ROOMSERVICES

CLUE

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG 7
VORWORT 8
AUFGABENSTELLUNG 9
ANSÄTZE 10
DIE IDEE 12

RECHERCHE 15
AUTHENTISIERUNG: METHODEN 16
BERECHTIGUNGSPRÜFUNG: METHODEN 18
MARKTRECHERCHE 20
GIRA 23
SIEDLE 25
TECHNIKRECHERCHE 26
FAZIT DER RECHERCHE 28

BRIEFING 31
ZIELE & ANFORDERUNGEN 32
GESTALTUNG 34

NUTZUNGSKONZEPT 37
USERSTORIES 38
BEDIENSTRUKTUR DER SOFTWARE 42
RÜCKMELDUNG DER INTERAKTION 56

TECHNISCHES KONZEPT 59
BESTANDTEILE 60

TECHNISCHE UMSETZUNG 63
HARDWARE 64

DESIGN 69
DAS LOGO 70
SOFTWARE 72

PROTOTYP 81
FUNKTIONALITÄT 82
SOFTWARE 84
EINDRÜCKE 86
VIDEO 92
VISION UND SCHLUSSWORT 94

ANHANG 97
IMPRESSUM 98

EINFÜHRUNG

VORWORT

Diese Dokumentation legt die Arbeitsergebnisse der Studierenden Ontje Helmich und Adrian Wendt dar, welche als Hauptprojekt im Rahmen des ersten Semesters des Studiengangs Master of Interactiondesign an der Hochschule Magdeburg-Stendal entstanden.

Tatkräftige Unterstützung in technischen Fragen erhielten sie von Jonny Wagner, Student des Studiengangs Master RFID an der Hochschule Magdeburg-Stendal. Seine Ergebnisse sind in einer selbstständigen Arbeit dokumentiert.

ROOM **SERVICES**
UPDATE THE
COMMUNICATION AT HOME

AUFGABENSTELLUNG

Wir suchen Lösungsansätze für medial erweiterte Haushaltsgeräte, Situationen im Haus und deren Interaktionsprozesse.Wir analysieren und gestalten die nahe Zukunft alltäglicher Situationen im Kontext medialer Onmipräsenz. Die Gestaltung der Interaktion mit physischen Haushaltsgeräten soll den Begriff der Freundlichkeit und Hilfsbereitschaft transportieren. Die Geräte reagieren bis heute nicht auf den Tagesablauf und lassen sich oft nur direkt ansteuern. Wie kommunizieren Menschen untereinander? Wie kommunizieren Menschen 2020 sinnvoll mit aufgabenbezogenen Haushaltsgeräten oder Mobiliar? Können sich Produkte auf Gewohnheiten der Nutzer und Abläufe des alltäglichen Lebens einstellen? Wenn ja, wie könnte das Szenario aussehen?

Keywords: Kommunikationsprozesse zu Hause, Online Kommunikation, User Centered Design, Displaystrategien, Physical Computing, RFID, Tangible Interface, Intelligente Bedienung, Adaptive Mobility

WarmUp «FLASH UP»: Aufbauend auf das WarmUp „Interaktionsprozesse zum «Ein- und Ausschalten einer Lichtquelle» werden Lösungsansätze auf die Alltagssituationen im Haushalt der Zukunft übertragen.

Szenerien: Zum Auftakt werden Ideen, Konzepte und zielgruppenorientierte Szenarien im Haus analysiert und dann im Entwurfsprozess bis hin zur prototypischen Umsetzung weiterentwickelt.
Recherche, Analyse: Es gilt, Bedürfnisse der Bewohner sowie Besucher des Hauses, reflektierend in Hinblick auf die Zukunft, zu erforschen. Eindeutige Lösungen erscheinen meist einfach, da das Bedienkonzept vom Benutzer nicht in Frage gestellt wird. Diese sind aber oftmals komplex in der logischen Vorarbeit.

Prototypischer interaktiver Entwurf:
Welche Interaktionsformate können den Benutzungsprozess vorteilhaft beeinflussen, um direktes verständliches Feedback von den Geräten zu erhalten?
Die Aufgaben der Haushaltprodukte, in der Küche, am Arbeitsplatz oder im Eingangsbereich oder auf der Terrasse können direkt angesteuert werden oder autonom/periodisch ablaufen. Um mit einer Maschine kommunizieren und interagieren zu können, erhält der Mensch visuelle, akustische, olfaktorische und taktile Feedback Informationen vom System, die er aufnehmen, erkennen und interpretieren kann. Der Entwurf soll auf Soft- und Hardware Seite auf ein demonstrationsfähiges Niveau ausgearbeitet werden.

RFID: radio-frequency identification
Die netzbasierte Kontrolle der Dinge und Geräte schafft einen großen Gestaltungsraum der mit Alltag belebt werden soll. Die Gestaltung der Hard- und Software kann optional RFI D Lösungen integrieren, dies ist aber nicht zwingend.

Werkzeuge:
2D: Illustrator, Photoshop, InDesign
Interaction Design: Arduino, Processing oder Flash AS3
Video: iMovie oder After Effects

ANSÄTZE

TERMINAL

Jede Wohnung besitzt ein Terminal an der Innen- und Außenseite der Eingangstür. Vom Außenterminal kann geklingelt werden und – sollte der Bewohner nicht in der Wohnung sein – eine Videobotschaft hinterlassen werden.

WEGWERFSCHLÜSSEL

Der Gastgeber gibt dem Gast eine Einladung, in die ein RFID Schlüssel eingebaut ist. Mit diesem kann die Einladungskarte in einem vorher bestimmten Zeitfenster alle nötigen Türen öffnen und der Gast sich selbst zur Veranstaltung hereinlassen.

WARTEKARTE

Wartende bekommen bei Anmeldung im Wartezimmer eine Wartekarte mit fernsteuerbarem Display. Auf diesem Display wird die ungefähre Wartezeit angezeigt (A). Ist der Wartende an der Reihe wechselt die Anzeige auf seinem Kartendisplay und gibt ihm weitere Informationen, etwa den Raum in dem der Wartende erwartet wird (B).

Gleichzeitig wird auf einem Display an der Tür eine Liste der nächsten Termine angezeigt und der aktuelle Termin hervorgehoben. So kann der Wartende schon vor seinem Termin den richtigen Raum finden und nach seinem eigenem Namen suchen, sobald er an der Reihe ist.

WOHNUNGSSYSTEM

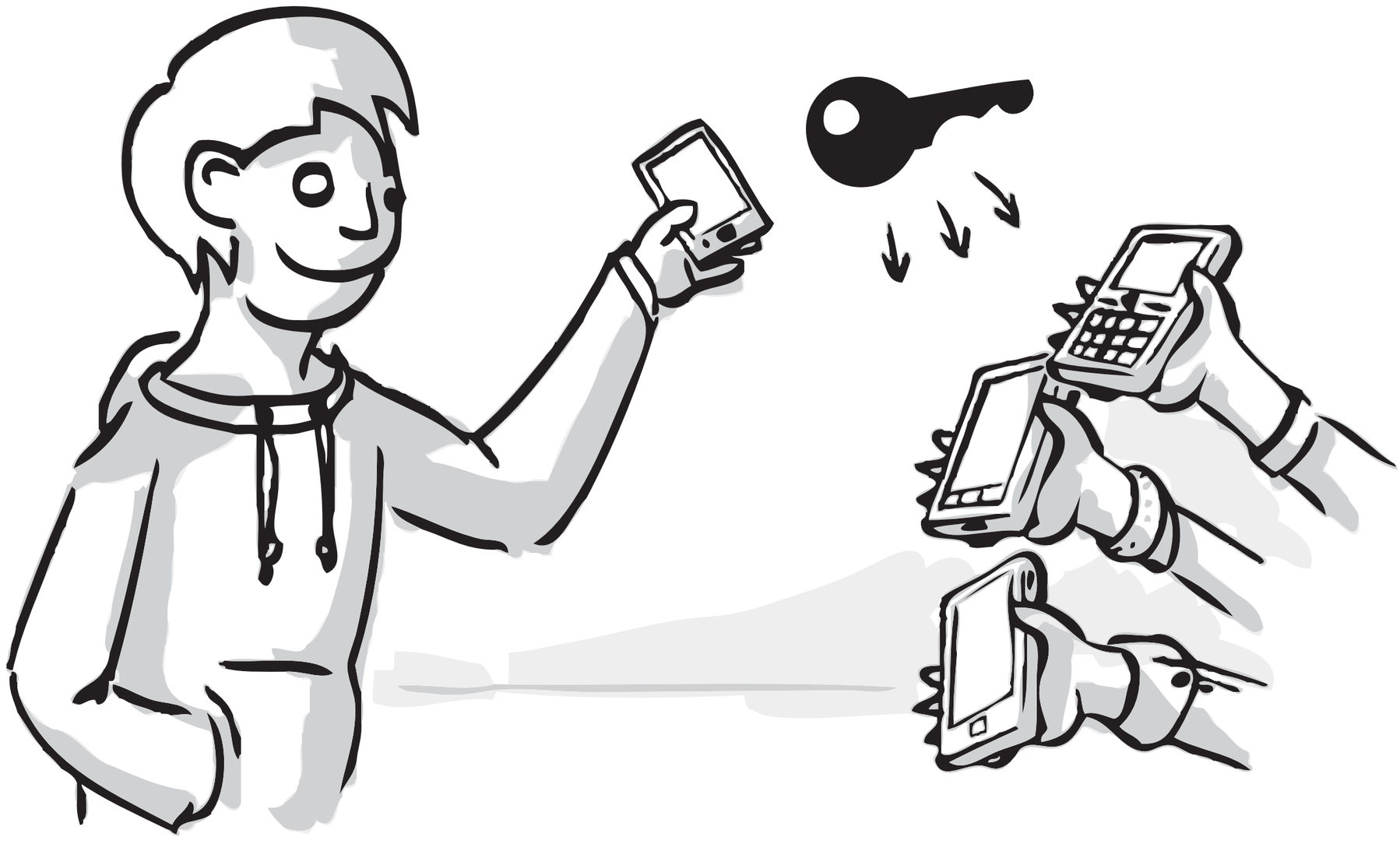
Der Bewohner lädt über Telefon einen Freund zu Besuch ein. Der Bewohner kann an seiner Tür einen aktuellen Code ablesen/eingeben und gibt diesen per Telefon an seinen Gast. Dieser Code öffnet dem Gast später die Haustür, fährt den Fahrstuhl nach Eingabe in das richtige Stockwerk und öffnet selbst die Wohnungstür.

DIE IDEE

Clue ersetzt den übliche Wohnungsschlüssel durch einen virtuellen Schlüsseldienst. Der Wohnungsbesitzer kann damit beispielsweise dem Paketboten einen einmaligen Wegwerfschlüssel oder dem Freund dauerhaften Zugang zur Wohnung gewähren. Die auf diesem Weg berechtigte Person, muss sich fortan lediglich mit einer App gegenüber der Tür authentisieren und darf bei Erfolg eintreten.
Die Zugangsberechtigungen können dynamisch vergeben, angepasst oder gelöscht werden und sind für den Besitzer jederzeit einsehbar.

PROZESS

- Der Besitzer legt fest, welche Identität welche Berechtigung besitzt.
- Der Gast muss seine Identität beweisen.
- Eine Instanz überprüft die Identität und die Berechtigung des Gastes und gewährt oder verweigert Zutritt.
- Erfolgt der Zutritt speichert das System Zutrittszeit und Identität des Gastes.



RECHERCHE

AUTHENTISIERUNG: METHODEN

Authentisierung bedeutet, seine Identität gegenüber einer Instanz zu beweisen. Da die Authentisierung gegenüber der Tür eine zentrale Rolle in unserem Projekt einnimmt, haben wir uns eingehend mit den verschiedenen Methoden beschäftigt.

Die recherchierten Methoden reichen vom einfachen, metallenen Schlüssel bis zur Gesichtserkennung. Die einzelnen Methoden lassen sich in drei große Gruppen einteilen. Zur einfachen Bewertung sind sie im Folgenden aufgeführt.

BESITZ EINES OBJEKTES

Der Gast beweist seine Identität anhand eines Objektes, dass nur er besitzen kann.

- **Schlüssel:**
  In einen Schlüsselrohling wird ein Profil gefräst, welches auf einen bestimmten oder mehrere Schließzylinder passt. Die Verwaltung der Nutzer läuft mechanisch – an höchster Stelle steht der Generalschlüssel, dann solche, die nur in bestimmte Schlösser passen.

  Positiv: Altbewährtes System

  Negativ: Bei Verlust eines Schlüssels entstehen erhebliche Kosten, bedingt durch die aufwändige Produktion und den Einbau neuer Schließzylinder und der damit verbundenen Verteilung neuer Schlüssel.

- **Token:**
  Als Token wird eine kleines Gerät bezeichnet, das einen kryptografischen Schlüssel enthält und über eine definierte Schnittstelle kommunizieren kann. Das Konzept «Wissen um eine geheime Information» wird somit mit dem Konzept «Besitz eines Objektes» verbunden – und somit die Vorteile eines virtuellen Systems mit denen eines physikalischen Objektes verknüpft.

- **RFID-Chip:**
  Eine spzielle Ausprägung des Token, beispielsweise in Form einer kleinen Marke am Schlüsselbund getragen, und kommuniziert kontaktlos. Die Besonderheit liegt in der verwendeten Funktechnologie: Der Token benötigt keine eigene Energiequelle und ist somit sehr klein und robust produzierbar.

  Positiv: Bei Schlüsselverlust sehr kostengünstig durch einfache Sperrung des im RFID-Chip enthaltenen Codes – es muss kein Schloss ausgetauscht werden. Zugriffe lassen sich den Nutzern zuordnen (z.B. sinnvoll für Stempelkartensysteme etc.).

  Negativ: Unsichere Materialwirkung eines einfachen Plastikchips, kein haptisches Feedback bei Öffnung der Tür.

- **ChipCard:**
  Auch die ChipCard kann als Token begriffen werden. Allerdings ist die Kontaktgebundene Informationsübertragung störanfällig und unkomfortabel.

- **Urkunde / Ausweis:**
  Eine übergeordnete Instanz erstellt einen standardisierten Ausweis. Bestimmte Merkmale beweisen, dass der Ausweis tatsächlich von der Instanz stammt, beispielsweise Wasserzeichen oder bestimmter Materialeinsatz.

  Negativ: Sowohl Herstellung als auch Auswertung sind sehr aufwändig.

BESITZ EINES MERKMALS (BIOMETRISCHE EIGENSCHAFT)

- **Iris:**
  Ähnlich dem Fingerabdruck ist das Muster der Iris eines jeden Menschen einzigartig. Augen sind gegenüber Fingern jedoch deutlich seltener Verletzt, so dass eine Identifizierung fast immer Möglich ist.

  Negativ: Für den Irisscan wird eine hohe Lichtintensität benötigt, die sehr schmerzhaft ist. Schon aus diesem Grund lässt sich diese Methode ausschließen.

- **Gesichtserkennung:**
  Die Gesichtserkennung ist leider viel zu leicht auszutricksen, dafür reicht in den meisten Fällen bereits ein Foto. Diese Technologie wurde daher direkt ausgeschlossen.

- **Fingerabdruck:**
  Fingerabdrücke beweisen die Identität einer Person eindeutig. Es gibt mittlerweile einfach zu benutzende und kostengünstige Systeme zur automatischen Auswertung. Problematisch können Verletzungen am Finger sein, die zu einer Änderung des Abdrucks führen oder Pflaster, die den Fingerabdruck bedecken. Darüber hinaus gibt es mittlerweile einfache Methoden, den Fingerabdruck einer Person zu kopieren und mit dem künstlichen Abdruck das Lesegerät auszutricksen.

WISSEN UM EINE GEHEIME INFORMATION

- **Passwort:**
  Das System und der Nutzer kennen ein Passwort.

  Negativ: Die Eingabe langer sicherer Passworte ist umständlich, Passworte werden gerne vergessen.

- **kryptografischer Schlüssel:**
  Ein kryptografischer Schlüssel erlaubt es dem Empfänger eine verschlüsselte Nachricht zu entschlüsseln. Verwendet man zur Verschlüsselung ein asymmetrisches Verfahren, kann darüber hinaus überprüft werden, ob die Nachricht tatsächlich vom vermeintlichen Absender stammt. Dazu erhalten alle Teilnehmer die öffentlichen Schlüssel aller anderen Teilnehmer. Dieser öffentliche Schlüssel kann genutzt werden, um eine Nachricht in einer Form zu verschlüsseln, die nur mit dem allein dem empfangenden Teilnehmer bekanntem privaten Schlüssel wieder entschlüsselt werden kann. Die Verfahren gelten als sicher und werden beispielsweise in SmartCards oder Token verwendet.

- **Information:**
  Der Nutzer besitzt eine geheime Information, die er gegenüber dem System verraten muss. Beispielsweise kann diese Information «Katzen» sein, der Gast müsste dann auf einem Bild immer auf die Katzen zeigen.

  Positiv: Die geheime Information ist oft leichter merkbar, als ein ausgedachtes Passwort.

  Negativ: Je nach Implementierung lässt sich die Information möglicherweise leicht erraten.

BERECHTIGUNGSPRÜFUNG: METHODEN

BENUTZER- / GRUPPENBASIERTE BERECHTIGUNGEN

Diese Methode wird von den meisten Betriebssystemen genutzt. Jedes Objekt (im Falle eines Computers: jede Datei) erhält ein codiertes Berechtigungsschema.

Üblicherweise wird dabei zwischen Besitzer des Objekts, besitzender Gruppe und allen anderen unterschieden. Jeder Benutzer kann mehreren Gruppen angehören. Die pro Datei spezifischen Rechte sind: Lesen und Schreiben, nur Lesen, weder Lesen noch schreiben. Einige Systeme verfügen über eine spezielle Berechtigung, die dem Nutzer erlaubt, die Datei als Programm auszuführen oder nicht. Das System geht davon aus, dass niemand auf eine Datei zugreifen kann, wenn er nicht in eine der drei Kategorien – Besitzer, Gruppe, alle andere – eine entsprechende Berechtigung erhalten hat. So ist es beispielsweise möglich, dass Dateien nur vom Besitzer geändert (geschrieben) werden können, von einer speziellen Gruppe nur gelesen und von allen anderen gar nicht betrachtet werden können.

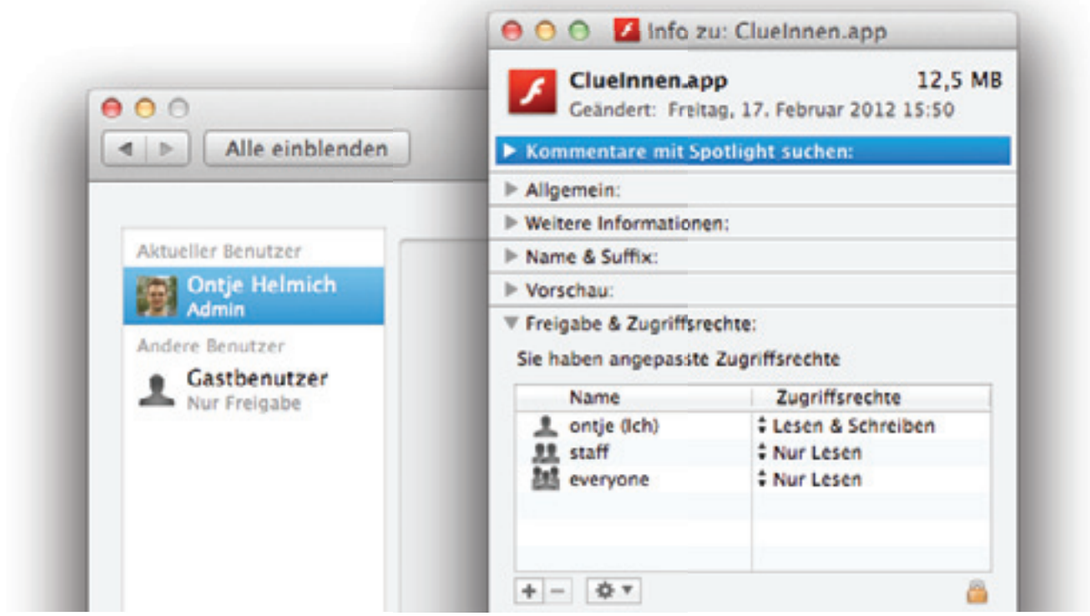
ROLLENBASIERTE BERECHTIGUNG

Diese Methode wird besonders im Web häufig benutzt. Sie basiert auf der eindeutigen Zuordnung von Nutzern zu Rollen und damit definierten Befugnissen. Für jede Aktion des Nutzers wird überprüft, ob dem Benutzer die entsprechende Rolle zugeteilt wurde. Eine erweiterte Variante besteht darin, die einzelnen Rollen hierarchisch anzuordnen, sodass eine übergeordnete Rolle alle Berechtigungen erhält, die ihre untergeordneten Rollen haben.

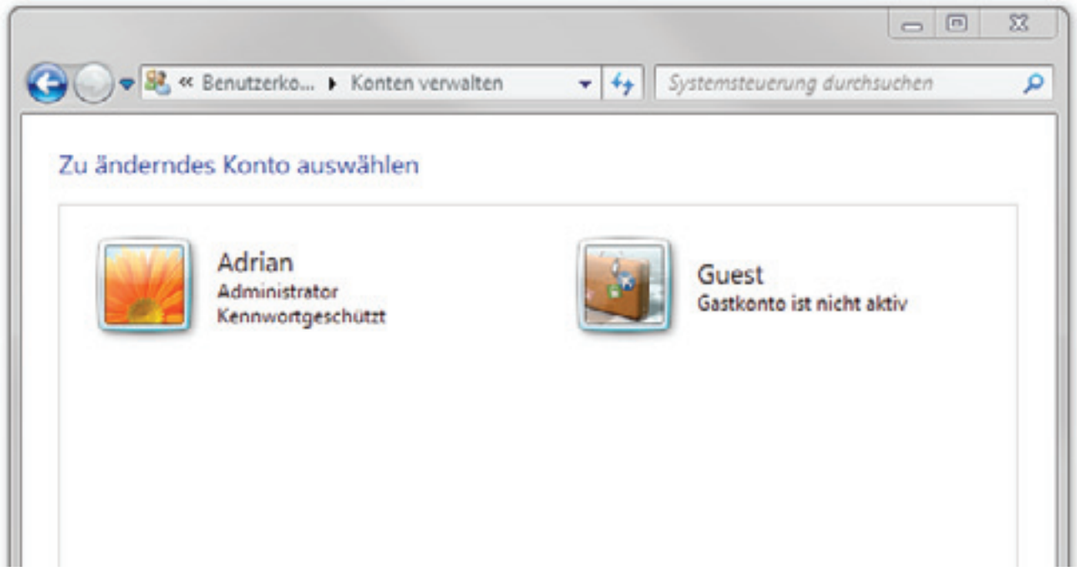
Typische Rollen sind zum Beispiel:
Admin, Benutzer, Gast.

STUFENBASIERTE BERECHTIGUNG

Diese Methode ist besonders einfach zu implementieren und zu visualisieren. Trotzdem bietet sie eine für viele Anwendungsfälle ausreichende Komplexität. Die einzelnen Aktionen werden mit einer Zahl bewertet, für administrative Aufgaben braucht man etwa eine Berechtigungsstufe höher 50. Jedem Nutzer wird nun ebenfalls eine Berechtigungsstufe zugeteilt. Hat der Nutzer im vorigen Beispiel eine Berechtigungsstufe von 40 kann er die Aktion nicht ausführen, da sie eine zumindest eine Stufe von 50 erfordert. Übertragen auf Vertrauen und Stufen zwischen 0 und 100 % ergibt sich ein interessantes Mapping der Berechtigungseinstufung auf die natürliche Sprache. Jemanden hundertprozentiges Vertrauen entgegenzubringen wäre in solch einem System intuitiv verständlich.



Links: MacOSX: Benutzerkontensteuerung - Rechts: MacOSX: Freigabe & Zugriffsrechte auf einzelne Dateien



Windows 7 Benutzerkontensteuerung: Verschiedene Benutzer

MARKTRECHERCHE

Die Marktrecherche soll einen groben Überblick über die Marktsituation und den Innovationsgrad der aktuellen Türkommunikations- bzw. Schließsystemlösungen bieten. Hierzu wurden aktuelle Produkte zweier großer Hersteller, S. Siedle & Söhne Telefon- und Telegrafenwerke OHG (Siedle) sowie Gira Giersiepen GmbH & Co. KG (Gira) betrachtet und analysiert.

Darüber hinaus dient die Recherche der Inspiration bei der Gestaltung der Hard- und Software von Clue.

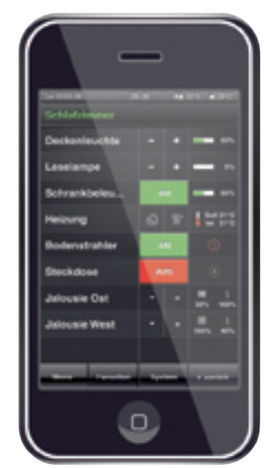
GIRA

SSS SIEDLE

GIRA

Das Familienuternehmen Gira Giersiepen GmbH & Co. KG stellt seit einigen Jahren auch Türkommunikationsanlagen her. Diese überzeugen durch modulare Erweiterbarkeit in Verbindung mit anderen Gebäudetechnikprodukten und einem klaren Industriedesign. Auch ein RFID-Modul für schlüssellosen Zugang wird angeboten.

Interessant ist hier auch der Sicherheitsaspekt: Das RFID-System kann mit einer speziellen Sicherheitskarte, die nur auf das jeweilige System geeicht ist, zurückgesetzt werden. Sämtliche Schlüssel verlieren dann ihre Gültigkeit und müssen neu eingelernt werden.



SIEDLE

Die S. Siedle & Söhne Telefon- und Telegrafenwerke OHG ist deutschland- und europaweit einer der führenden Hersteller von Gebäudekommunikationstechnik.

Besonders interessant ist der technisch sehr flexible Ansatz «Siedle IP». Die Kommunikation zwischen den Engeräten ist als LAN realisiert und lässt sich in bestehende Strukturen einbinden. So ist etwa der Anschluss ans Hauseigene WLAN und damit die Verwaltung über das Internet möglich.

