten die in Kapitel 1.2 beschriebenen Ziele erfüllt werden. Der Einsatz von Mikrocontrollerlösungen auf Basis des Arduino Standards hat sich als sinnvoll erwiesen. Allerdings hat sich ebenso herausgestellt, dass die vorgesehene Entwicklungsumgebung eher für den schnellen Einsatz gedacht ist, sodass beim nächsten Projekt eine Nutzung mit Eclipse als IDE geprüft werden sollte.

Auch Wiederverwendung von Standardkomponenten hat sich bewährt. Durch das Entwickeln eines generischen Ansatzes für die Servonutzung konnte das Projekt „little Vintagegarden“ kurzfristig um bewegliche Wurzeln erweitert werden. Zusätzlich konnte der gesamte Code für den „Duftautomaten“ (Kap. 2.1.1) für den „Geschmacksautomaten“ (Kap. 2.1.2) verwendet werden und somit Entwicklungszeit eingespart werden.

Das globale Protokoll erlaubte es im Laborstadium für das Projekt „Netz“ (Kap. 2.2) mehrere Controller miteinander zu verbinden. Dieses geschah mit minimalem Aufwand und wurde nur deshalb in der Ausstellung nicht verwendet, weil nicht genügend Controller zur Verfügung gestanden sind.

Leider reichte die Zeit nicht aus, um die globale Stimmung in die Exponate einfließen zu lassen. Das finde ich persönlich sehr schade, weil gerade dieser Aspekt mir besonders spannend erschien. Zeitlich war das aber aufgrund der extremen Größe des Gesamtprojektes neben dem Studium leider nicht realisierbar.

3.2 Zusammenarbeit

Aus Sicht der Zusammenarbeit war dieses Projekt sehr spannend. In jedem Projekt mit neuen Teilnehmern muss sich zu Beginn eine gemeinsame Sprache entwickeln. Das gilt für Projekte mit homogenen Fachbereichsgruppen, ganz besonders aber für interdisziplinäre Projektgruppen mit unterschiedlichem Hintergrund. Treffen sich Experten aus der Informatik, macht es Sinn anfangs kurz sicher zu stellen, dass Fachwörter bei allen Beteiligten dieselbe

Bedeutung haben. Das geht recht schnell, da die Basis dieselbe ist. Dieser Schritt ist um so wichtiger je weiter die Fachrichtungen divergieren, da sich nicht nur die Sprache, sondern auch die Herangehensweisen an entstehende Aufgabengebiete unterscheiden können.

In diesem Projekt gab es die spannende Kombination aus Design und Technik. Mir wurden viele Dinge gezeigt, die so einfach Sinn machten, wie das Bespannen von Gestellen mit Stoff oder dem Bauen von Gehäusen aus formbarem Kunststoff. Nach einem Riesenschreck und dem verzweifelten Suchen nach kaputten Computerteilen, konnten mir auch die Existenz von Nähmaschinen in Laboren nichts mehr anhaben. Besonders angetan hat mich der häufige Gebrauch von Modellen bei den Designern. Konnte ich mir etwas nicht vorstellen und ich griff zum Stift um etwas aufzumalen, hatten die Designer meisten schon ein Modell zur Veranschaulichung parat.

Auf der anderen Seite war es eine spannende und anspruchsvolle Arbeit, Technik so zu erklären, dass ich als Informatiker das Gleiche darunter verstand wie die Designer. Viele Stationen, die in der Arbeit von Yun Zhang und Linda Candy [Zhang und Candy (2007)] aufgezeigt wurden, ließen sich auch in diesem Projekt finden. Ein grundlegender Unterschied war bei uns jedoch, dass Computer kaum genutzt wurden, da es bei uns hauptsächlich um Hardware ging. Hier lief die Kommunikation sehr viel über plastische Modelle, was ich von den Designern gelernt und gerne übernommen habe.

3.3 Rückblick

Das Masterprojekt hat mir sehr viel Spaß gemacht, war aber gleichzeitig auch sehr anstrengend und extrem Zeitfressend. Darunter hat auch das übrige Studium etwas gelitten. Es war nur zu schaffen, weil ich außer AW1 keine weiteren Kurse hatte, die umfangreiche Ausarbeitungen und Vorbereitungen benötigten.

Eine Sache, die das Gesamtbild trübt, ist, der komplizierte Weg zum Beschaffen von Material und Ausrüstung. Dieser Punkt war besonders bei den Designern sehr extrem. Es mussten sehr viele Dinge gekauft werden. Bei jeder Anschaffung gab es einen gigantischen Verwaltungsoverhead. Bei den Designern ging das so weit, dass sie viele Dinge aus eigener Tasche bezahlt haben und später nicht wussten, ob sie das Geld überhaupt wieder bekommen. Das ist eine Sache, die meiner Meinung nach völlig inakzeptabel ist. Auch aufseiten der Technik gab es häufiger die Situation, dass Dinge nicht aus dem Budget des Projektes, sondern aus verschiedenen privaten Taschen gezahlt wurden. Das lag einfach daran, dass Dinge schnell benötigt wurden oder der Aufwand für „so ein kleines Teil“ einfach übermäßig groß erschien.

Ich würde mir wünschen, dass bei solchen Projekten, große Einkäufe über den bisherigen Weg getätigt werden, aber zusätzlich eine Taschengeldkasse zur Verfügung steht. Dieses

Geld sollte einfach abgeschrieben sein und zur freien Verfügung stehen. Am Ende sollte es reichen, dass Belege für die Ausgaben aus dieser Kasse vorhanden sind, um private Käufe zu unterbinden. Ein ähnliches Modell hat zum Beispiel beim „E-Truck Projekt“¹ sehr gut funktioniert.

Am Besten hat es mir gefallen wieder mit völlig neuen Fachrichtungen zusammenzuarbeiten und am Ende etwas Besonderes stehen zu sehen. Jedes Semester möchte ich so was aber nicht machen, weil der Aufwand dafür einfach zu groß ist.

¹E-Truck: www.gymnasium-billstedt.de/projekt/e-truck

Literaturverzeichnis

[Dreschke 2008] DRESCHKE, Oliver: *Ausarbeitung AW1, Der intelligente Stuhl*. 2008

[Zhang und Candy 2007] ZHANG, Yun ; CANDY, Linda: An in-depth case study of art-technology collaboration. In: *C&C '07: Proceedings of the 6th ACM SIGCHI conference on Creativity & cognition*. New York, NY, USA : ACM, 2007, S. 53–62. – ISBN 978-1-59593-712-4

[Zhang und Candy \(2007\)](#) [Dreschke \(2008\)](#)