Die RFID-Schlüssel können über eine Verwaltungssoftware administriert werden. Die Zugangsrechte werden zentral auf einem Homeserver gespeichert. Anhand eines Protokolls lassen sich die Bewegungen der Schlüsselnutzer überwachen.

TECHNIKRECHERCHE

Die erste Technikrecherche sondierte verschiedene Themenbereiche um einen Überblick über mögliche Prototypentechnologiene zu erhalten.

Drei verschiedene RFID-Empfängerboards und über zehn verschiedene RFID Transponder wurden auf Zuverlässigkeit und Abstand der Erkennung überprüft.

Als technisches Herz des Prototypes wurde schon in dieser frühen Phase der Arduino als Schnittstelle zur Hardware gewählt, so dass die Auswahl an verwendeten Aktoren und Sensoren eingegrenzt werden konnte.

Auf Grund vorangeganger Erfahrungen wurde für den Softwareprotoyp eine Kombination aus Adobe Flash und Processing gewählt. Processing stellt in dieser Kombination die Brücke zur Arduino Hardware dar, Flash wird für das GUI verwendet.

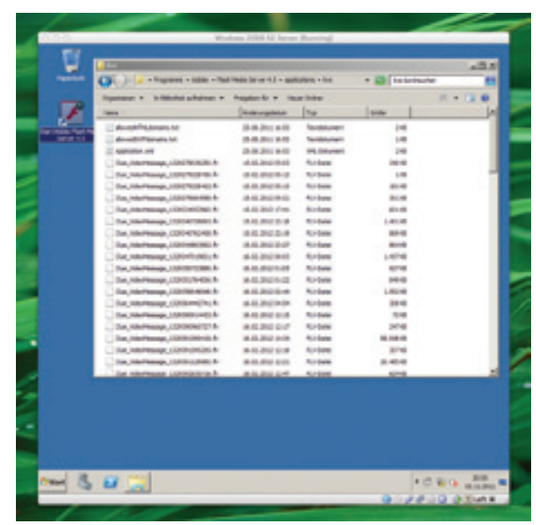
Allerdings zeigte sich die Einbindung und Aufnahme eines Webcamstreams in Flash als problematisch. Aus Sicherheitsgründen ist es dem Flash Player nicht erlaubt, Daten auf der Festplatte zu speichern. Darum musste für die geplante Videoaufzeichnung der aufwendige Umweg über einen Flash Video Server gewählt werden.

Um die Schlüssel Benutzern dynamisch zuordnen zu können, wurde eine kleine Datenbankapplikation in Ruby geschrieben. Diese erwies sich als so flexibel, dass der eigentlich nur für einen Funktionstest gedachte Datenbankprototyp im finalen Produktprototyp Verwendung fand.

Arduino Uno

Serielles RFID-Modul

Links: Diverse RFID Reader - Rechts: RFID Tags



Links: Windows 2008 R2 Server mit Flash Media Server - Rechts: Ruby Datenbankprototyp

FAZIT DER RECHERCHE

Die Recherche ermöglichte es uns, die benötigte Technik auszuwählen und den Entwicklungsprozess zeitlich einzuschätzen. So konnten wir zu diesem frühen Zeitpunkt schon feststellen, dass ein erheblicher Technikaufwand gebraucht wird, um einen Prototypen herzustellen.

Die für den Prototypen benötigte Technik gleicht dabei weitgehend der Technik, die für ein tatsächliches Produkt benötigt würde. Die Herstellung des Prototypen wird darum gleichzeitig eine Machbarkeitsstudie.

Die Recherche zeigte, dass RFID das für diesen Anwendungszweck ideale Authentisierungsverfahren ist. Besonders interessant ist der Blick zu NFC-Technologien, die als Erweiterung von RFID begriffen werden können. Die von uns beabsichtige Nutzung von mobilen Geräten als Schlüssel könnte schon sehr bald Realität werden, da viele Hersteller angekündigt haben, NFC fähige Module in ihre Geräte einzubauen.

Für die Innen- und Außenterminals bieten sich Touchscreenbildschirme an, da sie eine hohe Flexibilität in der Bedienunoberfläche erlauben. Möglicherweise lassen sich die Terminals auch mit Hardwarebedienelementen realisiern, der Einfachheit halber schließen wir diese Möglichkeit für unsere Entwicklung jedoch aus.

BRIEFING

ZIELE & ANFORDERUNGEN

Eine klare Zieldefinition erleichtert den Gestaltungsprozess erheblich. Die erdachten Lösungen können anhand dieser Liste auf Eignung geprüft werden. Die hier definierten Ziele dienen darüber hinaus als Auffangbecken für übergeordnete Überlegungen, die sich nicht als einzelne Komponente des Systems beschreiben lassen, jedoch einen großen Einfluß auf die Gesamtqualität haben.

- Das System muss einfach zu bedienen sein.
- Der aktuelle Status muss für den Benutzer jederzeit erkennbar sein. Dies umfasst insbesondere die konkret vergebenen Schlüssel und damit wann welche Person Zutritt zur Wohnung erhalten kann.
- Der Benutzer muss dem System vertrauen können, zugleich aber zu keinem Zeitpunkt seine Entscheidungshoheit vollständig an das System abgeben müssen.
- Das System muss ansprechend gestalten sein.
- Das System soll logisch und klar strukturiert sein, so dass der Nutzer es jederzeit komplett überblicken kann.
- Das System muss flexibel sein. Es soll mit wenigen Komponenten starten können, aber auch in der Lage sein, eine Installation mit vielen Türen und Schnittstellen unterstützen zu können.

VORTEILE GEGENÜBER KONVENTIONELLEN SCHLIESSSYSTEMEN

Ein zweites Fazit ist diese Liste von gewünschten und erkannten Vorteilen unseres Konzeptes gegenüber herkömmlichen Lösungen.

- einfache Replizierbarkeit der „Schlüssel"
- Ständige Übersicht, wer zugangsberechtigt ist
- einfaches Löschen aller Zugangsberechtigungen (Bsp. Einzug in neue Wohnung)
- unbegrenzte Verfügbarkeit der „Schlüssel"
- dynamische Rechtevergabe pro Schlüssel (Zeit, Ort, Person)
- ortsunabhängige Schlüsselvergabe (digitaler Übertragungsweg)
- Tracking der Nutzer (Bsp. Hotel, öffentliche Gebäude)
- ortsunabhängig Zugang gewähren
- Skalierbarkeit ins Detail (Welche Geräte kann ich benutzen, wenn ich die Wohnung betrete)
- klare Visualisierung der Schließsituation

GESTALTUNG

Für die Gestaltung der Hard- und Software soll dieses Moodboard als Inspirationsquelle dienen. Die Stimmung der Bilder und die Formgebung der dargestellten Objekte sollen in das Design von Clue einfließen.

NUTZUNGSKONZEPT

USERSTORIES

Fiktive Szenarien helfen, auf vielfältige Nutzerbedürfnisse zu reagieren und die Flexibilität des Systems zu definieren. Eventuellen Problemen bei der Interaktion mit Clue kann so im Vorfeld entgegengesteuert werden. Auch der Funktionsumfang kann mit dieser Methode anschaulich und für einjeden verständlich erläutert werden.

ANJA

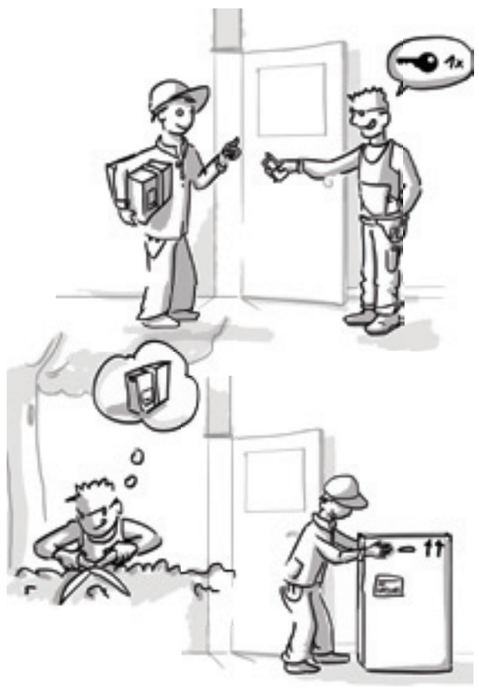
Anja ist Hebamme. Sie weiß vorher nie genau wie lang ihr Arbeitstag wirklich dauert, denn zu einer Geburt gehören auch mal Überstunden. Darum gibt sie ihrer guten Freundin Sabine einen dauerhaften Schlüssel für ihre neue Wohnung. Sabine lässt sich fortan zumr regelmäßigen, gemeinsamen Essen selbst in die Wohnung und kann seitdem entspannt auf Anjas Sofa auf sie warten – anstatt wie früher vor ihrer Haustür.

PETER

Peter ist in eine neue Wohnung gezogen. Er ist sich nicht sicher, ob sein Vormieter noch einen Schlüssel besitzt. Darum geht er direkt darum zum Wohnungsterminal von Clue und löscht alle Zugangsberechtigungen. Da er schon dabei ist, trägt er gleich seinen eigenen Namen ein und macht von sich ein Bild für das Klingelschild. Schon fühlt er sich besser.

GREGOR

Gregor ist Landschaftsgärtner und arbeitet momentan den ganzen Tag im Schlosspark. Er hat sich im Internet einen neuen Computer gekauft und kann die Lieferung kaum erwarten. Damit der Lieferdienst das Paket garantiert zustellen kann, gibt er seinem Boten – dem er vertraut, da er schon einige Pakete bei ihm abgeliefert hat – einen einmalig nutzbaren Wegwerfschlüssel. Der Bote lässt sich am nächsten Tag selbst in die Wohnung und stellt das Paket in den Flur.



MAIKE UND KLAAS

Klaas ist zufriedener Clue Nutzer und hat den meisten Freunden einen Schlüssel zu seiner WG gegeben. Seine Mitbewohnerin Maike braucht aber manchmal einfach ihre Ruhe und hat keine Lust darauf, dass sich Klaas' Freunde ständig selbst reinlassen. In solchen Momenten verschließt sie kurzerhand die Wohnungstür, in dem sie am Wohnungsterminal die Schließfunktion aktiviert – für Klaas' Freunde geht die Tür dann nicht mehr auf: Sie müssen Klingeln.

JULIE

Julie liebt ihre schöne Altbauwohnung im Herzen von Berlin. Als Freiberuflerin ist sie oft für ein paar Wochen in anderen Städten, kann sich den Leerstand ihrer Wohnung aber nicht leisten. Darum hat sie sich Clue von Peter installieren lassen. Über ein Wohnungsportal im Internet kann sie nun bequem für beliebige Zeiträume ihr Gästezimmer vermieten und den Schlüssel digital versenden. Dank Clue muss sie sich nicht mal sorgen machen, dass ein Mieter ihr kreatives Chaos in ihrem Arbeitszimmer durcheinanderbringt. Die Tür zum Homeoffice bleibt fest verschlossen; der Wochenmieter hat nur Zugang zum Gästezimmer, der Küche und dem Bad.

BEDIENSTRUKTUR DER SOFTWARE

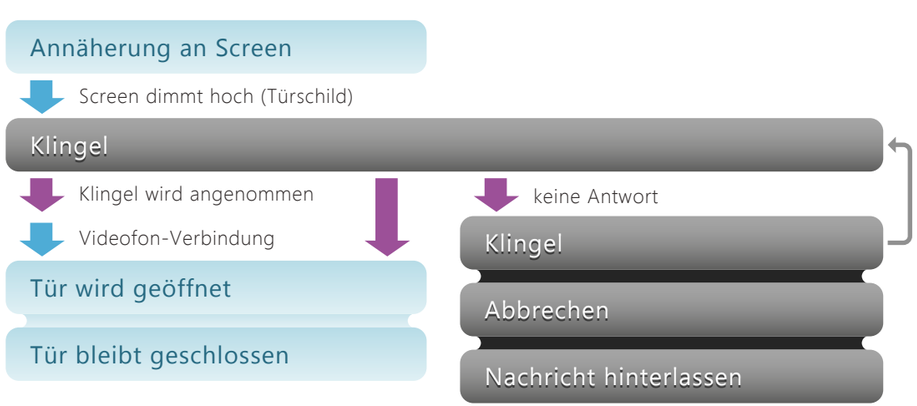
- Geschehen
- Reaktion des Geräts
- Reaktion des Bewohners
- mechanische Handlung
- Liste/ Listenauswahl
- Button

Eine Zusammenfassung der Menü- und Bedienstruktur pro Endgerät stellt für die Gestaltung des Bedienkonzeptes anhand von Wireframes und das darauf aufbauende Screendesign das Fundament dar. Das schafft im Gestaltungsprozess Überblick und trägt zum allgemeinen Verständnis der Applikationen bei.

Die Diagramme sind aus diesem Grunde sehr einfach gehalten. Grafisches und akustisches Design werden daher hier noch nicht berücksichtigt.

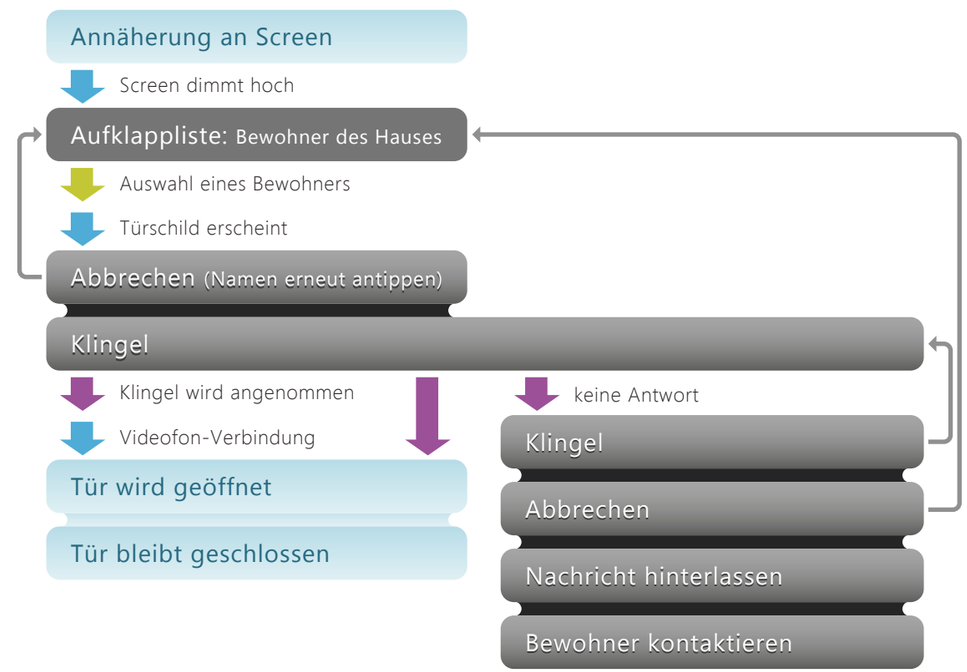
WOHNUNGSTÜR AUSSEN

Bei Nichtbedienung des Gerätes und Abwesendheit des Benutzers (ab 10 Sekunden) setzt sich das System in den abgedimmten Ausgangszustand zurück.

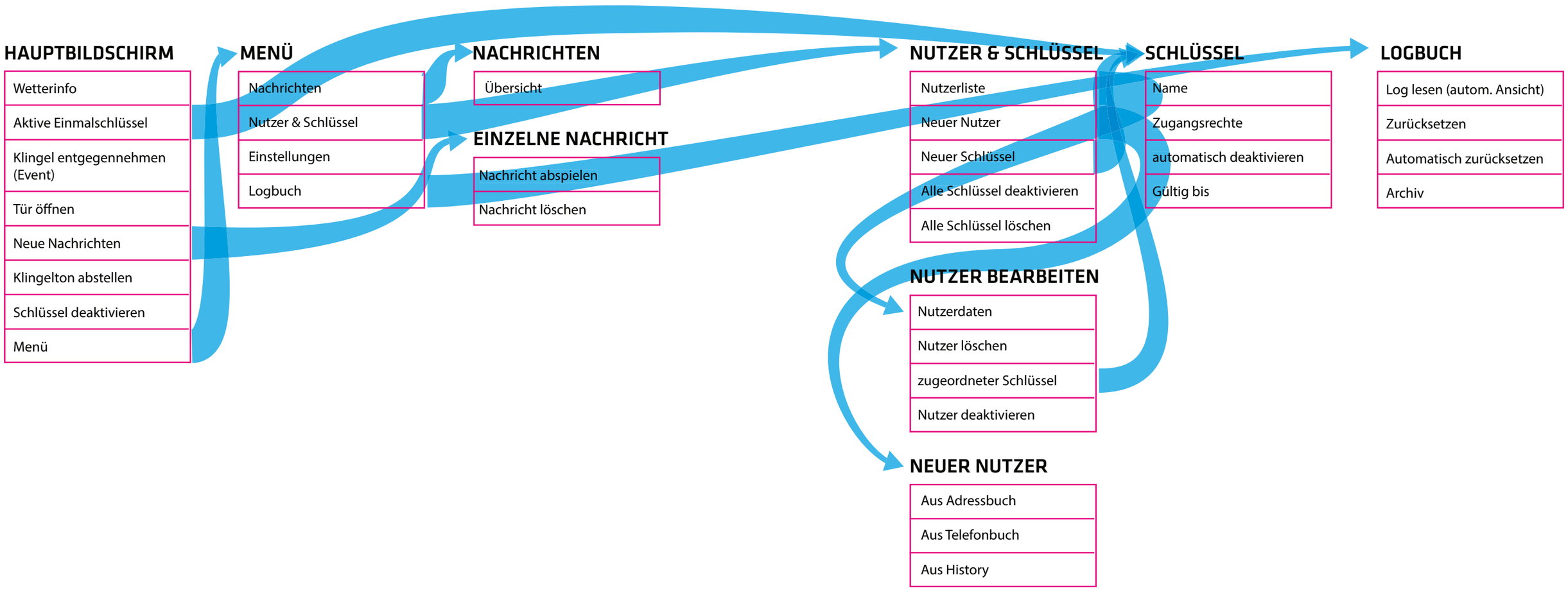


HAUSTÜR

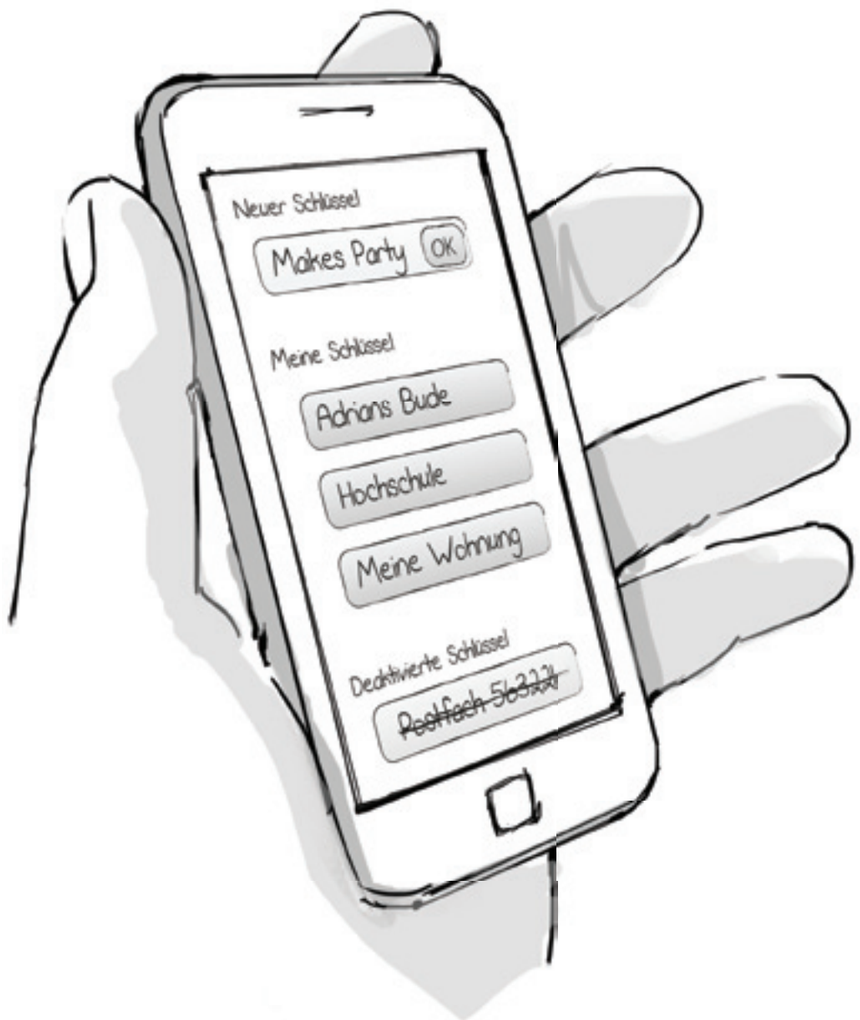
Bei nichtbedienung des Gerätes und Abwesendheit des Benutzers (ab 10 Sekunden) setzt sich das System in den abgedimmten Ausgangszustand zurück.

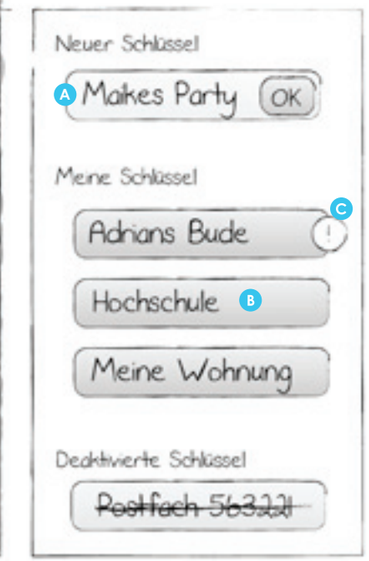


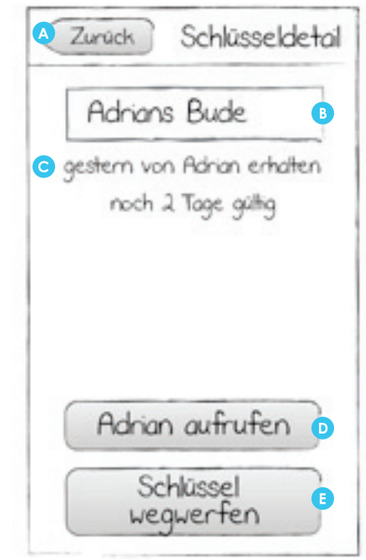
WOHNUNGSTÜR INNEN



MOBILER SCHLÜSSELBUND





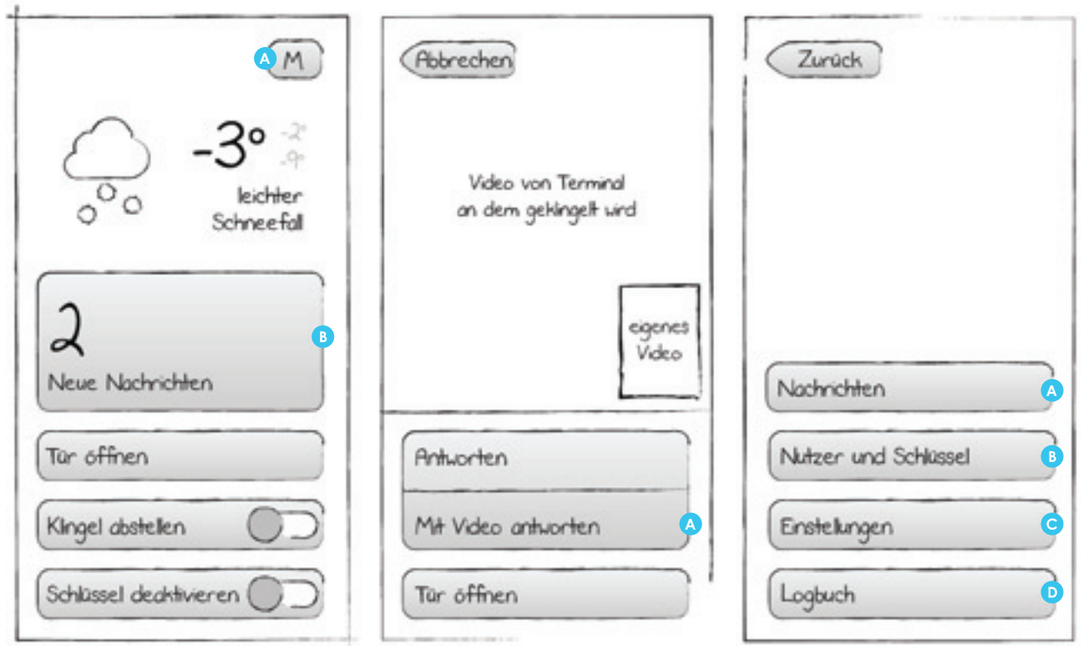


- **A** PIN Eingabe zum Freischalten des Schlüsselbundes.

- **A** Neuer Schlüssel wird oben in der Liste gesondert aufgeführt. Empfang muss bestätigt werden, bevor der Schlüssel aktiv ist.
- **B** Tap öffnet Schlüsseldetails
- **C** Icon zeigt zeitlich nahen Verfall

- **A** Zurück zur Übersicht
- **B** Name kann selbst definiert werden
- **C** Gültigkeitseinschränkungen: *einmalig, mit Verfall, werktags, uneingeschränkt*
- **D** Schlüsselgeber kontaktieren
- **E** Schlüssel deaktivieren

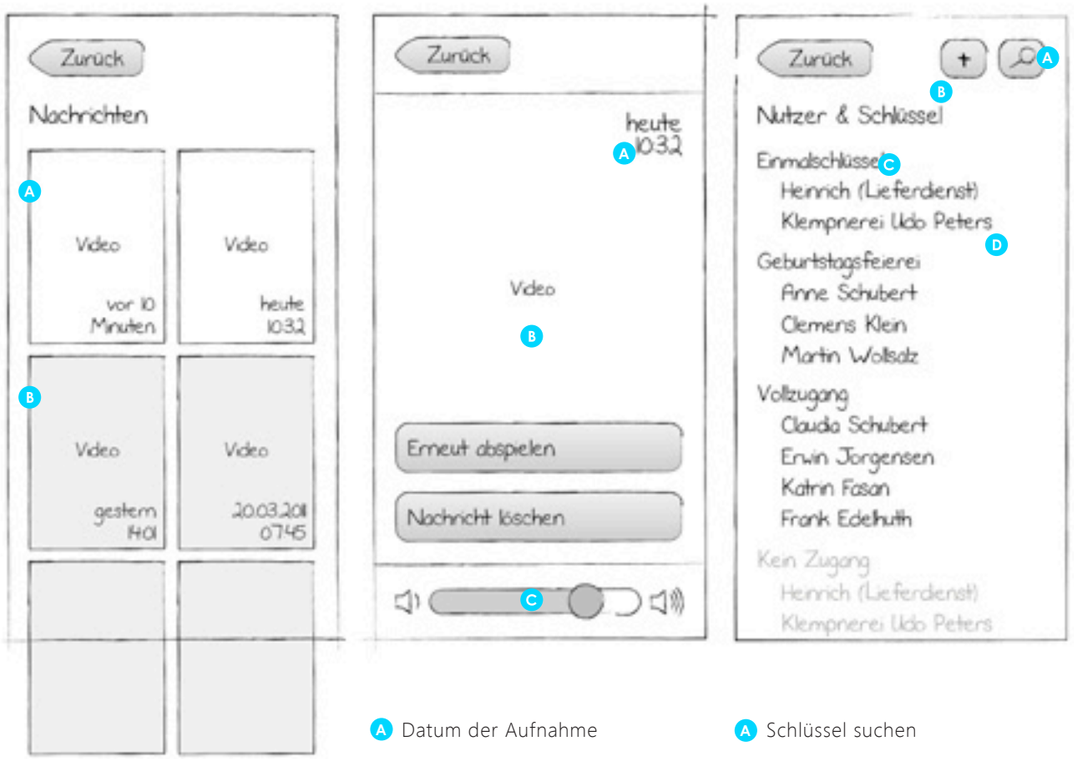
INNENTERMINAL



- A Zum Menü
- B Zu den Nachrichten

- A Zeigt eigenens Video an Außenterminal

- A Zeigt Videonachrichten
- B Nutzerverwaltung
- C Generelle Einstellungen
- D Systemlog



A Neue Videonachrichten

B Bereits gesehene Nachricht

A Datum der Aufnahme

B Videonachricht

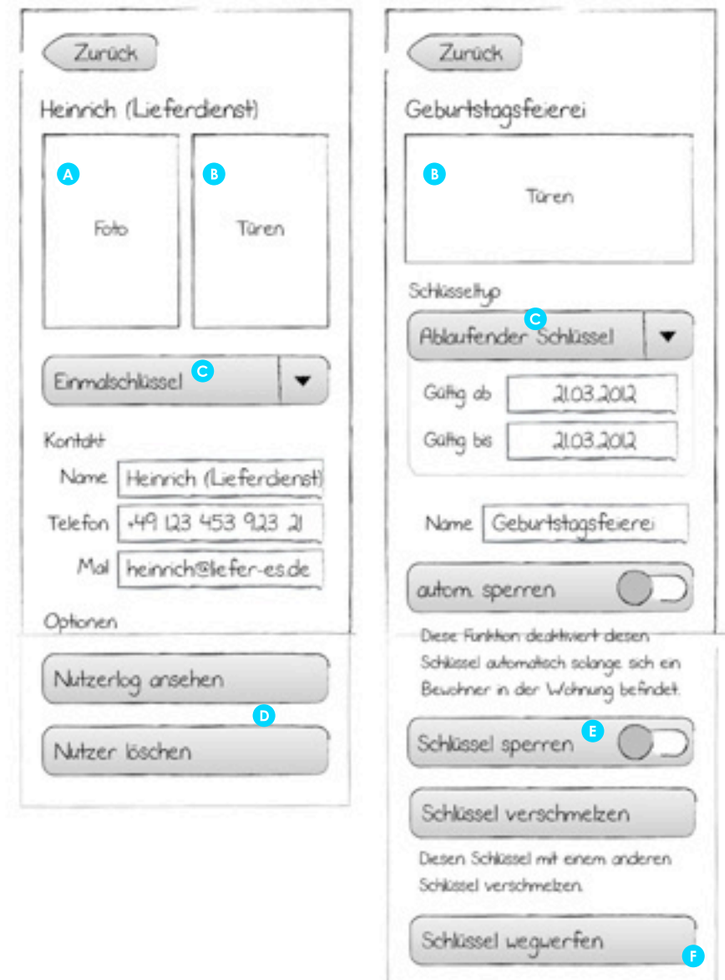
C Lautstärke regeln

A Schlüssel suchen

B Schlüssel hinzufügen

C Schlüsselkategorie

D Schlüsselname



A Kontaktbild

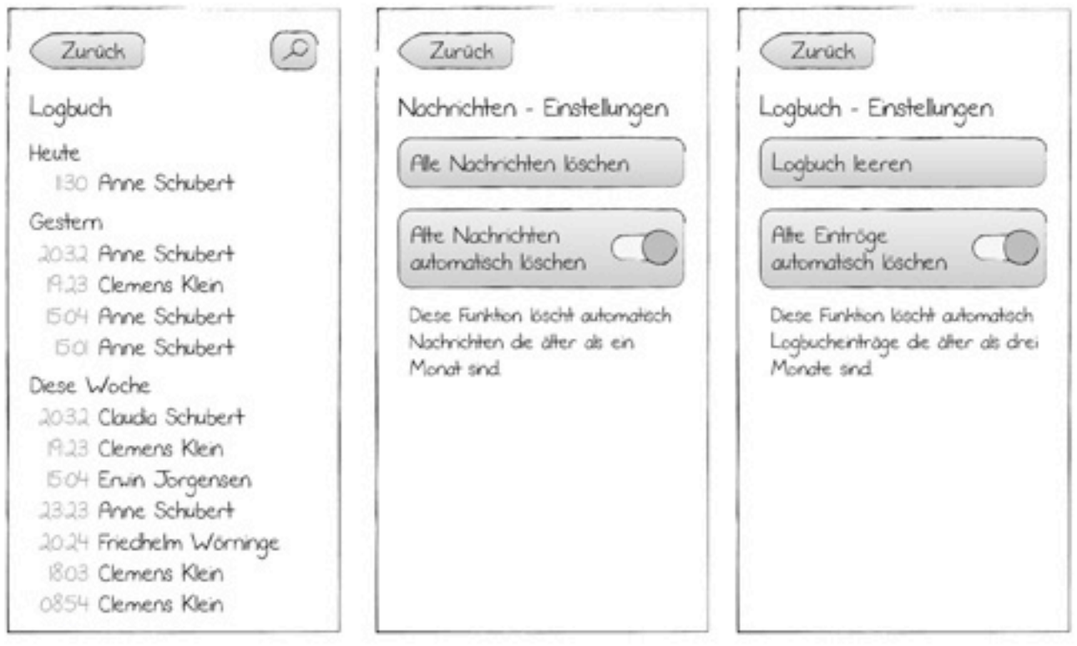
B Übersicht der Zugangsberechtigung

C Schlüsseltyp

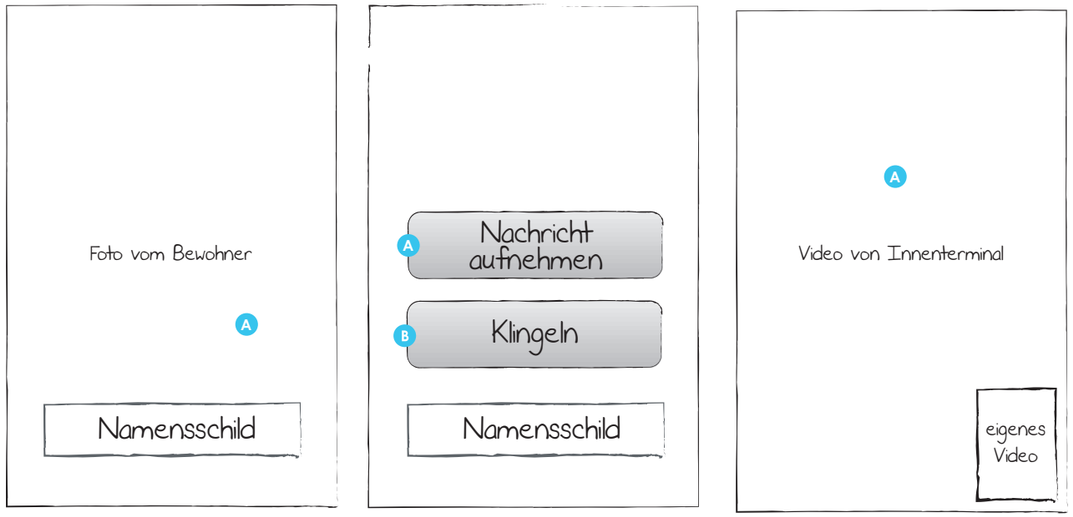
D Schlüsselnutzung einsehen

E Schlüssel deaktivieren

F Schlüssel löschen


Zurück
Logbuch
Heute
1130 Anne Schubert
Gestern
2032 Anne Schubert
1923 Clemens Klein
1504 Anne Schubert
1501 Anne Schubert
Diese Woche
2032 Claudia Schubert
1923 Clemens Klein
1504 Erwin Jorgensen
2323 Anne Schubert
2024 Friedhelm Wörninge
1803 Clemens Klein
0854 Clemens Klein
Zurück
Nachrichten - Einstellungen
Alle Nachrichten löschen
Alte Nachrichten automatisch löschen
Diese Funktion löscht automatisch Nachrichten die älter als ein Monat sind.
Zurück
Logbuch - Einstellungen
Logbuch leeren
Alte Einträge automatisch löschen
Diese Funktion löscht automatisch Logbucheinträge die älter als drei Monate sind.

KLINGELSCHILD



A Selbst wählbares Bild des Bewohners

A Videonachricht aufnehmen

B Klingeln

A Videoverbindung mit Innentürterminal

RÜCKMELDUNG DER INTERAKTION

Bei der Bedienung des Geräts erhält der User Feedback. Dies ist gerade durch das Fehlen des konventionellem haptischen Schließerlebnis wichtig. Clue verwendet sowohl Touchscreens als auch digitale Schlüssel, der mechanische Schlüssel fehlt.

Das Umdrehen des Schlüssels im Schloß und das damit verbundene Fühlen des sich öffnenden Schließbolzens lässt sich nur schwer replizieren. Als Ersatz bedarf es eines akustischen und visuellen Feedback, um die Zustandsänderung der Tür unmittelbar zu verdeutlichen.

Das gilt auch für die Interaktion mit dem grafischen Interface sämtlicher Systemkomponenten.

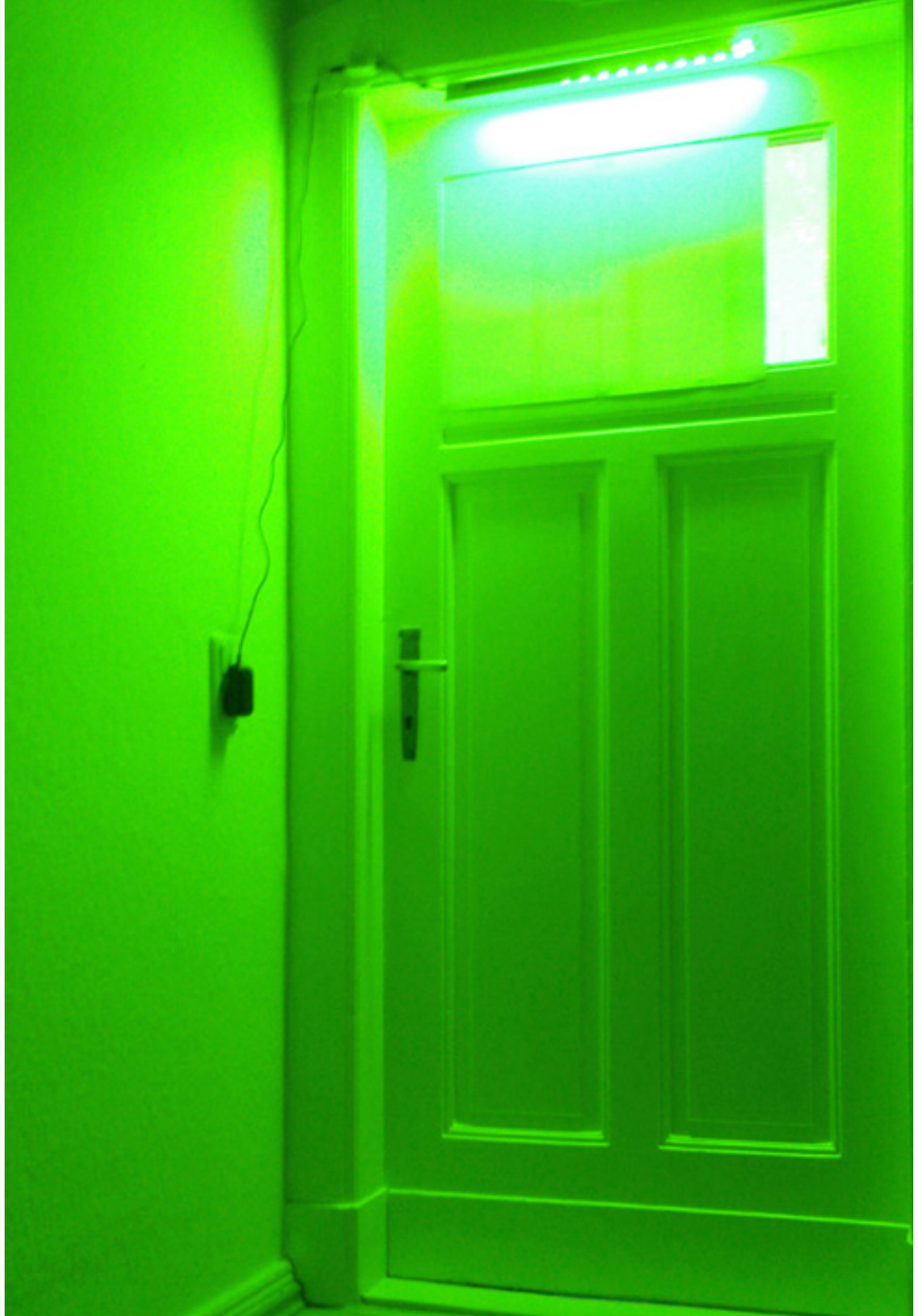
Feedback bedeutet auch informationelle Rückmeldung des Systems an den Nutzer. Diese sollte stets angenehm sein und wird z.B. durch Animation des Bildschirminhaltes erreicht. Auch kann die Tür den Gast oder Bewohner, sofern bekannt, persönlich begrüßen. Hierdurch wird nicht zuletzt Vertrauen zum Gerät hergestellt – ein besonders ausschlaggebender Punkt bei einem Schließsystem.

TÜR

Das Bild zeigt den Test einer LED-Leiste, die in verschiedene Farben leuchten kann, um die Schließsituation visuell zu verdeutlichen. Angedacht ist, nicht gewährten Zutritt mit rotem, und erfolgte Türöffnung mit grünem Licht zu verdeutlichen.

BILDSCHIRME

Um die für ungeübte Nutzer neuartige Klingelsteuerung als interaktives Element zu kennzeichnen, muss Clue auf sich aufmerksam machen. Erreicht werden soll dies durch kapazitive Sensoren, welche sich annähernde Personen erkennen können und dementsprechend reagieren, indem die zuvor abgedunkelten oder ganz ausgeschalteten Bildschirme aufleuchten. In einer weiteren Annäherungsstufe könnten spezielle Bedienelemente eingeblendet werden.



TECHNISCHES KONZEPT

BESTANDTEILE

Server
- Verwaltet die Konfiguration der Terminals
- Stellt Verbindung zur Datenbank her

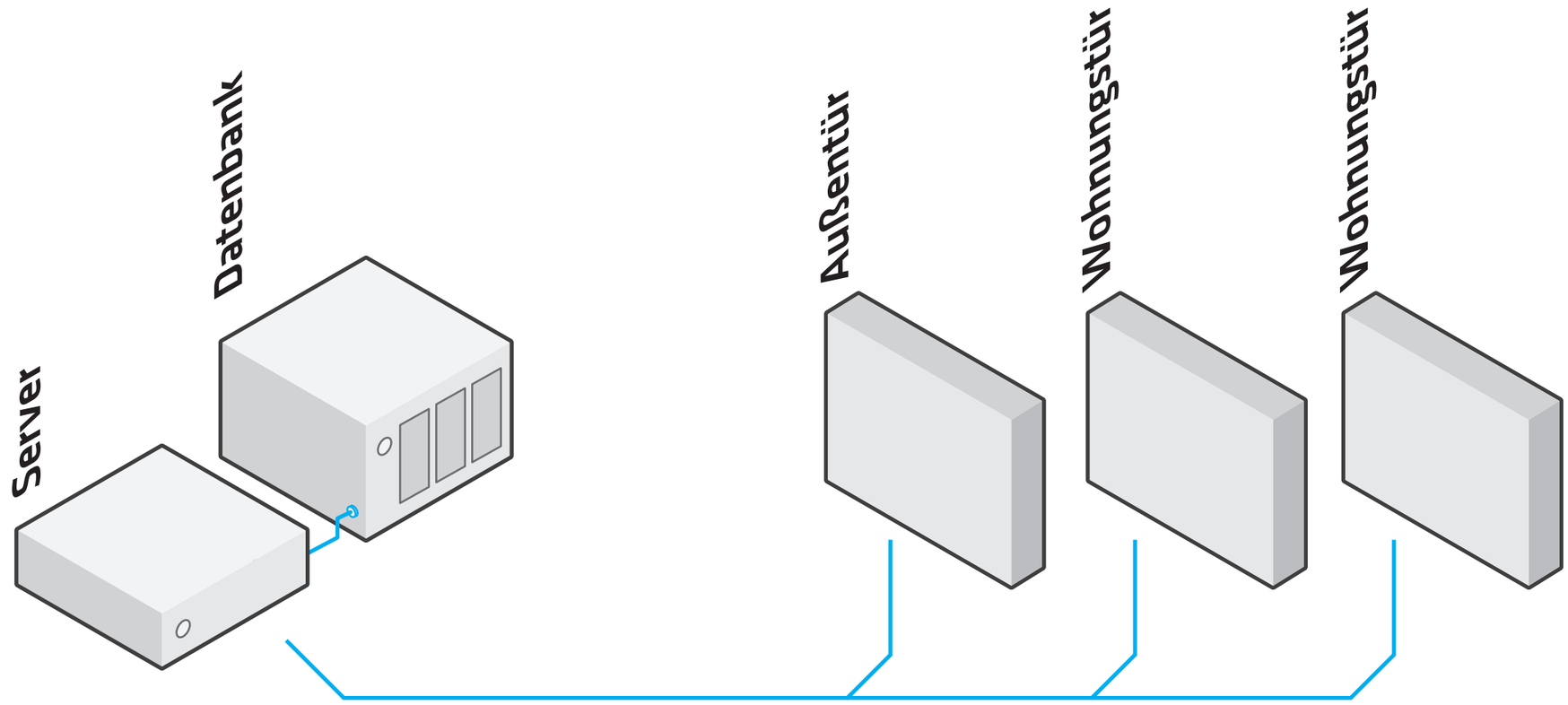
Datenbank
- Speichert Nutzer, Berechtigungen und Nachrichten an einem zentralen Ort

Außentür
- Türsprechanlagenersatz
- elektr. ansteuerbarer Schließmechanismus
- Kamera

Wohnungstür (außen)
- digitales Klingelterminal
- elektr. ansteuerbarer Schließmechanismus
- Kamera

Wohnungstür (innen)
- Zentralverrieglung (sperrt alle Schlüssel)
- Terminal zum Administrieren
- Visualisierung der aktuellen Lage

App (auf mobilem Gerät)
- Dient als Schlüssel und zur Administration



TECHNISCHE UMSETZUNG

HARDWARE

Aus der Auflistung der Bestandteile ergeben sich folgende konkreten Komponenten.

VERBINDUNG ZWISCHEN APPLIKATION UND TÜR

Die Verbindung zwischen Applikation und Tür wird prototypisch mittels RFID gelöst. Hiermit lässt sich die zukünftig in vielen Telefonen eingebaute NFC-Technologie simulieren. Die NFC-Technologie ermöglicht den drahtlosen Informationsaustausch zwischen Geräten über geringe Distanz. Sie bietet verschiedene Funktion bspw. Datenaustausch und Bezahlsysteme.

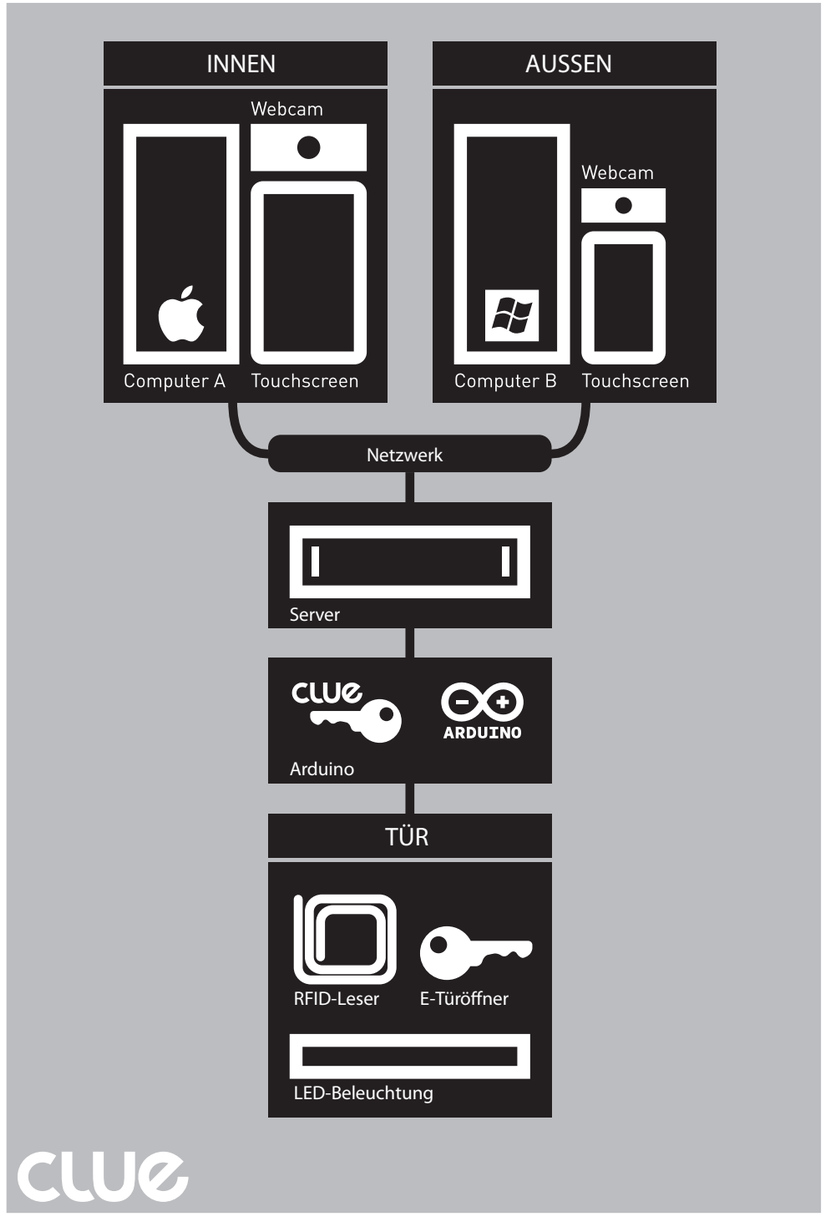
In unserem Fall benötigen wir lediglich die eindeutige Identifizierung eines bestimmten Telefons. Zu diesem Zweck werden auf die Telefonrückseite kleine RFID-Aufkleber geklebt, die von der Tür erfasst werden können. Jede RFID kann dann einem Telefon und somit einem Benutzer zugeordnet werden.

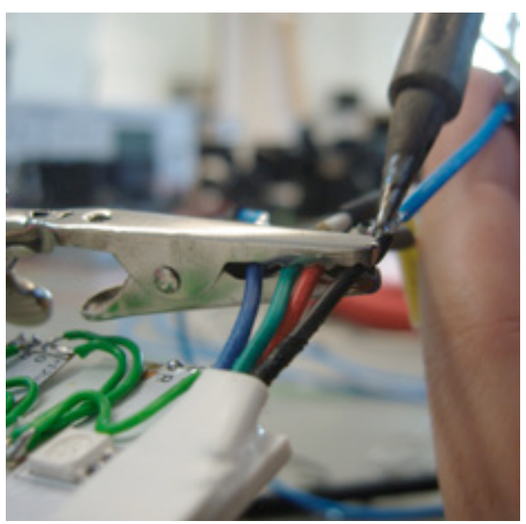
RFID-AUFKLEBER AN TELEFONUNTERSEITE

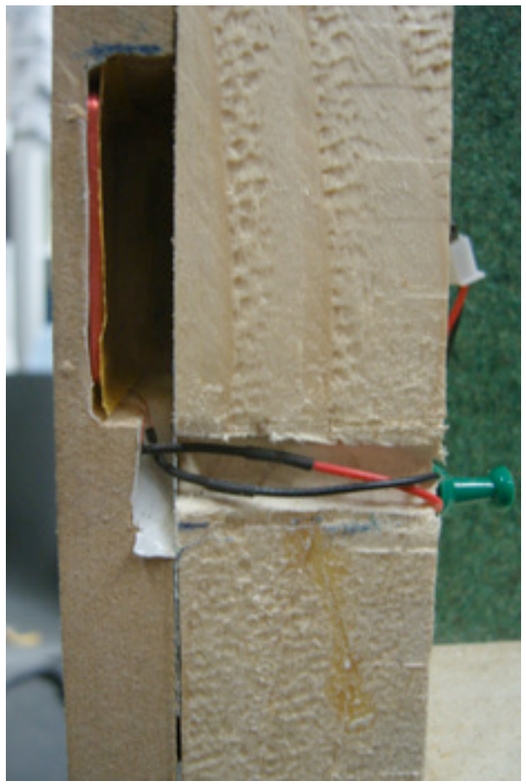
Es sollen handelsübliche RFID-Aufkleber zum Einsatz kommen. Sie sind von Hause aus selbstklebend und lassen sich rückstandsfrei entfernen. Dies ermöglicht die temporäre Befestigung auf beliebigen Geräten, in unserem Fall: Mobiltelefonen.

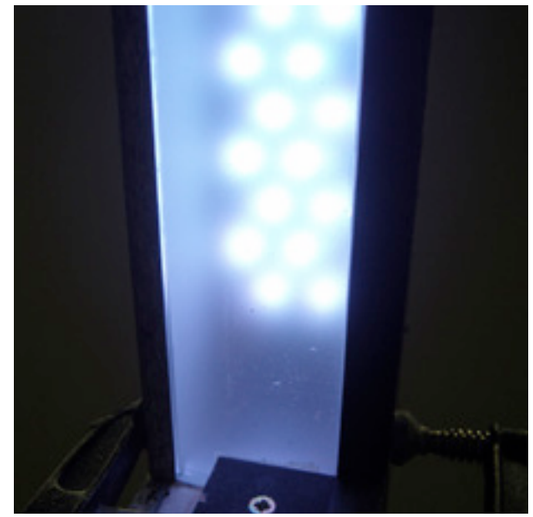
RFID-LESEGERÄT IN TÜRRAHMEN ODER -BLATT

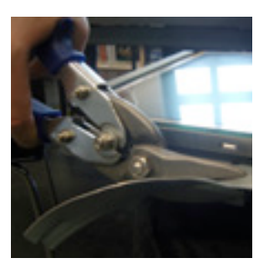
Das Lesegerät besteht aus Antenne und Empfangs-Modul. Diese beiden Bestandteile werden mit einem einfachen, zweiadrigem Kabel verbunden. Dabei darf zwischen Antenne und Empfangsmodul ein gewisser Abstand bestehen – den wir experimentell bestimmen müssen. Dadurch erreichen wir eine hohe Flexibilität im Prototypenbau.

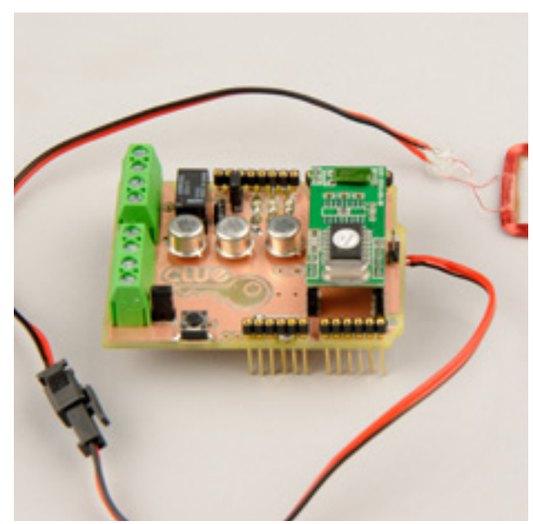










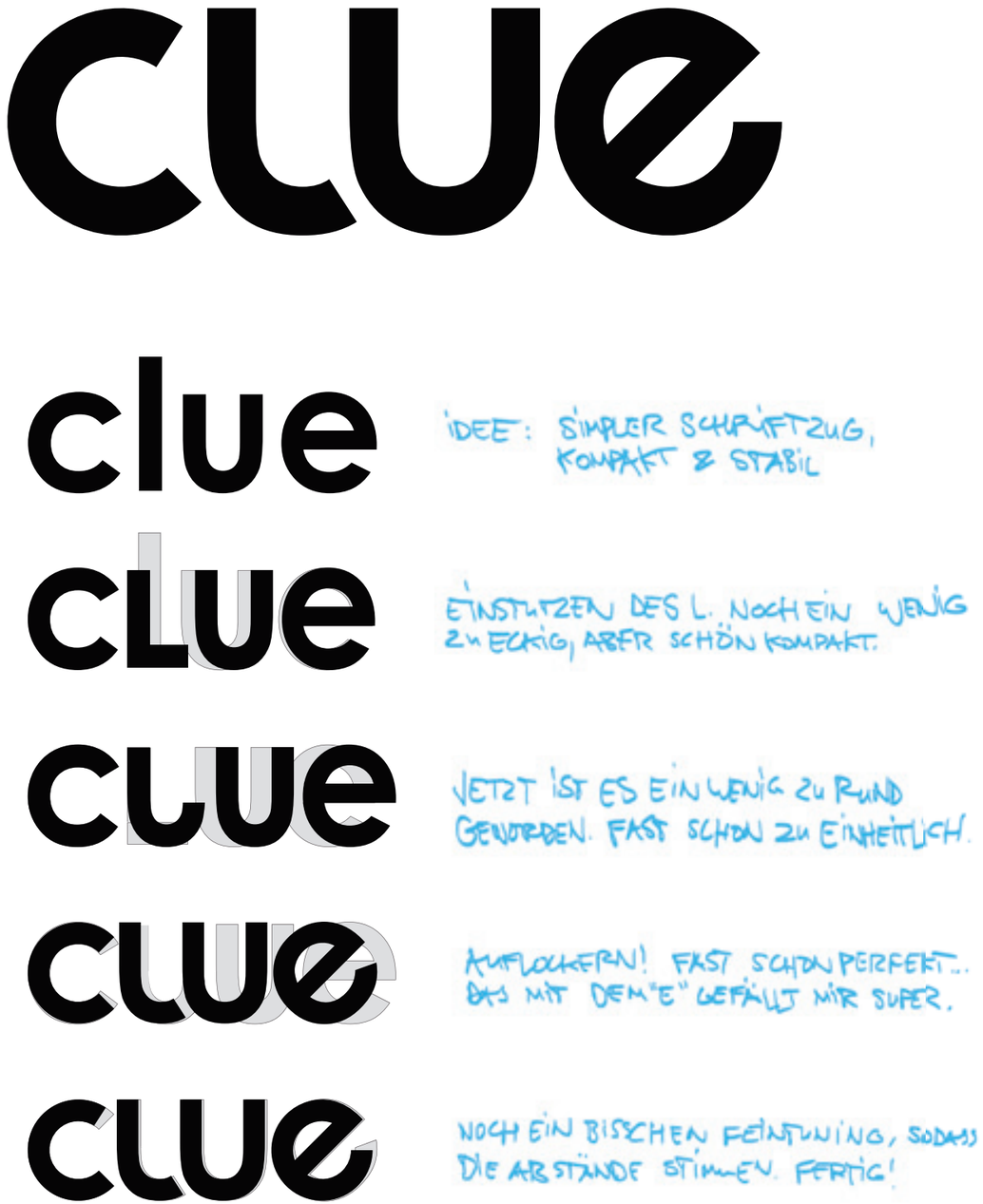


DESIGN

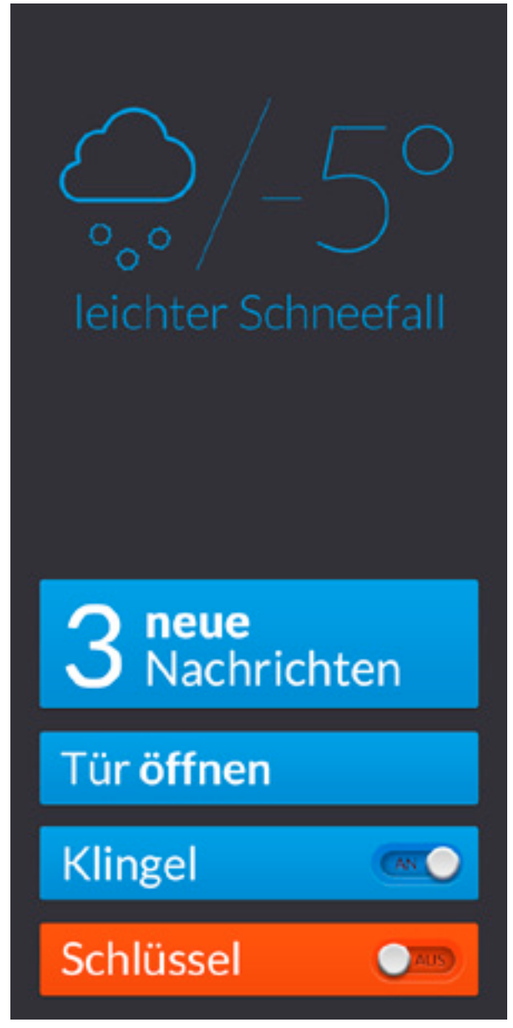
DAS LOGO

Jedes Produkt benötigt ein Logo, das zu ihm passt – auch Clue. Die Entscheidung fiel auf ein typografisches Signet, welches mit seinen klaren & starken Formen sowohl Sicherheit als auch Einfachheit und Einheit darstellt. Winkel Proportionen sind aufeinander abgestimmt. In der Gesamtheit wirklt das Logo dank der niedrigen Komplexität fast wie ein Symbol, was dem Wiedererkennungswert wie auch der Einsatzvielfalt an verschiedensten Positionen (z.B. auf dem Exponat oder auf Handouts, in der GUI, ...) zugute kommt.
Um die einheitliche Wirkung zu verstärken, wurde ein aktivierendes, zugleich aber auch beruhigendes und stabiles Blau als Markenfarbe ausgewählt.

#00bbff



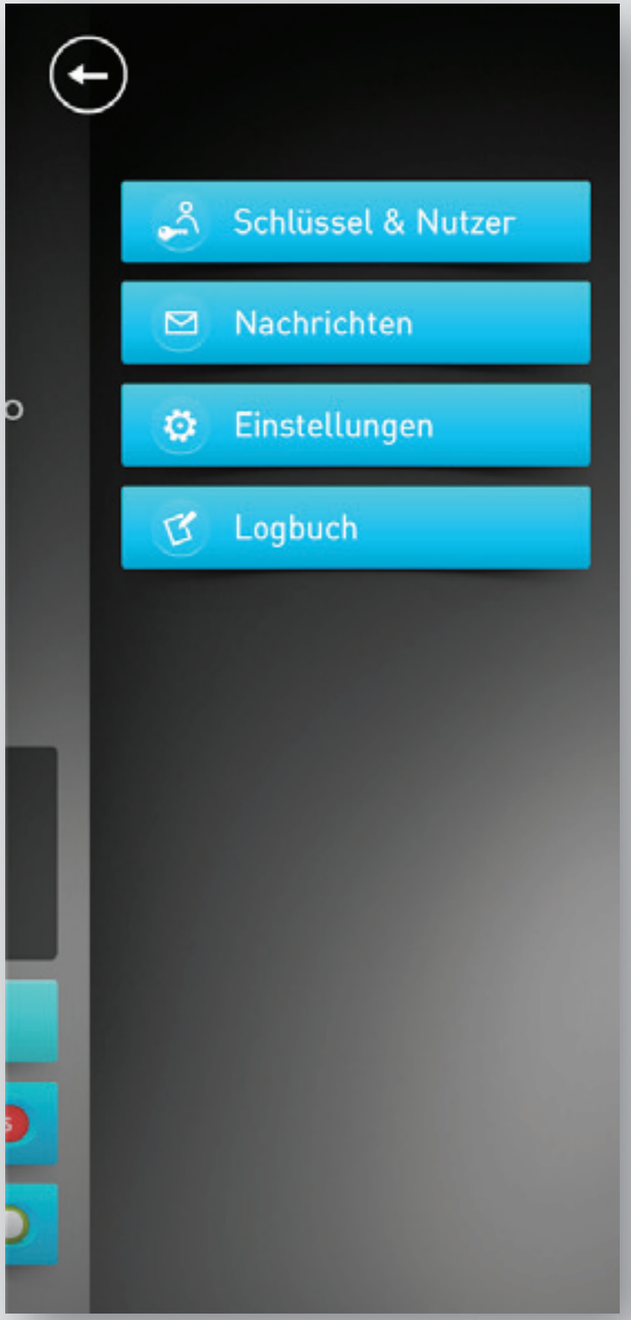
SOFTWARE

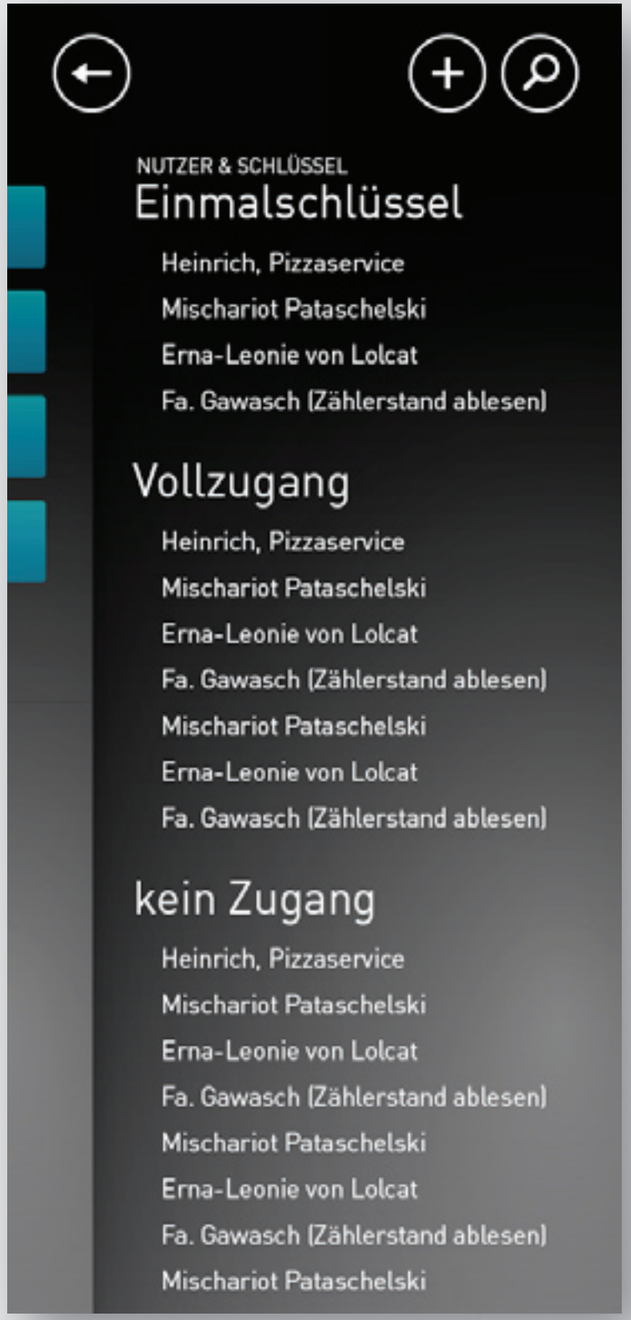


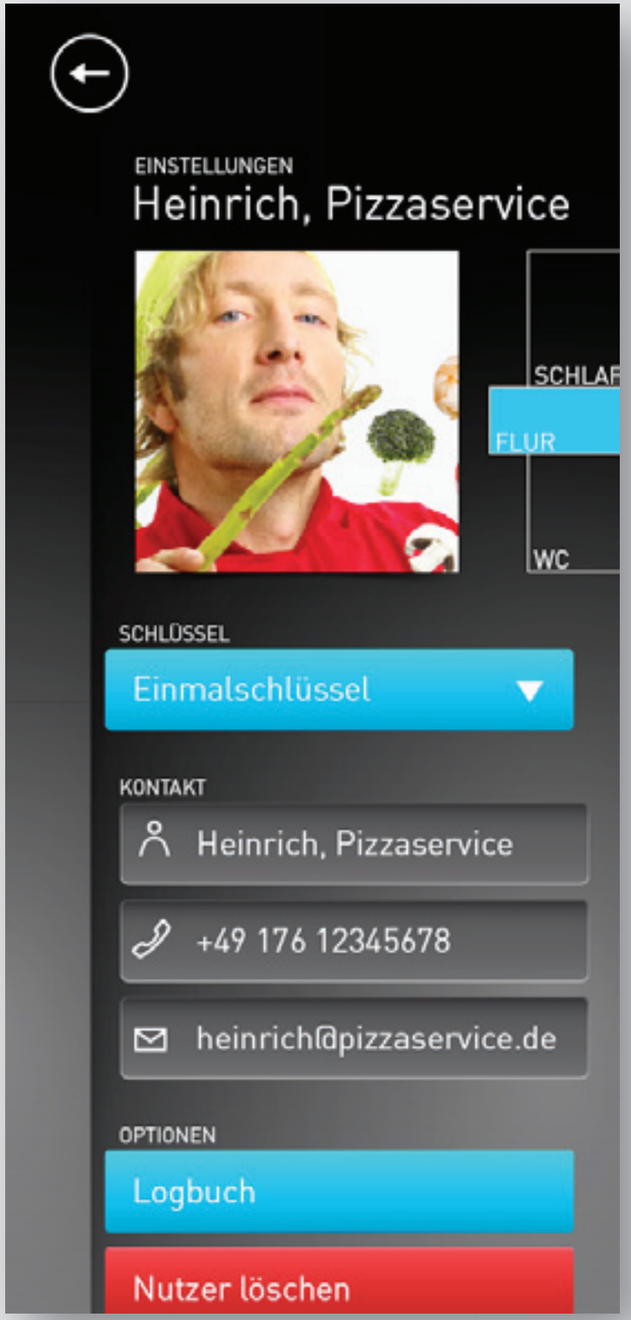
Diese Doppelseite zeigt einige Zwischenstände aus der grafischen Entwicklung der Benutzeroberfläche.

Die finalen Grafiken wurden im Gegensatz zu den hier gezeigten Zwischenständen auf dem im Prototypen verwendeten Display getestet und auf dieses optimiert.

-12°
GÜLTIGE EINMALSCHLÜSSEL
Phillip Müller (DHL)
Firma Gawasch
Peter von Pan
Tür öffnen
Klingelton
aus
Schlüssel
ein


Schlüssel & Nutzer
Nachrichten
Einstellungen
Logbuch


NUTZER & SCHLÜSSEL
Einmalschlüssel
Heinrich, Pizzaservice
Mischariot Pataschelski
Erna-Leonie von Lolcat
Fa. Gawasch (Zählerstand ablesen)
Vollzugang
Heinrich, Pizzaservice
Mischariot Pataschelski
Erna-Leonie von Lolcat
Fa. Gawasch (Zählerstand ablesen)
Mischariot Pataschelski
Erna-Leonie von Lolcat
Fa. Gawasch (Zählerstand ablesen)
kein Zugang
Heinrich, Pizzaservice
Mischariot Pataschelski
Erna-Leonie von Lolcat
Fa. Gawasch (Zählerstand ablesen)
Mischariot Pataschelski
Erna-Leonie von Lolcat
Fa. Gawasch (Zählerstand ablesen)
Mischariot Pataschelski


EINSTELLUNGEN
Heinrich, Pizzaservice
SCHLAF
FLUR
WC
SCHLÜSSEL
Einmalschlüssel
KONTAKT
Heinrich, Pizzaservice
+49 176 12345678
heinrich@pizzaservice.de
OPTIONEN
Logbuch
Nutzer löschen

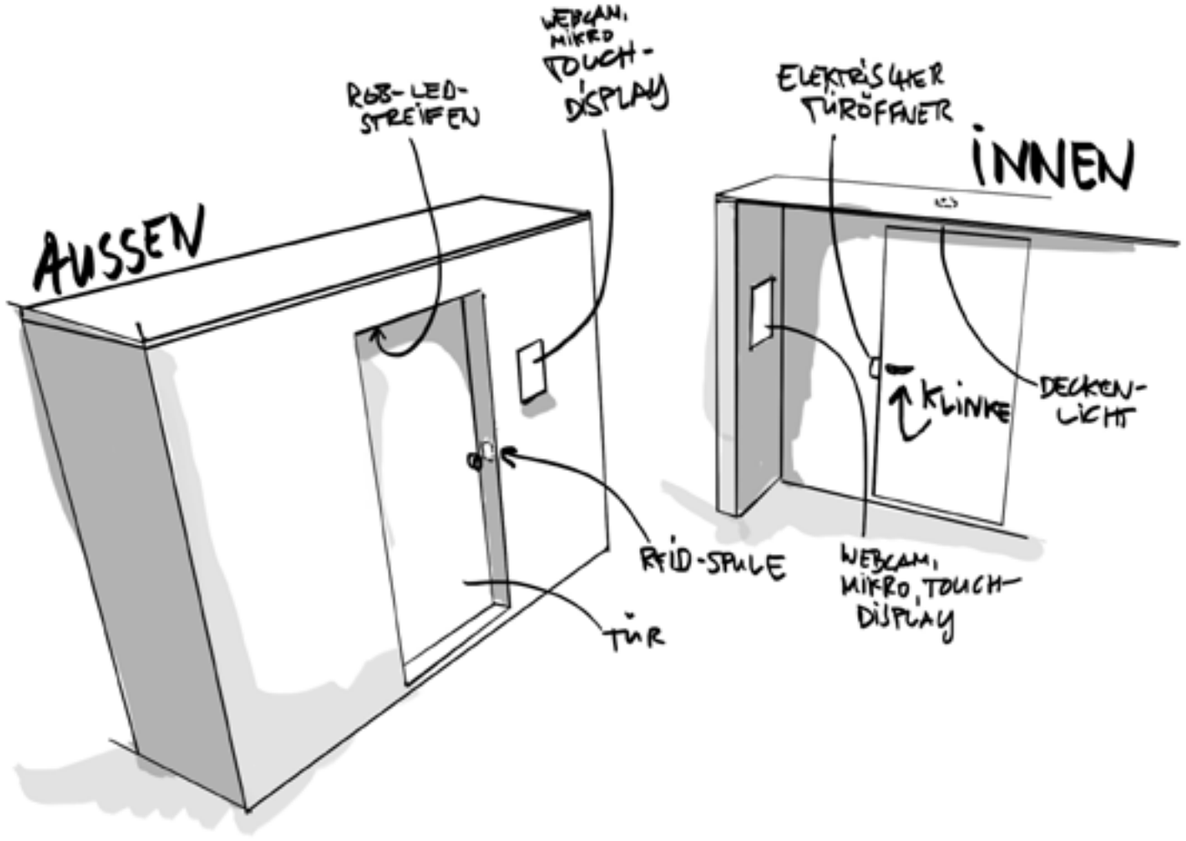
Eingabefelder und Buttons lassen sich durch ihren Verlauf bzw. den Schatten einfach unterscheiden. Zustandsbuttons (Ein-Aus-Toggle) werden durch einen Schieber ausgezeichnet. Den Zustand erkennt man leicht an Farbe und dem zugehörigen Text.
Die Farbgebung wurde bewusst klar und zugleich weich gewählt. Die Klarheit (deutlich definierte Formen und Icons, konstrastreiche Farben) strukturiert den Bildschirm und trägt zur Bedienbarkeit bei, die weichen Elemente (sanfte Verläufe, leichte Schatten, dezent abgerundete Ecken) wiederrum zur Markenbildung und zum Wohlbefinden des Nutzers. Gleichzeitig wird ein sicheres Gefühl vermittelt.

Die Software und all ihre zugehörigen Elemente wie Buttons und Icons wurden in Adobe Illustrator konstruiert. Der Vektorbasierte Aufbau ermöglicht freies Skalieren und eine stets optimale Darstellung.

PROTOTYP

FUNKTIONALITÄT

Um einen möglichst realistischen Eindruck von CLUE zu bekommen, bedarf es eines Prototypen. Dafür wird eine typische Eingangssituation simuliert. Diese besteht aus einer Tür und der Außen- und Innenwand. Außen wird ein kleines Touchdisplay als Klingelschild verbaut. Innen dient ein größeres Touchdisplay der Darstellung und Bedienung des Interfaceprototypen. Die Tür soll über einen elektrisch steuerbaren Türöffner verfügen und darüber hinaus in der Zarge ein Signallicht mit Möglichkeit zur Farbveränderung beherbergen, mit dem der Schließstatus signalisiert werden kann. Auch die RFID-Lesespule wird hier verbaut. Sie kommuniziert allerdings der Einfachheit halber nur mit RFID-Karten, die wiederum NFC-fähige Handys simulieren. Über einen Ethernet-Server sind alle Komponenten miteinander vernetzt – genau wie es auch in Serie funktionieren könnte.



SOFTWARE

Um Funktionalitäten und Umsetzbarkeit von Clue möglichst realistisch zu testen, wurde eine voll funktionstüchtiger Softwareprototyp erstellt.

Die grafische Oberfläche wurde auf Grund vorheriger Erfahrungen in Flash ActionScript programmiert. Die Umgebung erlaubte ein genaues Testen von Animationsverhalten und Bedienfeeling.

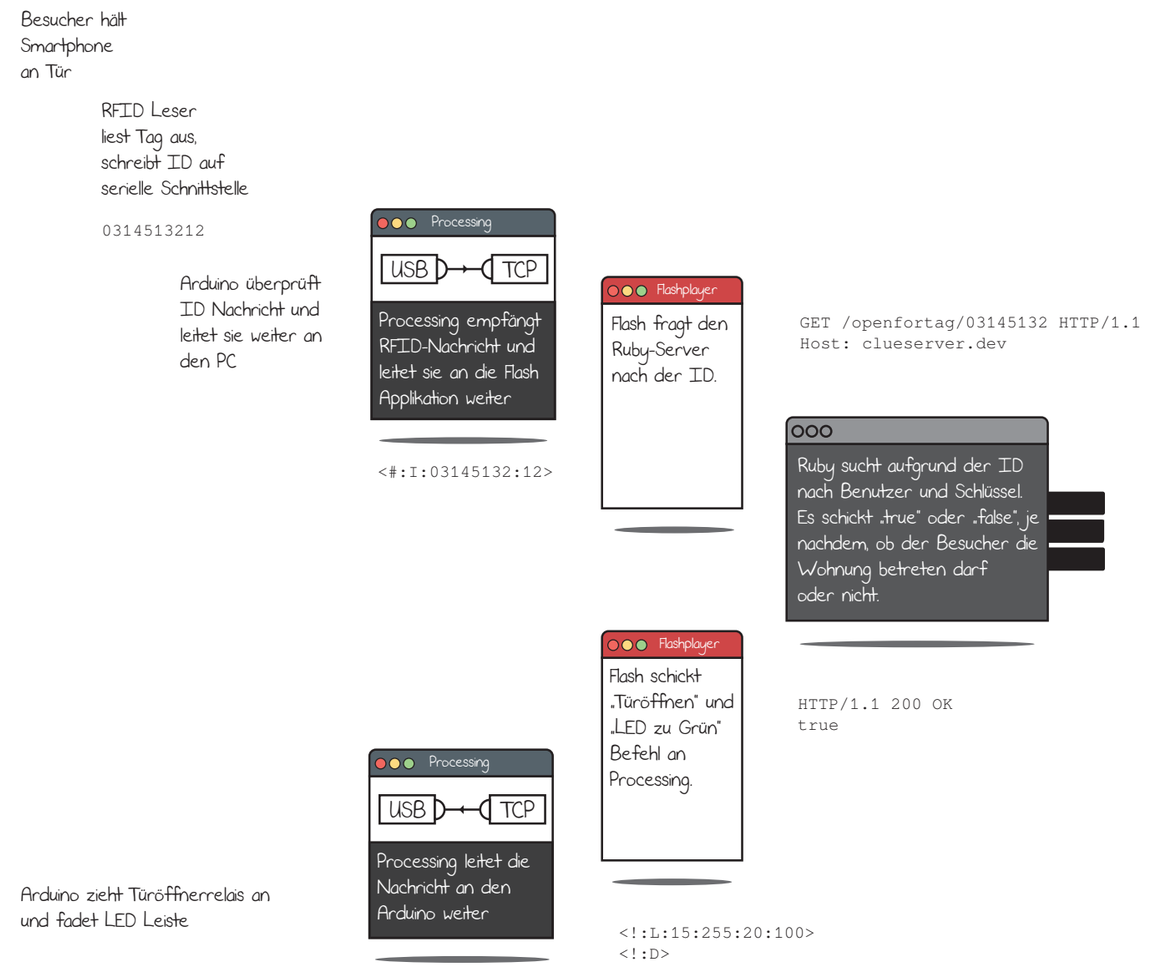
Für die Umsetzung der einzelnen Funktionalitäten wurde die jeweils passendste Lösung recherchiert und in Eigenentwicklung implementiert.

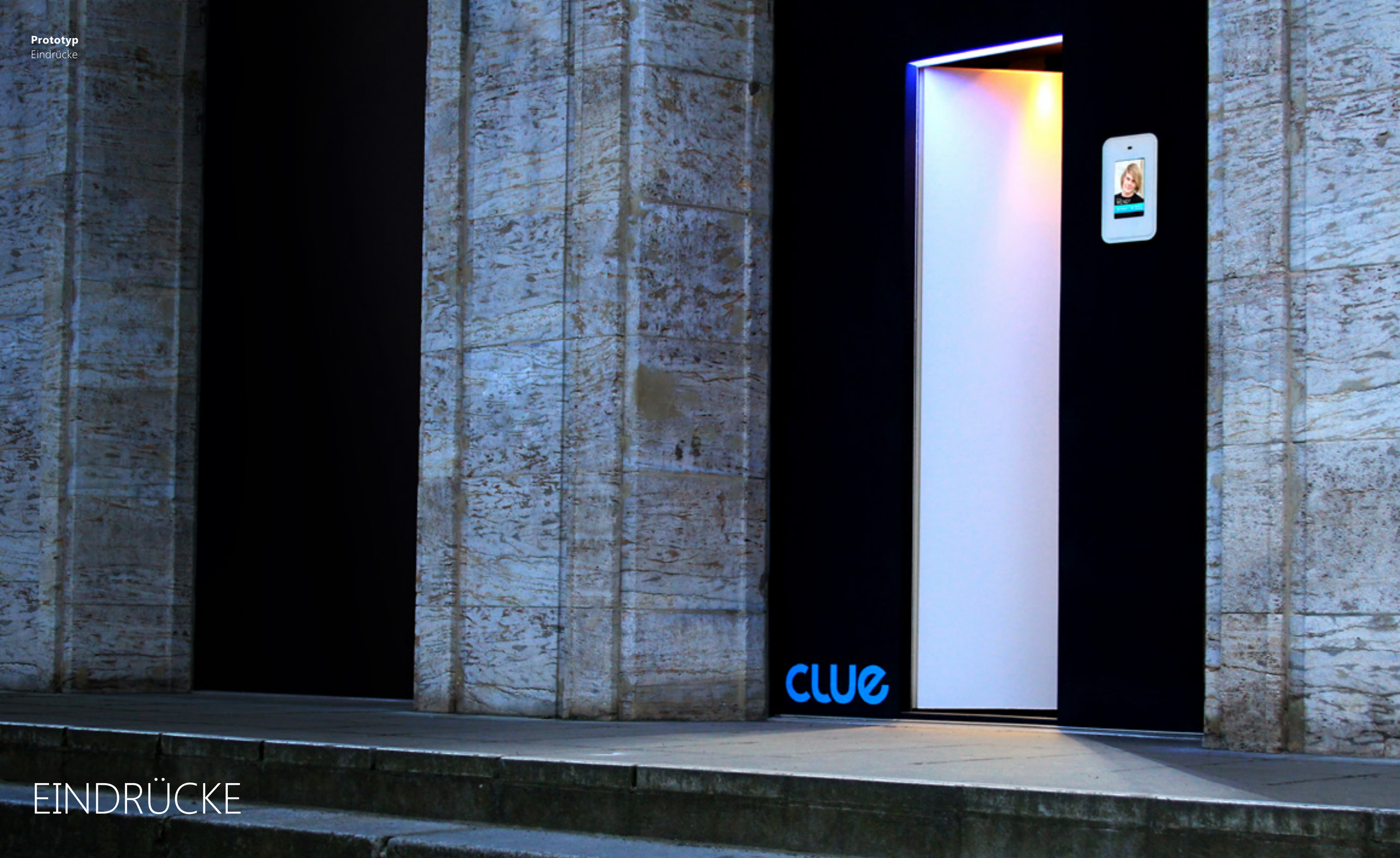
Die Anbindung des Arduino zu Flash geschieht etwa über eine eigens dafür programmierte Processing-Brücke, die Videostreams der Webcams werden von einem auch im professionellem Umfeld genutzten Flash Media Server aufgezeichnet und verarbeitet, die Benutzerdaten werden mit Hilfe einer Ruby Sinatra Applikation in einer Datenbank gespeichert und aus dieser gelesen.

Um einen kleinen Einblick in diese recht komplexen Zusammenhänge und in den hohen Aufwand zu gewähren, wurden die rechten Informationsgrafiken angefertigt.

Die Tabelle zeigt einige Fakten zur Programmierleistung, die Grafik stellt einen typischen Programmablauf dar.

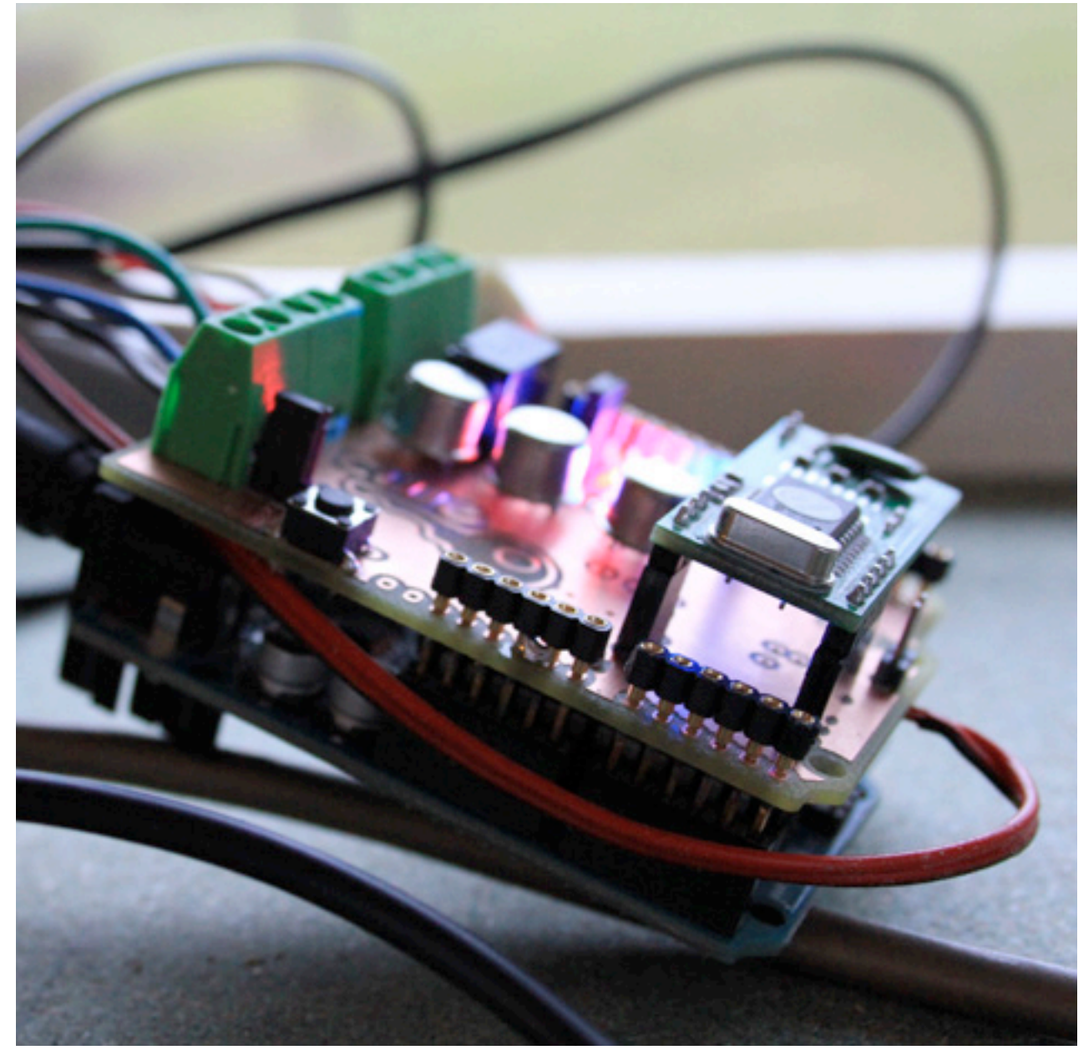
4989	Zeilen Sourcecode
200+	Stunden Aufwand
60	pixelgenau zugeschnittene Assets
6	verschiedene Programmsprachen
4	Datenbanken





EINDRÜCKE

SCHLÜSSEL
Vollzugang

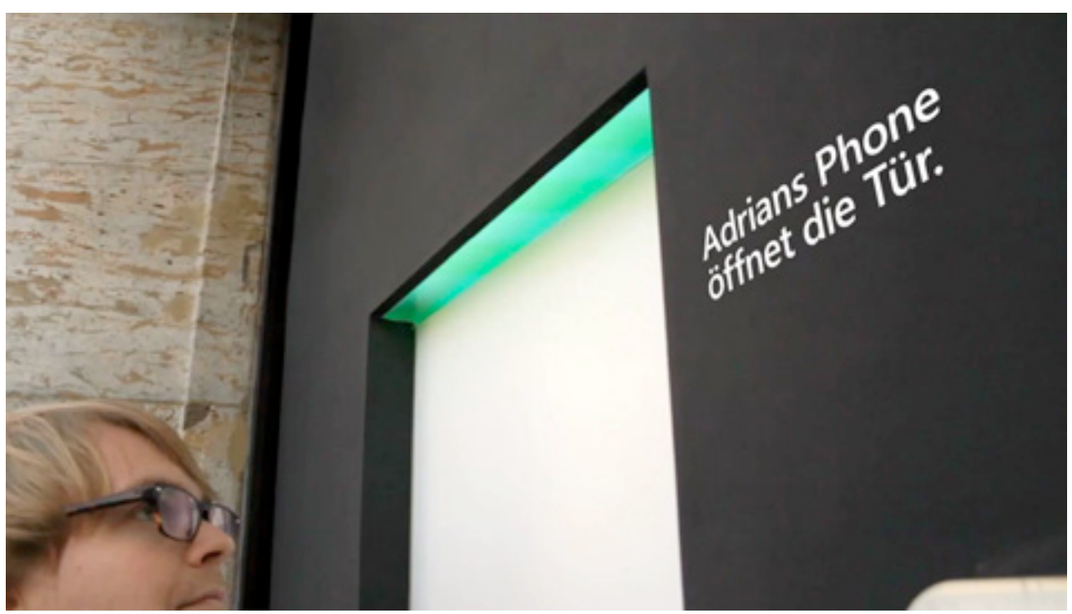


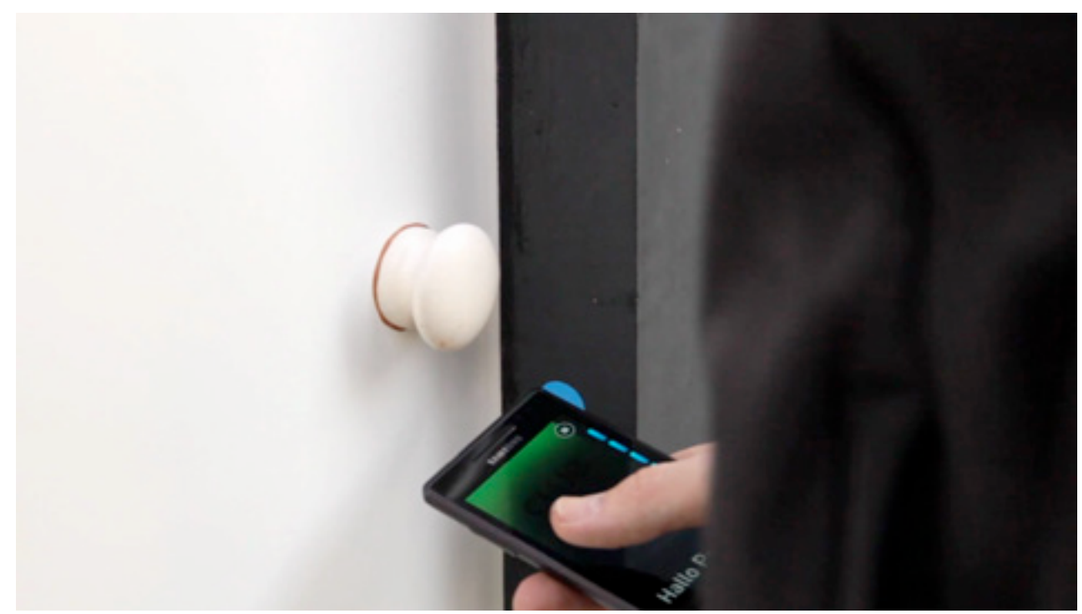
A. Industrial Design
A. Interaction Design
Engineering Design
talents
Young Designers
Diving 4.0 F71 & F91
Carat 9.3 D91
Loft 11.0 G18
I LOVE YOU

VIDEO

Die Funktion des Prototypen soll anhand eines Videos veranschaulicht werden. Es kann online unter folgendem Link angesehen werden:

http://vimeo.com/interactiondesigngroup/clue-dein-viruteller-portier





VISION UND SCHLUSSWORT

Anhand des Prototypen hat sich gezeigt, dass einer alltagstauglichen Umsetzung von Clue wenig im Wege steht. Zweifelsohne ist der wichtigste noch zu erarbeitende Punkt die Sicherheit des Systems, da es schließlich, wenn auch nicht unmittelbar, mit dem Internet verbunden ist.

Clue lässt sich beliebig skalieren bzw. erweitern und kann für jeden Anwendungsbereich optimiert werden. Vom Hotel, welches für jeden Gast individuell buchbare Zugänge zu bestimmten Bereichen (wie beispielsweise Fitness- und Entspannungsräume) ermöglicht, lässt sich über Co-Working-Spaces bis hin zur Privatwohnung nahezu jede Sparte abdecken. Türen finden sich schließlich überall zahlreich, und auch die notwendige Infrastruktur eines Heimnetzwerks mit Internetanbindung ist zum Standard avanciert. Dank der Modularität und einfachen Integrierbarkeit des Systems durch einen einfachen Austausch des Türschlosses, welches obendrein einer Industrienorm unterliegt und somit überall passt, kann jede normale Tür in Clue eingebunden werden.

Für oben genannte kommerzielle Anwendungen sollte in Betracht gezogen werden, Clue um die Funktion eines Bezahlsystems zu erweitern. So kann beispielsweise bei Co-Working-Spaces eine genaue Abrechnung nach Nutzung der Räumlichkeiten erfolgen. Eine Analyse der Nutzungsintensität wiederum könnte die Effizienz der Räumlichkeiten steigern.

Abschließend sei gesagt, dass das Ökosystem Wohnung bislang über viele Jahrhunderte hinweg kaum Änderung erfahren konnte. Jüngste technologische Entwicklungen ermöglichen nun, dieses Neuland zu betreten. Wir, Adrian Wendt und Ontje Helmich, haben innerhalb unserer Semesteraufgabe den räumlichen Zugang zur Wohnung zum Kernthema gewählt – denn hier beginnt und endet die Interaktion mit dem gesamten System.

ANHANG

IMPRESSUM

Clue
Ontje Helmich, Jonny Wagner und Adrian Wendt

im Projekt «Roomservices»
des Master Interaction Design und des Master RFID
an der Hochschule Magdeburg-Stendal

Kursleitung
Prof. Steffi Hußlein und Prof. Michael Herzog

Zusätzliche Betreuung
Dipl. Ing. Jörg Schröder

Seite 16/17
http://de.wikipedia.org/wiki/Authentifizierung

http://de.wikipedia.org/wiki/Chipkarte

http://de.wikipedia.org/wiki/Security-Token

http://de.wikipedia.org/wiki/Iris-Erkennung

http://de.wikipedia.org/wiki/
Schl%C3%BCssel_(Kryptologie)

http://de.wikipedia.org/wiki/Fingerabdruck

Seite 18/19
http://www.tuxfiles.org/linuxhelp/filepermissions.html

http://en.wikipedia.org/wiki/Filesystem_permissions

Seite 22/23

http://www.gira.de

http://www.gira.de/service/presse.html

Seite 24/25
http://www.siedle.de

http://www.siedle.de/App/WebObjects/XSeMIPS.woa/
cms/page/locale.deDE/pid.221.227.260/Presse.html

Seite 26
http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno

http://www.seeedstudio.com/depot/125khz-
rfid-module-uart-p-171.html?cPath=144_153

Seite 34
http://www.jeschenko.de/presse/muji/muji_
ist_4eckig/high/3Wand_CD_Player.jpg

http://www.blueprintmagazine.co.uk/wp-
content/uploads/2009/08/plus-minus-ze-
ro-coffee-tea-w-twentytwentyone.jpg

Seite 35
http://www.buamai.com/image/45844

http://www.velobiz.de/Uploads/dfc0c14b-126b-
4d4c-9e9a-86abc0630a88.jpg

http://blog.vigorbranding.com/2011/04/fruita-blanch-
packaging-design/atipus_pack_fruitablanch_02/

http://c0573862.cdn.cloudfiles.rackspacecloud.
com/1/0/22148/679951/NordstromRack_People_905.jpg

ALLY

RECHERCHE

SERVICES IM HAUS

Unter dem Thema «update the communication at home» starteten wir in das Hauptprojekt des ersten Semesters im Master Interaction Design. Hierfür analysierten wir uns vor allen Dingen Türsituationen:

Welche Kommunikationsformen gibt es?
Welche Situationen gestalten sich durch den Bewohner?
Welche Dinge erfährt ein Besucher vor der Tür?

Mittels dem visuellen Festhalten typischer Zugangssituationen und dem gemeinsamen Brainstorming fokussierten wir schließlich die Türsituation «Haustür», die die Schwelle von öffentlichem zu privatem Raum vertritt. Untenstehend sind eine Reihe von Objekten aufgeführt, die entweder in einer Türsituation findbar sind oder aber den Zugang zu einer Wohnung ermöglichen bzw. zur Kommunikation beitragen.

ZUGANG FINDEN | KONTAKTAUFNAHME ZUM BEWOHNER

- **Klingel:**
  Mechanische oder elektronische Tonauslösung, die durch Knopfdruck meist an der Haustür oder vor einem Tor initiiert wird.

- **Schlüssel:**
  Mechanischer Zugang und Verriegelung einer Tür, derzeit auch in Kombination mit elektronischer Alarmanlage.

- **Fußmatte:**
  Element zum Schuhabtreten (Näheres in späterem Kapitel).

- **Klopfen:**
  Bei nicht vorhandener oder nicht funktionierender Klingel ist es einem Besucher möglich, sich durch Klopfen bemerkbar zu machen.

- **Zettel | schriftliche Nachricht:**
  Ist ein Bewohner nicht anzutreffen und ein späteres Besuchen ist nicht umsetzbar, hinterlassen üblicherweise Privatpersonen oder beispielsweise Postboten schriftliche Nachrichten. Diese werden versteckt oder sichtbar an die Tür o.ä. geklebt oder in den Briefkasten eingeworfen.

- **Briefkasten**
  Möglichkeit für das Hinterlassen von Briefen, Zetteln und anderen Informationen, die durch Verschließen lediglich dem Bewohner zugängig gemacht werden.

- **Telefon | Anruf:**
  Kontaktaufnahme durch Sprachübertragung. Ist meist die direkteste und schnellste Art, sich mitzuteilen oder aber Informationen einzuholen.

SERVICES IM HAUS

MULTIMEDIALE KOMMUNIKATION

Als gesonderte Form der Kommunikation betrachten wir die der Multimedialen Kommunikation. Im Zeitalter der voranschreitenden Digitalisierung geschieht zwischenmenschliche Kommunikation meist ausschließlich noch mit elektronischer «Hilfe» beziehungsweise geht die Kontaktaufnahme mit Multimedia einher. SMS, MMS, voice mail, Anruf, social networks, …

- **Bild:**
  Visuelle Informationsübertragung. Meist als «gepostet» in sozialen Netzwerken oder aber via persönlicher Nachricht von Mobile zu Mobile.

- **Ton | Anrufbeantworter:**
  Audio Informationsübertragung. U.a. in Form von hinterlassenen Sprachnachrichten.

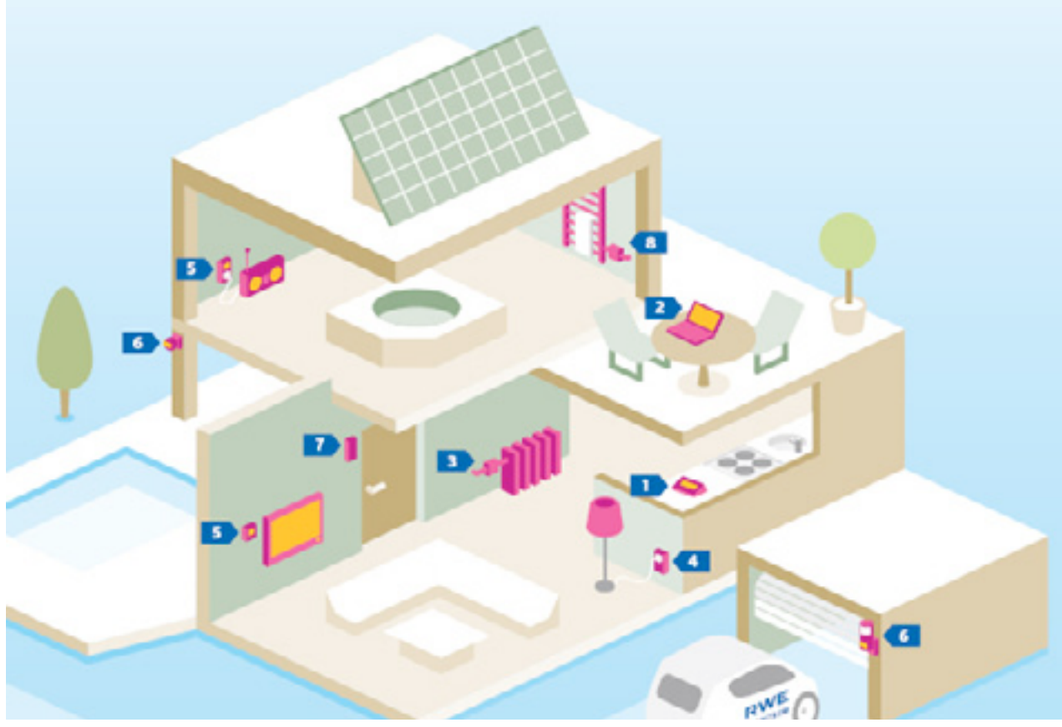
- **Textnachricht:**
  Visuelle Informationsübertragung in Form von SMS oder E-Mail.

WELTWEIT | WWW

Haushaltstechnik (der Gegenwart und Zukunft)

- **RWE SmartHome:**
  Personalisierte, benutzerfreundliche Haussteuerung/ Hausautomatisierung. Sie ermöglicht die zeitgemäße Steuerung und Programmierung von elektrischen Geräten und Heizung.

Bedienung über PC oder Smartphone durch selbsterklärende Benutzeroberfläche. Per Internet und Smartphone ist der Zugriff aus der Ferne gegeben.



EINLASSEN: METHODEN

TÜR ÖFFNEN – STANDORTUNABHÄNGIG

Dem Öffnungsmechanismus über das Smartphone soll ein Sicherheitscode vorangestellt werden, den nur der Bewohner weiß. Der Bewohner soll die Wohnung für einen Besucher auch aus der Ferne öffnen können. Als Lösung dafür ist hauptsächlich das Smartphone angedacht.

- **Smartphone-Schlüssel:**
  Das Smartphone ist durch eine Applikation über Ethernet mit dem Türsummer der jeweiligen Tür verbunden. Nach der Abfrage des Codes wird die gewünschte Tür geöffnet und/oder geschlossen werden.

  Vorteil: Standortunabhängiges Öffnen und Verschließen von Türen durch persönlichen Code.

  Nachteil: Eventuelle Sicherheitslücke durch Ethernet; bei Verlust des Smartphones entstehen Zugangsprobleme (Lösungen müssten in weiteren Konzepten angedacht werden).

- **Sicherheits-Code:**
  In Hinsicht auf den Sicherheitsaspekt, fiel die Entscheidung darauf, dass vor dem (Fern-)Öffnen ein Sicherheitscode abgefragt wird. In diesem Falle muss der Bewohner einen z.B. dreistelligen **Zahlencode** eingeben.
  Folgende Sicherheitszugänge wären außerdem grundsätzlich möglich, sind allerdings u.a. hinsichtlich des Prototypenbaus nicht weiter in Betracht gezogen worden:
  Fingerabdruck, Iris-Scan, Stimm-, Gesichtserkennung, Passwort, kryptografischer Schlüssel, **Sicherheitsfrage, etc.**

- **RFID-Chip (NFC-Chip):**
  Die Möglichkeit der Nutzung eines RFID-Chips schließt das Konzept aus, da der Chip in Kontakt mit Tür – also seinem Gegenpol – kommen müsste. Jedoch könnte eine Einrichtung mit RFID-Chips als Lösung bei Verlust des Smartphones angedacht werden.

  Vorteil: Bei Schlüsselverlust sehr kostengünstig durch einfache Sperrung des Codes für die Tür; Zugriffe auf Türen lassen sich den Nutzern zuordnen.

  Nachteil: entspricht nicht der eigentlichen Konzeptidee; Unsichere Materialwirkung eines einfachen Plastikchips

MARKTRECHERCHE

Eine Rechere der konzeptähnlichen Produkte auf dem Markt, wurde nach der Ausformulierung des Konzepts vorgenommen. Zunächst wurde der Schwerpunkt auf aktuelle Gegensprech- und Türanlagen gelegt.

GEGENSPRECHANLAGE – AUDIO

Die klassische Variante der Gegensprechanlage mit Öffnungsmechanismus, sieht eine Kommunikation über Audio vor. Mit der Zeit in Qualität und Design verbessert, gibt es sie von unterschiedlichen Herstellern (Samsung, ELCOM, RiTTO, SiBLiK, GIRA, SIEDLE).

GEGENSPRECHANLAGE – VIDEO

Viele der Hersteller haben die Kombination von Audio und Video für sich entdeckt. Der Nutzer profitiert so von einem persönlichen Kennenlernen seines Besuchers noch bevor er die Tür öffnet.

DAS SMARTPHONE ALS SCHLÜSSEL

Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Firmen und andere Unternehmen untersuchen seit neuester Zeit eine neue Technologie, die sich in Smartphones befindet: die NFC-Chips - Near Field Communication.

Kürzlich stellten Hersteller wie LG und HTC auf dem Mobile World Congress in Barcelona neue Handymodelle mit NFC vor. Auf der CeBit 2012 wurde das Google-Handy Galaxy Nexus von Samsung vorgestellt, das mit dieser Funktechnik umgehen kann. Die NFC-Chips im Smartphone können auf kurze Distanz Kontakt mit einem anderen NFC-Chip aufnehmen und Daten auf diese ablesen oder schreiben. Die Technologie dahinter ist die Radio Frequency Identification, RFID.

Derzeit wird die Near Field Communication vor allem mit Bezahltransaktionen in Verbindung gebracht. Doch der neue Standard kann sehr viel mehr als nur ein Substitut für Bargeld werden. Bei allen Prozessen, die eine (genaue) Authentifizierung einer Person erfordern, wird NFC zum Einsatz kommen können. Es ist denkbar, dass man bald ein Hotelzimmer online bucht und man den Schlüssel für das Hotelzimmer direkt over the air auf das Telefon zugeschickt bekommt. Oder eben auch ein Konzertticket, Schlüssel für einen Leihwagen und eben Haus- und Wohnungstürschlüssel.

Das Unternehmen Lockitron hat ein Konzept auf Basis der NFC-Technologie entwickelt, das darauf abzielt, die Haustür mit dem Smartphone öffnen zu können. Bei dieser Variante wird die Tür durch unmittelbaren Kontakt zwischen ihr und dem Smartphone geöffnet. Eine weitere Variante ist das Öffnen der Tür durch das Verschicken eines Codes via SMS. So kann der Bewohner auch Freunde aus der Ferne einlassen.

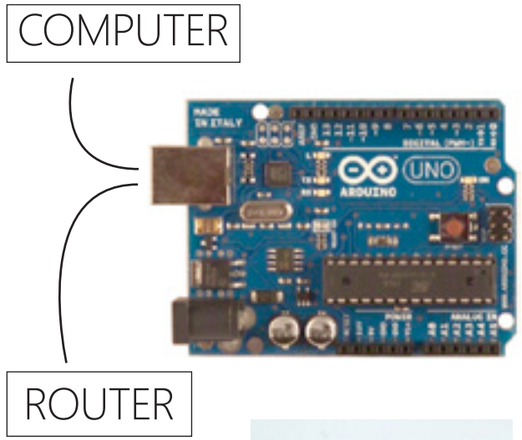
Für uns und unsere Konzeptidee bedeutet diese Parallelität, dass wir am Zahn der Zeit sind und auf verschiedene Arten Lösungen zur Öffnung von Türen mit dem Smartphone angedacht sind, getestet und umgesetzt werden.

TECHNIKRECHERCHE

Es wurde zu unterschiedlichen Themen, die zur Verwirklichung des Projekts bzw. Prototypen führen sollte, recherchiert und im nächsten Schritt überlegt, inwieweit die Ergebnisse einsetzbar sind. Mit aufgenommen wurde auch die Recherche zu einem Abstandssensor, der, wie im Konzept vorgesehen, wie folgt reagieren soll: nähert sich ein Besucher der Klingelanlage, wechselt die Anlage von der Hausnummeranzeige zum Startscreen.

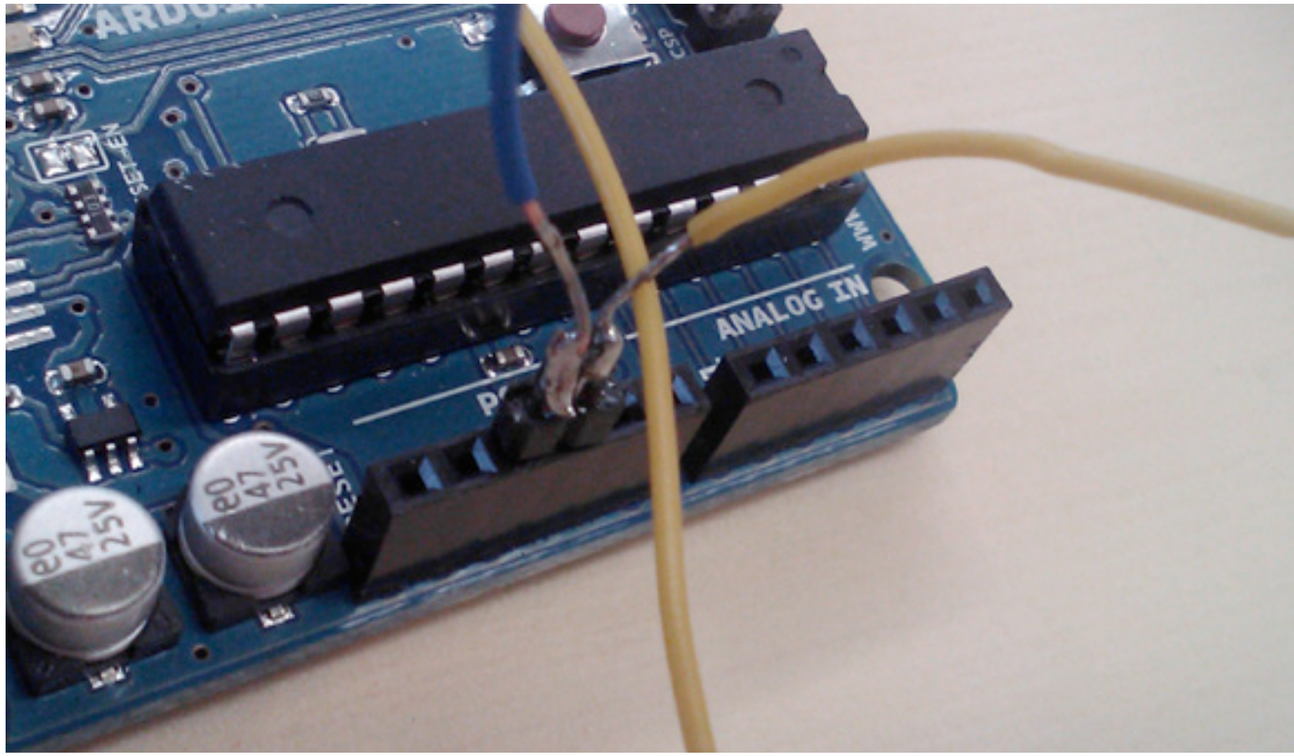
TÜRÖFFNEN ÜBER DAS INTERNET – TECHNISCHE KONZEPTION

Zunächst wurde eine Website erstellt, die mit einem Arduino und Ethernet-Board verbunden ist. Über das Internet kann der Nutzer von überallher eine Website öffnen, um die geplanten Funktionen fernzusteuern. Eine LED ersetzt im Experiment den Türsummer, die über die Website gesteuert werden kann. (http://192.168.1.16/)



AUFBAU

Mithilfe des Ethernet Shields wird eine Website aufgebaut auf der zwei Buttons abgebildet sind (on und off). Die LED kann über diese gesteuert werden. Der Computer und das Arduinoboard werden miteinander durch den USB-Anschluss verbunden. Die Verbindung des Routers mit dem Arduino Ethernet Shield wird durch einen Internetanschluss hergestellt. Das Ethernetshield steckt auf dem Arduino und ist an diesem somit angeschlossen. Die LED Anode wird mit Pin 8 und die Kathode mit GND verbunden.

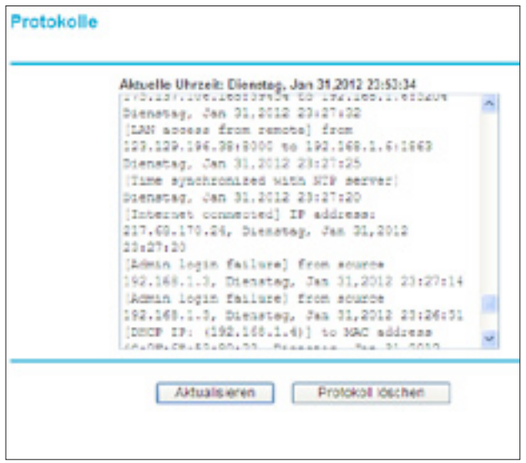


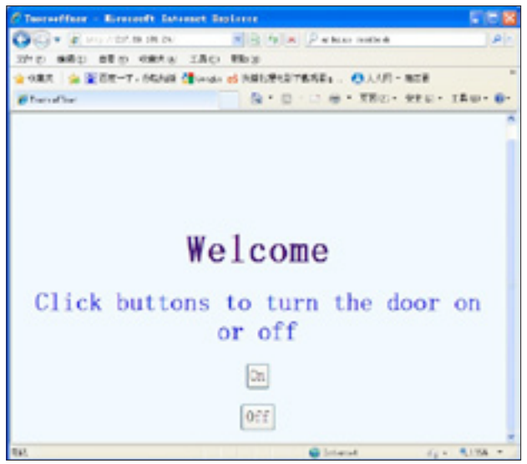
FERNSTEUERUNG

Für die Fernsteuerung wurde ein benutzerdefinierte Dienst benötigt, bei dem eine Portkonfiguration hinzufügt wurde. Der Dienstname wurde Türöffner benannt und als Diensttyp ein TCP/UDP gewählt. Die Porte von privaten und öffentlichen Dienstleistungen sind 80, die individuelle IP-Adresse ist statisch festgelegt und lautet 192.168.1.16.

Wurde der Dienst hinzugefügt, wird eine Portweiterleitung gewählt. Der Letzte Schritt besteht darin, die dynamische IP-Adresse zu kennen, die dann an einen anderen Internetnutzer gesandt werden kann. Die Website kann dann besucht und die LED ferngesteuert werden.

Nachdem die Fernsteuerung vom Router konfiguriert wurde, können die Nutzer von überall (z.B. aus China) die Website öffnen und die LED kontrollieren.
Als kleines Problem bei diesem Experiment stellte sich heraus, dass die IP-Adresse dynamisch ist. Wenn die Website aufgebaut werden sollte, gab es jeweils eine neue IP-Adresse.



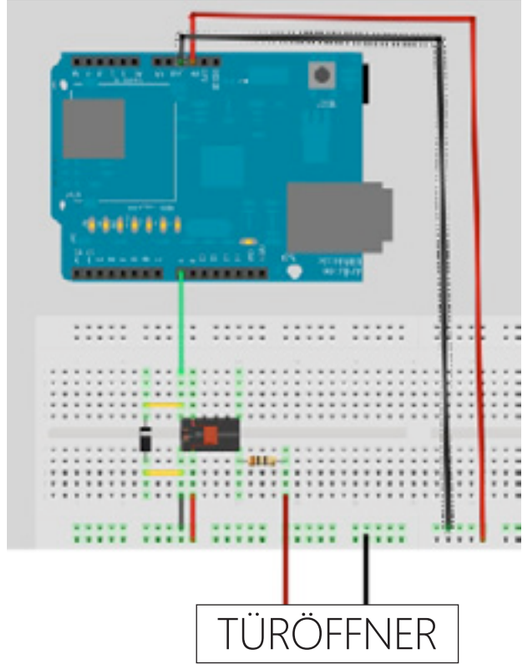


TÜR ÖFFNEN ÜBER DAS INTERNET

Nachdem nach einigen Tests und Einstellungen die LED funktionstüchtig konfiguriert wurde, wurde die Benutzung an Stelle der LED den Türöffner getestet. Jedoch stellte sich heraus, dass dafür einen Relais und eine Diode, die die Schaltung schützen sollte, benötigt wurde.
Durch die Wechselung von Pin 8 zwischen on und off, kontrolliert Arduino das Relais und kann so auch den Schalter des Türöffners steuern.

FUNKTIONSPRINZIP

Pin8 bekommt ein High Signal, woraufhin das Relais einen Sog erzeugen kann. Der Schalter kann durch diesen Sog angeschlossen werden, der Türöffner tritt so in Funktion. Das High Signal dauert fünf Sekunden, d.h. die Tür ist dann für diese Zeit durch den offenen Schalter geöffnet.

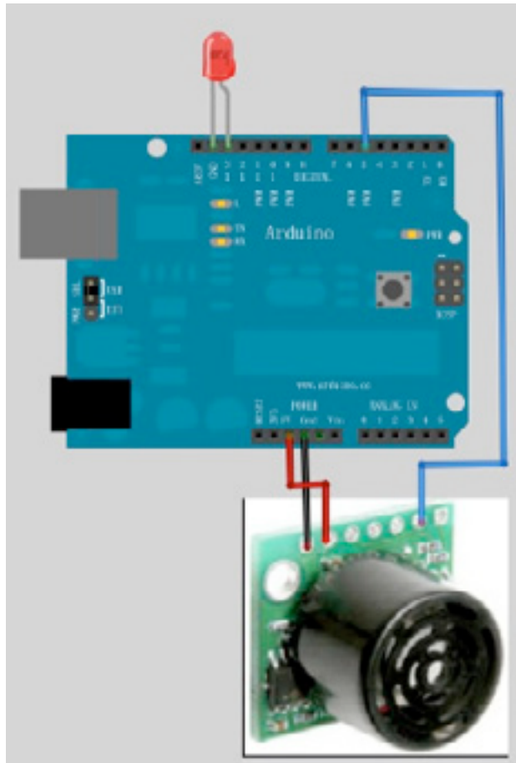


WEBSERVER–CODE

```
// Arduino Cookbook
#if ARDUINO > 18
#include <SPI.h> // needed for Arduino versions later than 0018
#endif
#include <Ethernet.h>
#include <TextFinder.h>
byte mac[] = { 0x90, 0xA2, 0xDA, 0x00, 0x9C, 0x2B };// Gao hat die mac von //EthernetBoard verändert
byte ip[] = { 192, 168, 1, 16 }; //Gao hat die http- Adress verändert
char buffer[8]; // buffer holding the requested page name
Server server(80);
void setup()
{

Serial.begin(9600);
Ethernet.begin(mac, ip);
server.begin();
delay(3000);
Serial.println(«Ready»);
}
void loop()
{
Client client = server.available();
if (client) {
TextFinder finder(client );
int type = 0;
while (client.connected()) {
if (client.available()) {
// GET, POST, or HEAD
if(finder.getString(«»,»/», buffer,sizeof(buffer))){
if(strcmp(buffer,»POST «) == 0){
finder.find(«\n\r»); // skip to the body
// find string starting with «pin», stop on first blank line
// the POST parameters expected in the form pinDx=Y
// where x is the pin number and Y is 0 for LOW and 1 for HIGH
while(finder.findUntil(«pinD», «\n\r»)){
int pin = finder.getValue(); // the pin number
int val = finder.getValue(); // 0 or 1
pinMode(pin, OUTPUT);
  if (HIGH == val)
    // turn Tür on
digitalWrite(pin, HIGH);
delay (5000) ;
    // turn Tür on
digitalWrite(pin, LOW);
delay(100) ;
  }
}
}  //Funktion von Gao verändert.
sendHeader(client,»Tueroeffner»);
client.print(«<body bgcolor=›#f0f8ff›>»);
//create HTML button to control pin 8
client.println(«<h2><div align=›center›><font color=›#f0f8ff› size=›100››Welcome</h2>»);
client.println(«<h2><div align=›center›><font color=›#f0f8ff› size=›100››Welcome</h2>»);
client.println(«<h2><div align=›center›><font color=›#330066› size=›28››Welcome</h2>»);
client.println(«<h2><div align=›center›><font color=›#0000ff› size=›6››Click Buttons to turn the door on or off
</h2>»);

//create HTML button to turn on pin 8
client.print(«<form action=›/› method=›POST››<p><input type=›hidden› style=›font-size:20px› name=›pinD8››»);
client.print(« value=›1››<input type=›submit›style=›font-size:20px› value=›On›/></form>»);
client.print(«<form action=›/› method=›POST››<p><input type=›hidden› style=›font-size:20px› name=›pinD8››»);
client.println(« value=›0››<input type=›submit› style=›font-size:20px› value=›Off›/></form>»);
// Gao hat die Struktur und die Farbe der Website verändert.
client.println(«</body></html>»);
client.stop();
}
break;
}
}
// give the web browser time to receive the data
delay(1);
client.stop();
}
void sendHeader(Client client, char *title)
{
// send a standard http response header
client.println(«HTTP/1.1 200 OK»);
client.println(«Content-Type: text/html»);
client.println();
client.print(«<html><head><title>»);
client.print(title);
client.println(«</title><body>»);
}
```

START DER ANLAGE DURCH EINEN ABSTANDSSENSOR

In der Konzeptidee ist es angedacht gewesen die Klingelanlage durch das Annähern an einen Abstandssensor starten zu lassen. Dazu wurde folgende Schaltung getestet, aufbauend auf die vorher gegangenen Versuche.



AUFBAU

Der Pin PW des Abstandssensors wird mit dem Pin 5 und eine LED wird mit Pin 13 des Arduinos verbunden. Die Anode des Maxsonars wird an den 5V-Anschluss gesteckt und die Kathode mit dem GND-Ausgang des Arduinos verbunden.

FUNKTIONSPRINZIP

Wenn man sich dem Abstandssensor nähert, dann kann die Häufigkeit des Blinkens der LED verändert werden. Je näher man das Abstandssensor kommt, desto häufiger flackert die LED auf. Damit der Abstandssensor dann die Klingelanlage startet, wurde in Arduino ein Programcode geschrieben (s. rechts.).

CODE FÜR DEN ABSTANDSSENSOR

```
// Arduino Cookbook
/*
* EZ1Rangefinder Distance Sensor
* prints distance and changes LED flash rate
* depending on distance from the Maxsonar EZ1 sensor
*/
const int sensorPin = 5;
const int ledPin = 13; // pin connected to LED
long value = 0;
int cm = 0;
int inches = 0;
void setup()
{
Serial.begin(9600);
pinMode(ledPin, OUTPUT);
}
void loop()
{
pinMode(sensorPin, INPUT); //Gao hat den Satz vermehrt
value = pulseIn(sensorPin, HIGH) ;
cm = value / 58; // pulse width is 58 microseconds per cm
inches = value / 147; // which is 147 microseconds per inch
Serial.print(cm);
Serial.print(‹,›);
Serial.println(inches);
digitalWrite(ledPin, HIGH);
delay(cm * 5 ); // Die Zeit hat Gao verändert
digitalWrite(ledPin, LOW);
delay( cm * 5); // Die Zeit hat Gao verändert
delay(20);
}
```

FAZIT DER RECHERCHE

Aufbauend auf unser Konzept wurde vor allem aus der Recherche erkennbar, dass wir den Bewohner von der alleinigen Kommunikationsschnittstelle an der Haustür lösen möchten. Die beste Lösung ist dafür das Smartphone des Bewohners, das dann verschiedene Aufgaben über eine Applikation übernehmen soll. Darunter fällt u.a. das Öffnen der Tür durch einen Code über Ethernet. Außerdem soll das Phone mit seinen verschiedenen Funktionen die hauptsächliche Kommunikationsschnittstelle zwischen Bewohner und Benutzer sein.

Das Smartphone bzw. eine App als Schlüssel ist bisher auf dem Markt nur als Konzeptidee erschienen und so ist auch dieses Projektkonzept eine erste Vision, wie die neue Art der Kommunikation an der und das Öffnen der Tür aussehen könnte.

In den USA wird jedoch das Bezahlen mit NFC-fähigen Handys getestet und so wird auch die Umsetzung des Smartphones als Schlüssel immer wahrscheinlicher.

Im Prototypenbau wird die Klingelanlage an der Haustür beibehalten, die eine direkte, audiovisuelle Verbindung von Seiten des Besuchers zum Bewohner herstellen soll. Die-
se technischen Komponenten sind auf dem Markt schon zu finden (s.o.) sollen allerdings überdacht und weiterentwickelt werden.

BRIEFING

AUSGANGSPUNKT + ZIELSETZUNG

DER MEHRWERT DES KONZEPTS

- Öffnen und Schließen Haus- und Wohnungstüren durch Ethernet von überallher möglich
- Mehrere Phones mit Zugangsberechtigungen für eine oder mehrere Türen einrichtbar
- Videokontakt zwischen Bewohner und Besucher ermöglicht Persönlichkeit
- Erreichbarkeit ist stetig gegeben, aber geregelt abrufbar
- Die schriftliche Benachrichtigung von Lieferanten wird durch eine digitale ersetzt und als SMS sofort abrufbar

Ally entstand im Rahmen des Erstsemesterprojekts „Room Services - Update the Communication at Home" des Masters in Interaction Design der Hochschule Magdeburg-Stendal bei Frau Prof. Steffi Hußlein, in Zusammenarbeit mit dem Masterstudiengang RFID unter Leitung von Herrn Prof. Michael Herzog. Ausgangspunkt war jegliche Art von Zugängen zu untersuchen, zu durchdenken und in einen neuartigen, interaktiven Kontext zu transferieren.

In unserer heutigen Gesellschaft spielt Erreichbarkeit eine bedeutende Rolle. Ally ist die zeitgemäße Neuinterpretation des Themas Zugänge im Kontext der Haustür und ergänzt das Szenario des Klingelns auf interaktive, praktikable Weise. Es besteht aus einem Touchmonitor, der die herkömmliche Außenklingelanlage ersetzt, sowie einer Applikation, die als Gegensprechanlage, sowie als Haustürschlüssel dient. Bei Abwesenheit des Bewohners kann der Besucher mit diesem direkt in Kontakt treten oder ihm eine Nachricht hinterlassen. Die Applikation ermöglicht dem Bewohner bei Abwesenheit von überall her mit dem Besuchern zu kommunizieren und diesen oder sich selbst Haus-, Wohnungs- oder Zimmertüren zu öffnen.

Ziel ist es stimmige Szenarien aufzustellen, um daraus einen funktionsfähigen Prototypen zu entwickeln, welcher in Form von Hard- und Software das spätere Produkt überzeugend präsentiert. Es sollen beide User Interfaces, der Klingelanlage sowie der Applikation, interaktiv programmiert werden, sodass exemplarisch eine Kommunikation zwischen Besucher und Bewohner möglich ist und sich am Ende eine Tür öffnet.

VISION DER FUNKTIONS-PRINZIPIEN

Ally setzt das Szenario des Klingelns in einen zeitgemäßen, interaktiven Kontext. Statt einer herkömmlichen Klingelanlage, bei der in Mehrfamilienhäuser oft lange nach Namen gesucht wird oder die Klingelschilder mühsam ausgetauscht werden müssen, nutzt dieses Konzept einen Touchscreen, auf dem Wohngemeinschaften zusammengefasst werden, jeder Bewohner jedoch auch einzeln angeklingelt werden kann.

Die Anlage ist fähig Sprache zu erkennen. Der Besucher kann also den Name der Person, zu der er möchte, laut aussprechen Daraufhin hebt die Anlage den gewünschten Namen optisch hervor, wodurch das Suchen erspart bleibt. Oder er scrollt sich durch die Bewohnerliste und wählt dann den gewünschten Namen.

Jeder Bewohner kann ein Bild von sich auf die Anlage spielen und bei Abwesenheit eine Sprachnachricht, die automatisch verschriftlicht wird, hinterlassen. Klingelt der Besucher beispielsweise bei einer Wohngemeinschaft, so zeigt die Anlage jeden einzelnen Bewohner und den dazugehörigen Status (Anwesend oder Abwesend) an.

Jeder Bewohner kann entscheiden, ob er über die Anlage telefonisch kontaktiert werden möchte oder ob der Besucher eine Sprachnachricht hinterlassen kann, die dann auf sein Handy gesendet wird. Bei direkter Kontaktaufnahme sieht der Bewohner auf seinem Mobiltelefon, dass seine Haustür anruft sowie ein Video der Person, die geklingelt hat. Die beiden können miteinander sprechen und der Bewohner ist befähigt beispielsweise einem guten Freund die Tür zu öffnen. Damit wird die klassische Kombination aus Klingel und Gegensprechanlage durch ein Smartphone ersetzt.

Ist die Anlage nicht in Benutzung, so dient sie als Hausnummer oder kann individuell bespielt werden.

PreSSense ist eine Entwurfsvariante des umgesetzten Konzepts «Ally». Der Ausgangspunkt Zugänge lieferte vielerlei Untersuchungsspielraum. Einer der näher verfolgten Lösungsansätze war der Zugang zur Wohnung beziehungsweise der Übergang zwischen öffentlichem und privatem Bereich. Welche Objekte begegnen einem bei Betreten einer Wohnung?

In den Fokus der Betrachtungen viel die Fußmatte. Sie offenbarte eine Vielzahl interessanter sozialer und interaktiver Grundlagen menschlichen Handelns.

Warum putzt man sich die Schuhe ab, bevor man einen Wohnung betritt? Zieht man die Schuhe vor oder nach der Tür aus? Die Fußmatte ist heutzutage nur noch im kleinen Umfang ein Funktionsobjekt, das dazu dient, Schmutz von draußen nicht mit in die Wohnung zu tragen. Nicht selten wird sie genutzt, um einen Schlüssel oder Nachrichten darunter zu verstecken. Kulturell und sozial gesehen definiert sie vielmehr die Schwelle zum privaten, persönlichen, intimen Handlungs- und Wohnbereich. Tritt man sich die Schuhe ab, zeigt man als Besucher (meist unbewusst) Respekt dem Bewohner gegenüber.

Weiter noch zeigt sich der Gebrauch der Fußmatte als Platz für ein persönliches Statement: «hello», «welcome», «little princess», «Hamburg», «Wer meckern will, bleibt draußen!», ... Informationen, die dem Besucher noch vor dem persönlichen Antreffen mit dem Bewohner übermittelt werden (sollen).

Diese recherchierten Erkenntnisse werden in dem Konzept PreSSense berücksichtigt, indem das Objekt Fußmatte auf Basis zukunftsorientierter technischer Möglichkeiten für die Zukunft modifiziert wird.

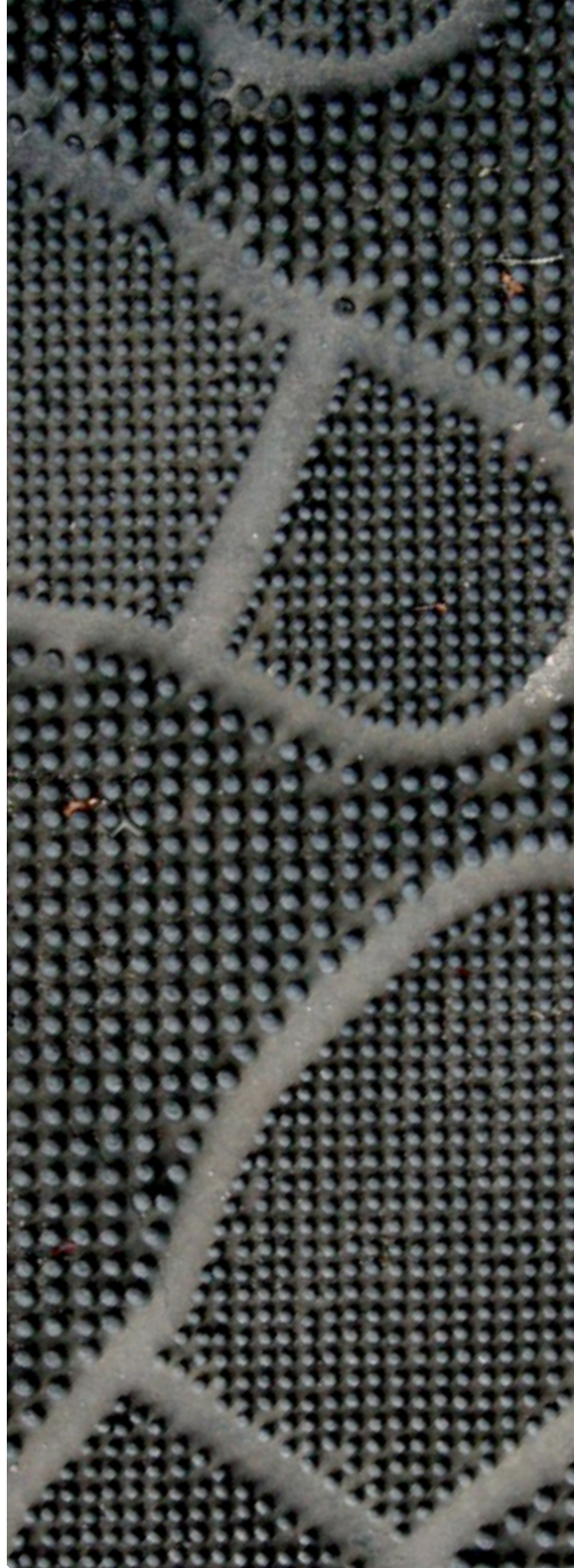
PreSSense behandelt das Szenario Heimkehren (als Bewohner) und Besuchen (als Gast).

Die Neugier eines jeden Besuchers über bereits anwesende Gäste bei einer Einladung wird durch die interaktive Fußmatte gestillt. Sie beantwortet die Frage, indem sie digitale Schuhabdrücke pro anwesender Person zeigt. Quasi so, wie es tatsächlich bei Regenwetter ersichtlich wäre, putzte sich ein Jeder seine Schuhe ab.

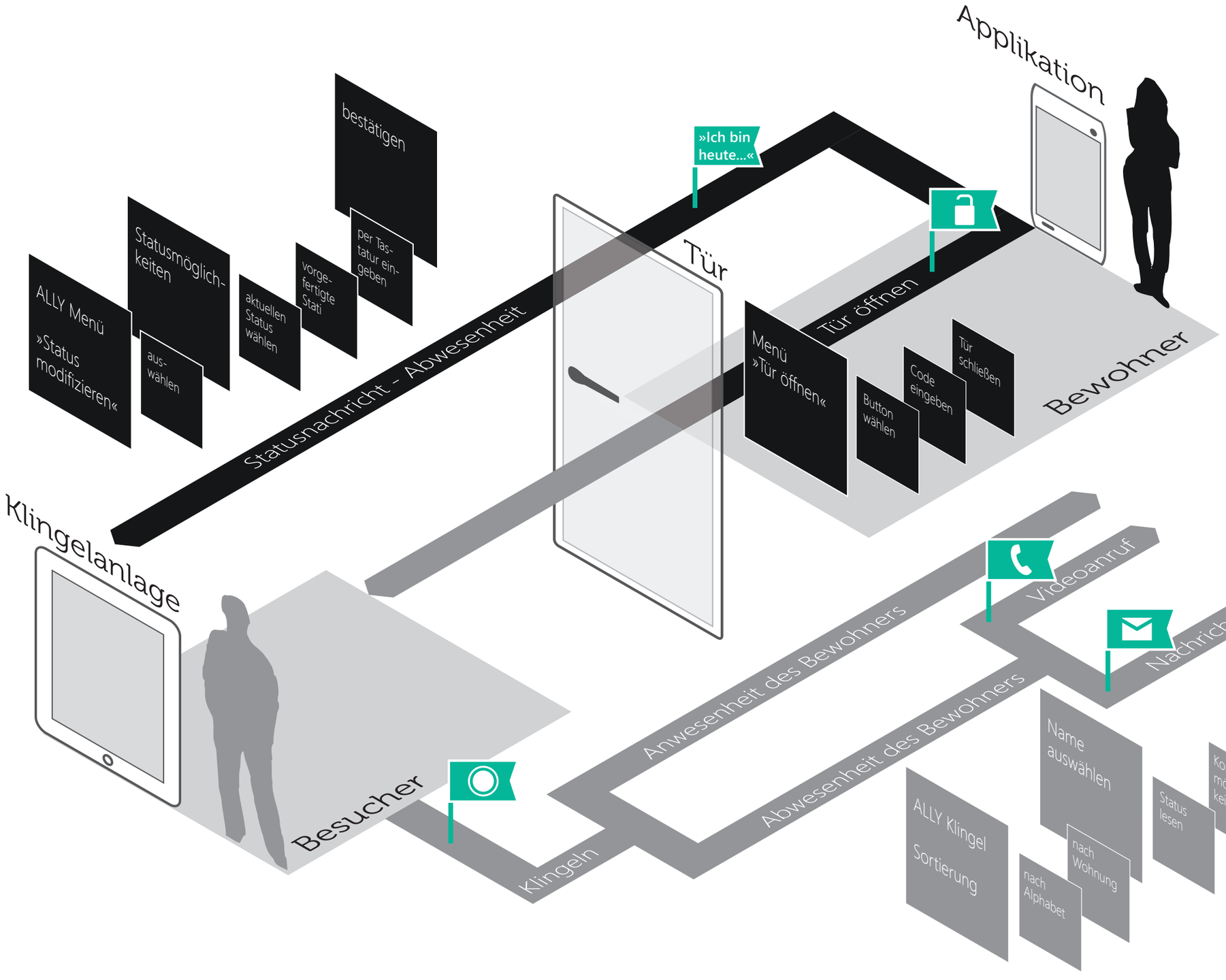
Jeder Neuankömmling hinterlässt seinen Abdruck, seine Spur auf dem Objekt, um Außenstehenden Informationen über seine Anwesenheit zu offenbaren. Diese Lösung ist auch interessant für bewohnerinterne Kommunikation: Man weiß schon vor Betreten der Wohnung, wer da ist (also möglicherweise seine Ruhe haben möchte) und wer anders erreicht werden muss.

Die Fußmatte ist fähig, zwischen Befugten und Unbefugten zu unterscheiden, bestimmten Personen Informationen über An- und Abwesenheit zu übermitteln. Anderen wiederum zu verbergen. Des Weiteren ermöglicht sie, verschiedene Bewohner auf persönliche Weise zu emp-
fangen: Beispielsweise mit voreingestellter ertönender Musik, Radiosender, dem Lieblingsgetränk, einer besonderen Lichtstimmung oder Heizungstemperatur. Dies geschieht durch einen Fußcode, der vor der Tür auf der Matte eingegeben wird, zeitgleich die Tür öffnet.

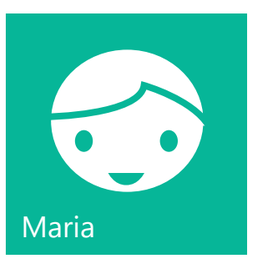
Beim Verlassen der Wohnung erlischt ein jeder Schuhabdruck. Ein langsames Verblassen oder eine zeitliche Streckung gibt anderen Hinweise auf den Zeitraum der Abwesenheit.

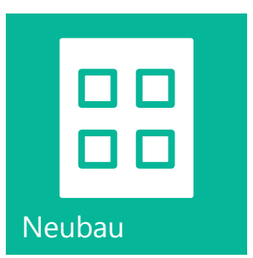


KONZEPT ALLY


Applikation
»Ich bin heute...«
Tür
Statusnachricht - Abwesenheit
ALLY Menü
»Status modifizieren«
Statusmöglich-keiten
aus-wählen
aktuellen Status wählen
vorge-fertigte Stati
per Tas-tatur ein-geben
bestätigen
Tür öffnen
Menü »Tür öffnen«
Button wählen
Code eingeben
Tür schließen
Bewohner
Klingelanlage
Besucher
Klingeln
Anwesenheit des Bewohners
Abwesenheit des Bewohners
Videoanruf
Nachricht
ALLY Klingel Sortierung
nach Alphabet
nach Wohnung
Name auswählen
Status lesen
Kontakt-möglich-keiten
andere Mitbe-wohner

USERSTORIES

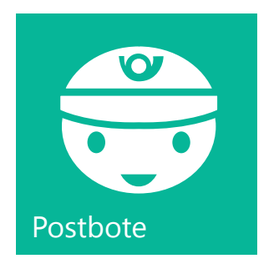




MARIA

Maria wohnt in einer WG in einem Mehrfamilienhaus. Sie verlässt ihre Wohnung, schließt mit Hilfe von Ally ihre Wohnungstür ab und hinterlässt eine Videobotschaft an der Klingelanlage. Sie teilt eventuellen Besuchern mit, dass sie zur Zeit nicht anzutreffen ist, aber man ihr gerne eine Nachricht hinterlassen oder sie auf dem Handy anrufen kann.
Sie macht sich im Anschluss auf den Weg zur Uni. Auch für den Arbeitsraum dort braucht sie, sowie ihre Kommilitonen, keinen Schlüssel, sondern nutzt die Schlüsselapplikation. Sie wählt den entsprechenden Zugang auf ihrem Handy aus, gibt den Code ein und kann die Tür öffnen. Im Anschluss schaut sie noch kurz in ihrem Elternhaus vorbei. Dort ist noch niemand anzutreffen. Maria öffnet sich daher die Tür, für die sie von ihren Eltern Zugangsrechte eingeräumt bekommen hat.

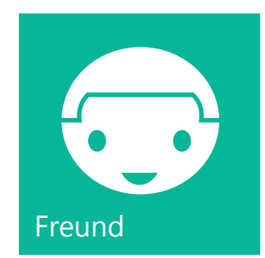
Wenn Maria mal zu Hause ungestört arbeiten möchte, dann nimmt sie über ihr Smartphone eine Abwesenheitsnachricht auf, die an die Klingelanlage gesendet wird. So können Besucher ihr Nachrichten hinterlassen, Maria kann aber in Ruhe ihren Aufgaben nachgehen. Ob sie während dieser Zeit telefonisch erreichbar sein möchte oder nicht, ist ihr überlassen.



SZENARIO 01

Szenario 01 | A
Im Laufe des Vormittags kommt der Postbote und hat ein Einschreiben für Maria. Er erreicht die Haustür, aktiviert Ally und spricht ihren Namen laut aus. Ihr virtuelles Klingelschild wird ihm automatisch angezeigt. Nachdem er die Klingel betätigt hat, verrät ihm eine Sprachaufnahme, dass Maria zur Zeit leider nicht anzutreffen ist. Daher hinterlässt er eine Nachricht, dass Maria ihr Paket in der Poststation in der Poststraße abholen kann. Maria bekommt eine SMS auf ihr Handy, wird über das Paket informiert und kann es auf dem Heimweg mitnehmen.

Szenario 01 | B
Der Postbote klingelt bei Maria, um ihr ein Paket zu überreichen. Maria und ihre Mitbewohner sind zu Hause. In der Wohnung, sowie auf ihrem Smartphone, klingelt ihr individueller Klingelton. Daher wissen sie und die anderen, dass der Besuch für Maria kommt. Sie sieht mit Hilfe des virtuellen Spions, dass es der Postbote ist, öffnet die Tür und erhält ihr Paket.



SZENARIO 02

Szenario 02 | A
Während Maria fleißig gearbeitet hat, vergisst sie die Zeit und ihre Verabredung am Nachmittag. Diese klingelt an ihrer Haustür und erhält die selbe Nachricht, wie der Postbote zuvor. Leider ist auch niemand ihrer Mitbewohner anzutreffen. Daher kontaktiert der Besuch Maria über Ally, um zu erfahren wo sie bleibt. Diese braucht natürlich noch etwas, bis sie zu Hause ist, lässt den Besuch aber mit Hilfe der Schlüsselapplikation und einem Code schon mal in die Wohnung, wo er sich aufwärmen und auf sie warten kann.

Szenario 02 | B
Der Besucher ist ein sehr guter Freund von Maria, der schon des Öfteren vor verschlossener Tür auf sie gewartet hat. Damit das nicht mehr passiert, hat Maria ihm Zugangsrechte zu ihrer Wohnung mit Hilfe eines virtuellen Schlüssels, den sie per SMS versendet hat, eingeräumt. Der Besucher nutzt sein Smartphone, wählt Marias Haustür in der Applikation aus, gibt den Code ein und kann in ihrer Wohnung auf sie warten. Kommt Maria nach Hause, wird sie über alle in der Wohnung befindlichen Bewohner und Besucher an der Klingelanlage informiert.

USERSTORIES

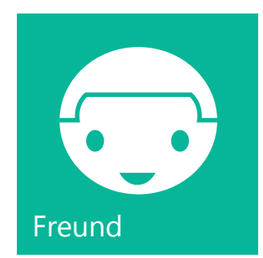
FAMILIE WESSNICH

Familie Weißnich wohnt in einem Einfamilienhaus. Sie haben eine Garage und einen großen Garten. Auch sie nutzen das Interaktive Klingelsystem Ally.

SZENARIO 03

Szenario 03 | A
Während Frau Weißnich noch arbeitet, beschäftigt sich Herr Weißnich im Garten. Sie steht mitten im Beet, als von ihrem Handy die Klingel ertönt. Sie schaut nach, wer draußen steht und sieht, dass es der Postbote ist, der ihr mehrmals die Woche Pakete vorbei bringt. Sie möchte nur ungern mit ihren dreckigen Schuhen durch das Haus laufen, aktiviert daher den Videochat mit dem Postboten und erklärt ihm, dass er bitte durch das Gartentor, das sie ihm gleich öffnet, zu ihr kommen soll. Der Postbote läuft um das Haus in den Garten und übergibt Frau Weißnich ihr Paket.

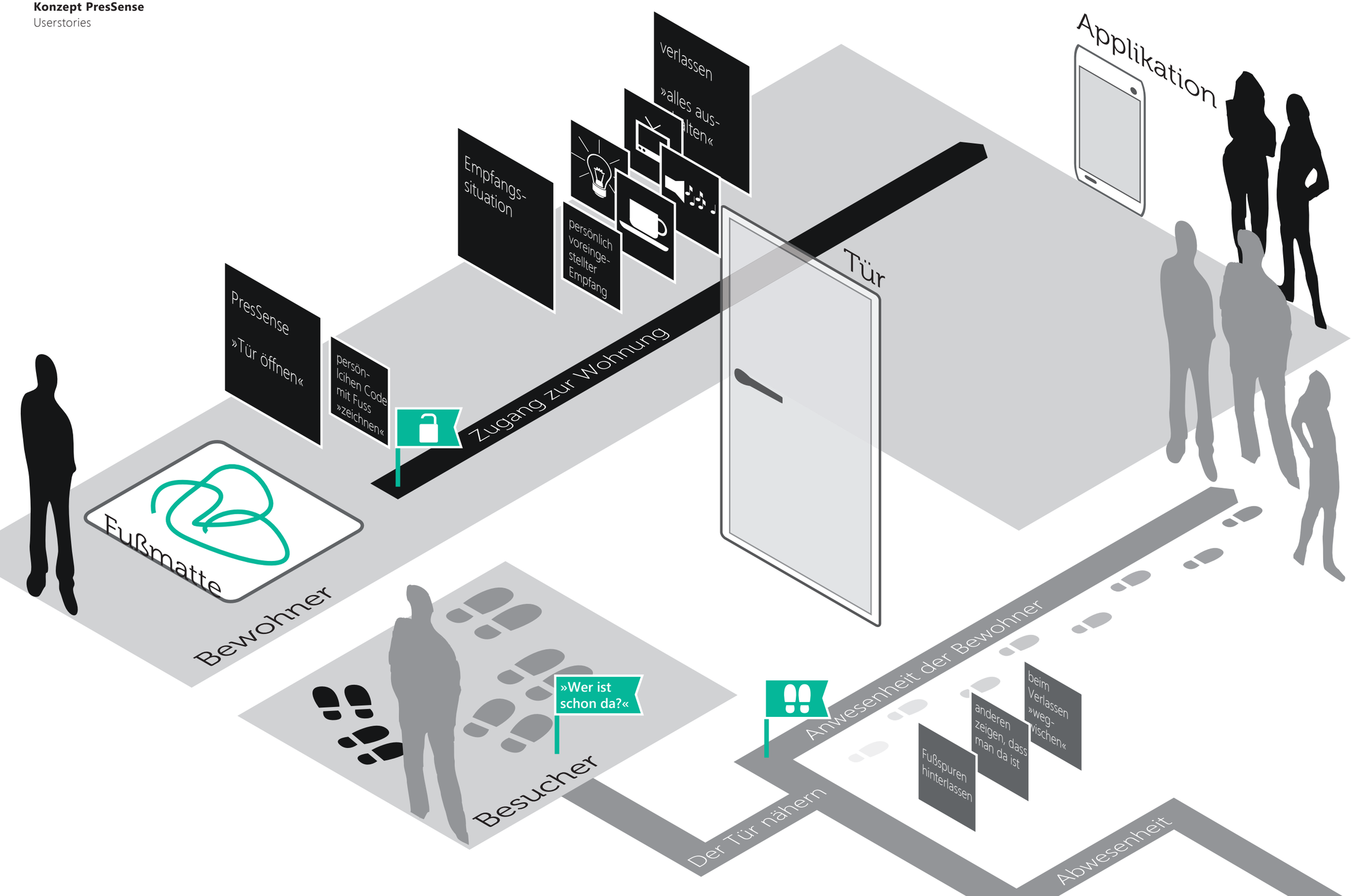
Szenario 03 | B
Der Postbote hat ein Paket für Familie Weißnich, die leider nicht anzutreffen ist. Er kennt das schon und ruft Frau Weißnich mit Hilfe von Ally auf ihrem Handy an. Diese sitzt noch im Büro, sieht aber den Anruf des Postboten und nimmt ab. Sie grüßt ihn und öffnet wie jedes mal das Garagentor, damit der Postbote das Paket dort ablegen kann. Nachdem er weiter gezogen ist, verschließt Frau Weißnich die Garage wieder und arbeitet weiter.



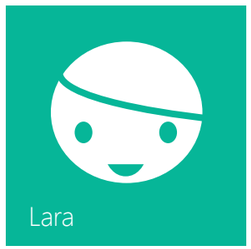
SZENARIO 04

Szenario 04 | A
Familie Weißnich hat einen engen Freundeskreis. Von diesem wissen alle, dass ihre befreundetes Ehepaar viel unterwegs und oft spät dran ist. Steht also einer dieser Freunde vor verschlossener Tür und einem Leeren Haus, darf er im Warmen auf die beiden warten. Dank dieser Zugangsrechte konnten die Freunde im letzten Sommer eine Überraschungsfeiern planen und Familie Weißnich mit einer netten Runde im Garten überraschen.

KONZEPT PRESSENSE


Applikation
verlassen
»alles aus-
alten«
Empfangs-
situation
persönlich
voreinge-
stellter
Empfang
Tür
PresSense
»Tür öffnen«
persön-
lciihen Code
mit Fuss
»zeichnen«
Zugang zur Wohnung
Fußmatte
Bewohner
»Wer ist
schon da?«
Besucher
Anwesenheit der Bewohner
Der Tür nähern
beim
Verlassen
»weg-
wischen«
anderen
zeigen, dass
man da ist
Fußspuren
hinterlassen
Abwesenheit

USERSTORIES - PRESSENSE



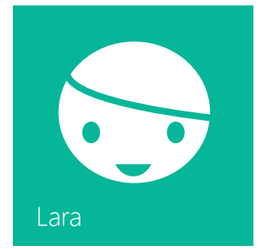
BESUCHER

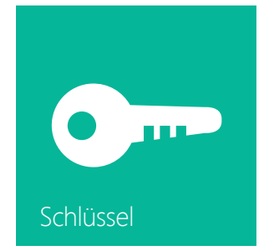
Die Wohngemeinschaft von Lara, Freddi und Tino hat zu einem gemütlichen Abend in größerer Run-de eingeladen. Der Gast Mira weiß gar nicht, was sie erwartet, sie ist das erste Mal in der WG zu Besuch.

So steht sie vor der Tür und weiß auf Grund der Schuhabdrücke auf der Fußmatte, dass sie mit vier Anwesenden rechnen kann. Sie klingelt.

WER IST DA?

Durch das Abtreten ihrer Schuhe auf der Fußmatte hinterlässt auch sie ihren Schuhabdruck, um dem nächsten Besucher über die anwesende Personenanzahl zu informieren.





LARA

Lara wohnt in einer WG in einem Mehrfamilienhaus. Jeder ihrer Mitbewohner besitzt einen Schlüssel, um in die Wohnung zu gelangen.
Was diesen Schlüssel besonders macht: Er beeinflusst das Betreten der Wohnung. Jeder Schlüssel hat eine RFID-Erkennung in sich. Dieser Schlüssel ist über die RFID-Erkennung mit der Fußmatte, die vor der Wohnungstür liegt, verbunden.

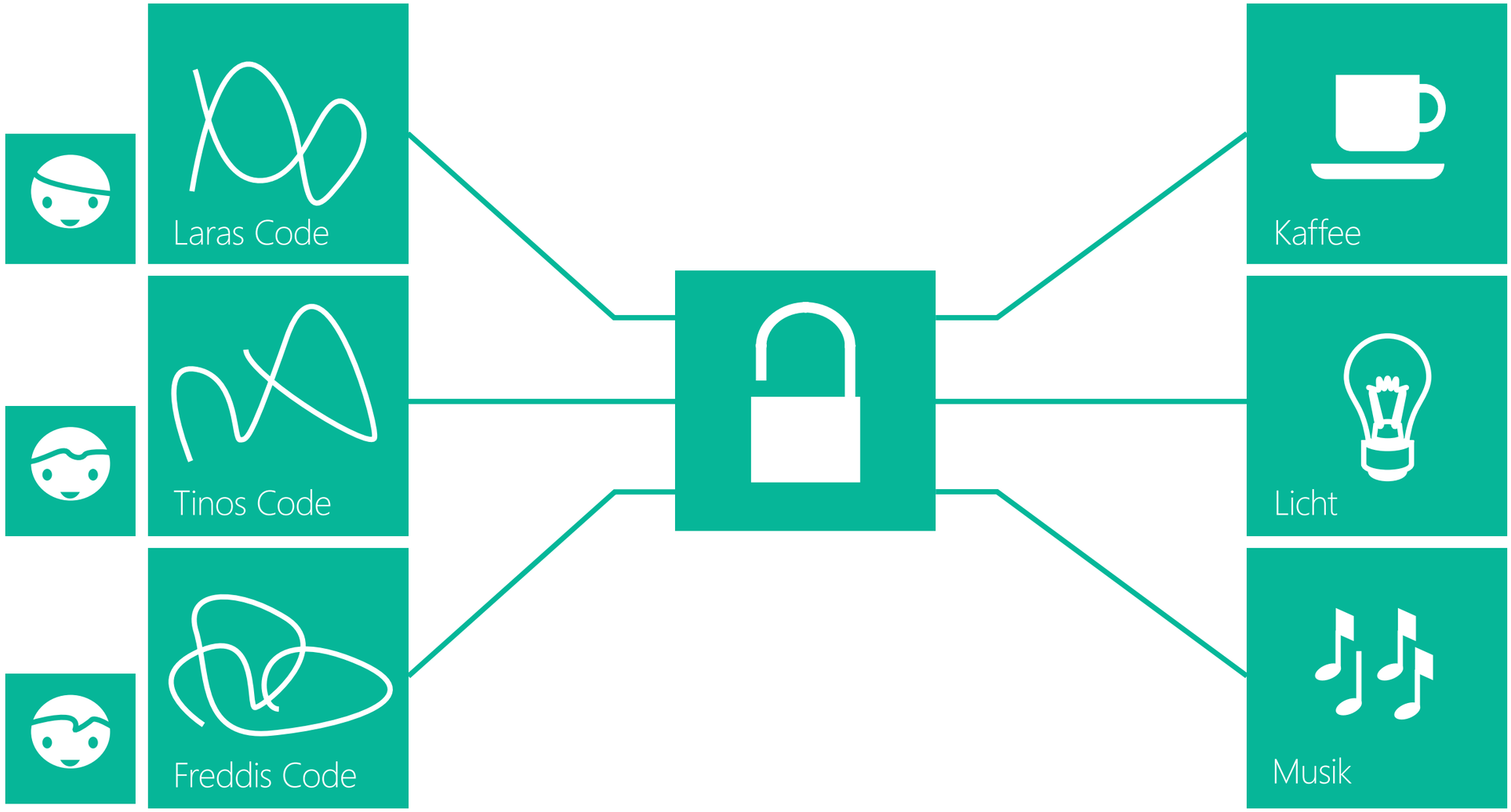
Wenn ein Bewohner sich der Tür nähert, erkennt die Fußmatte den «Schlüssel» und aktiviert sich.

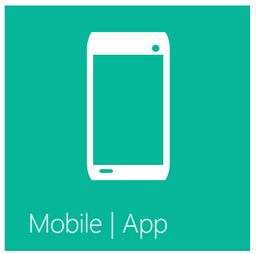
PERSÖNLICHER EINLASS, CODE & EMPFANG

Mit Hilfe des Fußes wird die Tür geöffnet. Jeder Bewohner legt beim Einzug einen Code fest, den er mit seinem Fuß auf der Fußmatte «abtritt». Dieser Code öffnet zu allererst einmal die Wohnungstür. Also gibt es kein Problem mehr mit vollen Händen und der Suche nach dem Schlüssel. Freihändig kann der Bewohner die Tür öffnen.

Durch den individuellen Code veranlasst die Fußmatte einen persönlichen Empfang. Sie ist mit der Wohnung bzw. mit einzelnen Geräten verbunden.

Lara zum Beispiel hat ihren individuellen Code mit der Kaffeemaschine verbunden. Sobald sie zur Tür kommt und ihren Code ein«tritt», erkennt die Fußmatte, dass es Lara ist und schaltet die Kaffeemaschine an. Bis Lara sich dann die Schuhe und die Jacke ausgezogen hat und dann in der Küche ist, ist Ihre frisch gebrühte Tasse Kaffee fertig und wartet darauf, getrunken zu werden.





APP

Des weiteren haben alle Bewohner der WG eine Applikation auf Ihrem Mobile, bei der sie nachschauen können, ob jemand in der Wohnung ist oder nicht.

Hat Freddi beispielsweise vergessen, dass sein Kumpel noch schnell etwas vorbei bringen will, kann er überprüfen, ob einer seiner Mitbewohner diesen empfangen kann.

ENTWURF ALLY

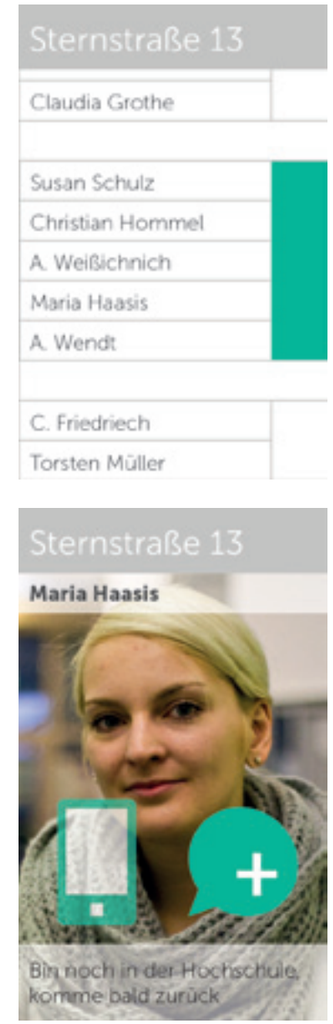
INTERAKTIONSKONZEPT

ERSTE ANSÄTZE

Das Interaktionskonzept sieht vor, das Besucher sich selbsterklärend zurechtfinden und schnell an das gewünschte Ziel kommen. Im direkten Vergleich mit einer herkömmlichen Klingelanlage, bei der ausschließlich ein physischer Taste betätigt werden kann, vergrößert sich im Fall von Ally die Schnittstelle zwischen Anlage und Nutzer und damit einhergehend die gebotene Information und Funktionalität. Gerade deshalb gilt es, dem Nutzer die erwünschte Information leicht zugägnlich zu machen und die Bedienschritte soweit möglich zu reduzieren.

Ist die Anlage nicht in Benutzung, so dient sie als Anzeige der Hausnummer. Nähert sich ein Besucher, wird das Interface mit Hilfe eines Abstandssensors, der den Nutzer erfasst, erweckt. Der Monitor zeigt dann automatisch die Namensliste der Bewohner an. Diese kann der Besucher entweder in alphabetischer Reihenfolge anzeigen lassen oder nach Wohnungseinheiten gruppieren. Das finden von Namen mit Hilfe von Spracherkennung ist ebenfalls vorgesehen.

Alle weiteren entwickelten Interaktionsmuster wurden im späteren Entwurf teilweise übernommen, teilweise verworfen oder weiterentwickelt. Der umgesetzte Ansatz und das Bedienkonzept werden im folgenden dargestellt und detailliert erläutert.



ANLAGE

UMGESETZTER ENTWURF

Das visuelle Erscheinungsbild des umgesetzten Entwurfs ähnelt dem vorausgegangen Stil in Bezug auf die funktionale Reduktion und die ikonisch, klaren Formen. Der Kreis ist an dieser Stelle als immer wieder auftauchende Form zu nennen. Er symbolisiert die traditionelle Klingel und soll an den jeweilige Stellen zur Interaktion aufrufen. Die Assoziation zu einer physischen Taste ist so deutlicher als zuvor.

Die Farbgebung wurde invertiert, um dem Interface ein reiferes und hochwertigeres Erscheinungsbild zu geben. Die «Ally-Farbe» (wird später erläutert) hebt jeweils die Elemente hervor, die interaktiv sind. So lernt der Nutzer schnell, an welcher Stelle er Informationen erhält oder interagieren kann.

Die ersten Ansätze die Hausnummer bei Nichtinbetriebnahme anzuzeigen, wurden übernommen. Für den Prototypen aber auch für die spätere Realisierung wird zusätzlich ein Kreis angezeigt, der sich unter der Hausnummer befindet und die Metapher der Klingel aufgreift.

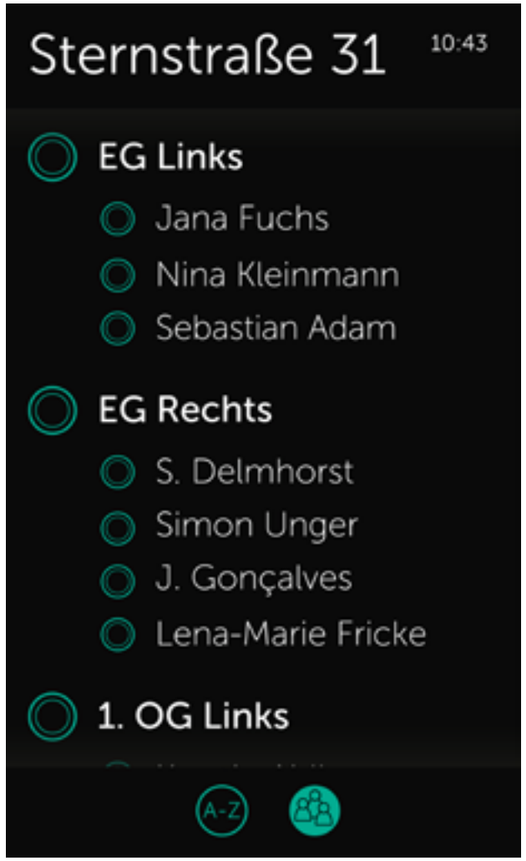
Wurde die Anlage durch die Annäherung eines Besuchers aktiviert, so kann der Besucher auch hier wieder zwei Modi auswählen, um die gesuchte Person in der Klingelliste zu finden. Durch die einfache Drag-and-Drop Touchgeste, kann sich der Nutzer in der Liste nach oben und unten navigieren.

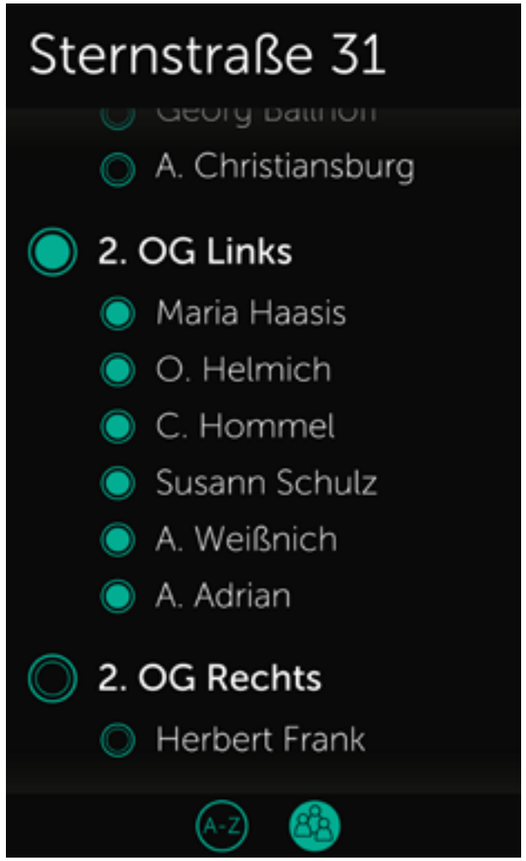
ANLAGE

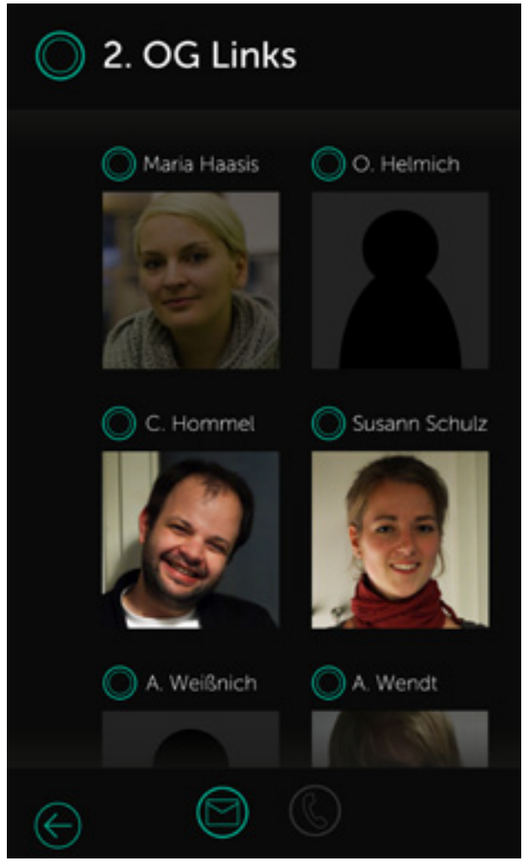
Jeder vor den Namen befindliche Kreis steht für eine virtuelle Klingeltaste. Je nach Ansicht kann der Nutzer nun die individuelle Person anklingeln, wenn er beispielsweise ausschließlich mit der Person Kontakt aufnehmen will oder muss, oder die ganze Wohneinheit. Klingelt er nur eine bestimmte Person an, so ertönt in der Wohnung auch ein ganz bestimmter Klingelton (sofern der Bewohner anwesend ist). Somit weiß er sofort, dass der Besuch für ihn ist. Andere Bewohner können das Klingeln ignorieren.

Ungeachtet des Modus bekommt der Besucher nach dem Klingeln die Informationen übermittelt, die der Bewohner nach außen geben möchte. Der Bewohner hat mehrere Optionen: Er kann ein Bild hinterlegen, sodass der Interaktionsprozess personalisiert wird. Ebenso können seine Mitbewohner Bilder von sich hinterlassen, sodass eventuell Assoziationen zwischen Besucher und Mitbewohnern auftreten können. Und die Bewohner können anzeigen, ob sie zu Hause sind oder nicht. Dies ist als reine Information möglich oder detaillierter, indem eine Nachricht hinterlassen wurde. Eine weitere Option ist, dass der Besucher die abwesende Person direkt über die Anlage telefonisch erreichen oder ihr eine Nachricht hinterlassen kann.

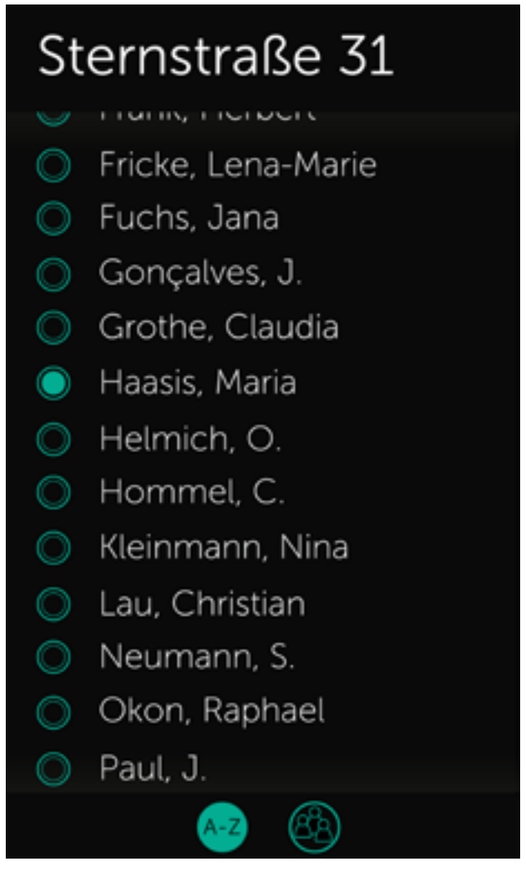
Die folgenden Screenshots zeigen den Interaktionsverlauf der verschiedenen Optionen. Alle grafischen Elemente die in der Ally-Farbe gefüllt sind wurden aktiviert.







ANLAGE

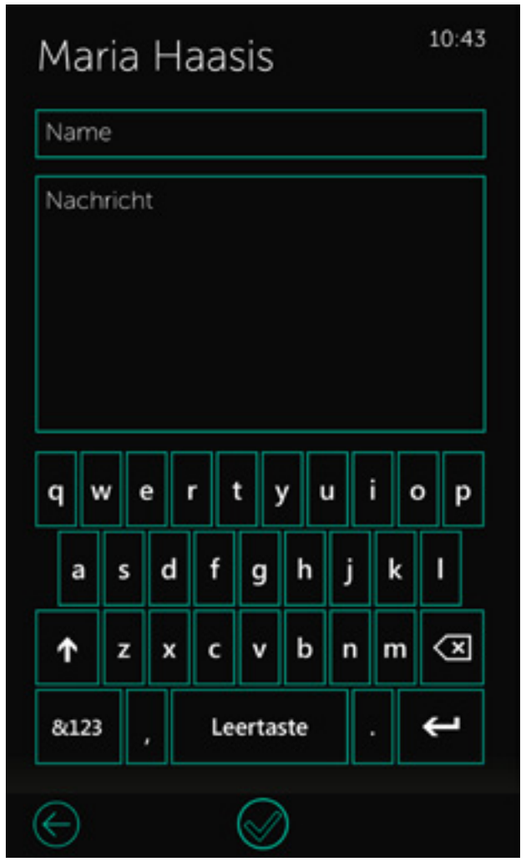

Sternstraße 31
Fricke, Lena-Marie
Fuchs, Jana
Gonçalves, J.
Grothe, Claudia
Haasis, Maria
Helmich, O.
Hommel, C.
Kleinmann, Nina
Lau, Christian
Neumann, S.
Okon, Raphael
Paul, J.
A-Z

2. OG Links
10:43
Maria Haasis
„Bin noch in der Hochschule,
komme bald zurück."
O. Helmich
C. Hommel

10:43
Maria Haasis
wird angerufen.

2. OG Links
10:43
Maria Haasis
„Bin noch in der Hochschule,
komme bald zurück."
O. Helmich
C. Hommel

ANLAGE


Maria Haasis
10:43
Name
Nachricht
q w e r t y u i o p
a s d f g h j k l
z x c v b n m
&123
Leertaste

Maria Haasis
10:43
Postbote Herr Müller
„Für sie liegt ein Paket in der Poststraße 16, denke Sie an Ihren Personal
q w e r t y u i o p
a s d f g h j k l
z x c v b n m
&123
Leertaste

STYLEGUIDE

ICONFAMILY, FONT & FARBE

Die Iconfamilie besteht aus sieben sich unterscheidenden grafischen Elementen, die jedoch nie alle auf einem Screen für den Nutzer zu sehen sind. Dieser hat maximal zwischen vier Icons zur gleichen Zeit zu unterscheiden, um eine Überforderung auch bei Erstnutzung zu vermeiden. Die Icons sind klar und reduziert und greifen teils bekannte Metaphern, wie den Telefonhörer und den Briefumschlag, auf, sodass Assoziationen zum Beispiel zum eigenen Handy entstehen.

Als Font kommt die Museo Sans in diversen Schnitten zum Einsatz. Sie ist gut lesbar, nicht zu weitläufig, verleiht dem GUI aber trotzdem einen eigenständigen Charakter ohne dabei aufdringlich zu sein.

Als Kontrastfarbe zum schwarzen Hintergrund und der weißen Schrift dient ein grünlicher Farbton: R 28 G 172 B 142 / # 1CAC8E. Er soll vor allem als Alleinstellungsmerkmal dienen, als Markenfarbe dienen sowie die Interaktionselementen hervorheben.

MOBILE APPLIKATION

ENTWURFSVARIANTEN INTERFACE

Das Interface der Smartphone-Applikation zieht Referenz aus dem Windows Phone 7 Styleguide. Diese ist nur beispielhaft eine Variante zur Umsetzung des mobilen Teils des Konzepts.

Für die farbliche Gestaltung beider Interfaces entschieden wir uns zunächst für eine eigene Farbe. Vor allem war wichtig, dass keine markenspezifischen Assoziationen stattfinden.

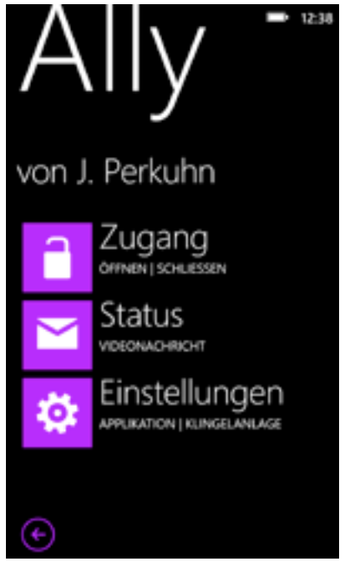
Die Ally-Farbe (rechte Seite) nutzten wir zunächst für beide Teile unseres Konzepts. Für die Benutzeroberflächengestaltung der Klingelanlage und für die Applikation auf dem Handy.

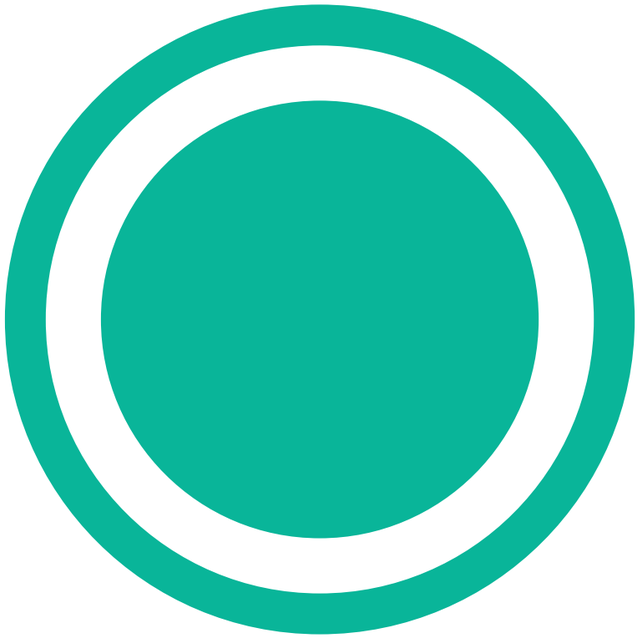
Später fand die Feststellung statt, dass eine farbliche Differenzierung beider Interfaces präsentations- und erklärungsfreundlicher ist. Neben Größen-, Anordnungs- und Schriftgestaltung adaptierten wir genauso einen von Windows vorgegebenen Farbcode (pink; s. rechte Seite).

Außerdem kommt hinzu, dass die gestalterische Umsetzung für verschiedene Smartphones unterschiedlich ausfallen wird. Jedes Interface zeigt sich dann etwas anders. Selbstverständlich sollte es dann auch die Bemühungen geben, die Ally-typische Farbe einzuarbeiten.

Ally-Farbe für Klingelanlage
R 28 G 172 B 142
1CAC8E

Ally-Farbe für Mobile-Applikation
R 255 G 0 B 171
FF0097





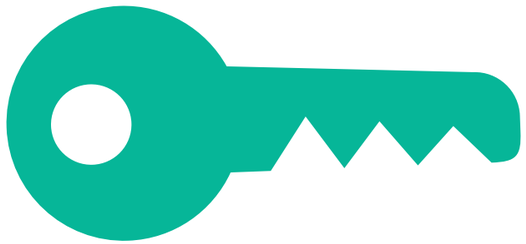
NAME & LOGO

«Ally» kommt aus dem englischen Sprachraum und steht nicht nur für einen Mädchennamen sondern hat zudem folgende Bedeutungen:

to ally - verbinden, vereinigen, sich zusammenschließen
Ally - Verbündete(r)

Der Name soll dem Produkt also zum einen Charakter verleihen, zum anderen die Vereinigung vieler Serviceleistungen in sich tragen. Ally ist ein durchaus freundlicher Name, der für ein Produkt steht, das lebendig ist und mit dem Nutzer kommuniziert. In ihm sind Klingelanlage, eine Art elektronischer Briefkasten für Kurznachrichten und ein Telekommunikationsapparat verbunden.

Als Logo für Ally wurde zu beginn des Projektes ein Schlüssel verwendet. Im Prozess wurde jedoch klar, dass es sich durchaus um mehr als einen virtuellen Schlüssel handeln wird. Das endgültige Logo ist das aus dem Interface aufgegriffene Icon für die Klingel und soll genau das assoziieren. Zudem soll die Kreisform nochmals den Aspekt der Vereinigung vieler Services aufgreifen.



TECHNISCHE UMSETZUNG

HARDWARE

Bei der technischen Umsetzung in Hinblick auf den Prototypenbau, nahmen wir Rücksicht auf folgende Komponenten:

- Niedrighaltung der Kosten
- Verwendung von vorhandenem technischen Zubehör
- Berücksichtigung der Programmierfähigkeiten
- Direktübertragung von Audio und Video

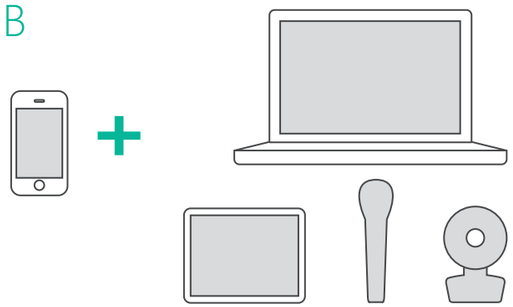
TECHNISCHER AUFBAU

- **Variante A:**
  Diese Variante spiegelt unsere eigentliche Konzeptidee wider. Sie besteht aus einem Display (der Klingelanlage) und einem Smartphone. Das Smartphone hätte theoretisch durch eine eigens programmierte App unser Konzept erfüllen können, jedoch war die Kontaktaufnahme zum Tablet eher kompliziert, da wir nur «AS3» als Programmiersprache beherrschten, das Tablet aber kein Flash abspielen kann.

A

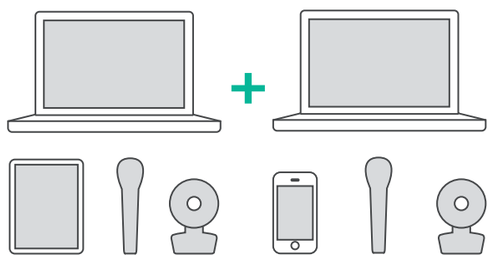
- **Variante B:**
  Als Lösung des zuvor erläuterten Problems wurde nun der PC als Zwischenstufe hinzu geschaltet. Dieser kann SWF-Dateien direkt abspielen und über ein «Streaming-program» den Inhalt auf einem Touchmonitor wiedergeben. Außerdem wurden der Variante um ein Mikrofon und eine Webcam hinzugefügt.

B

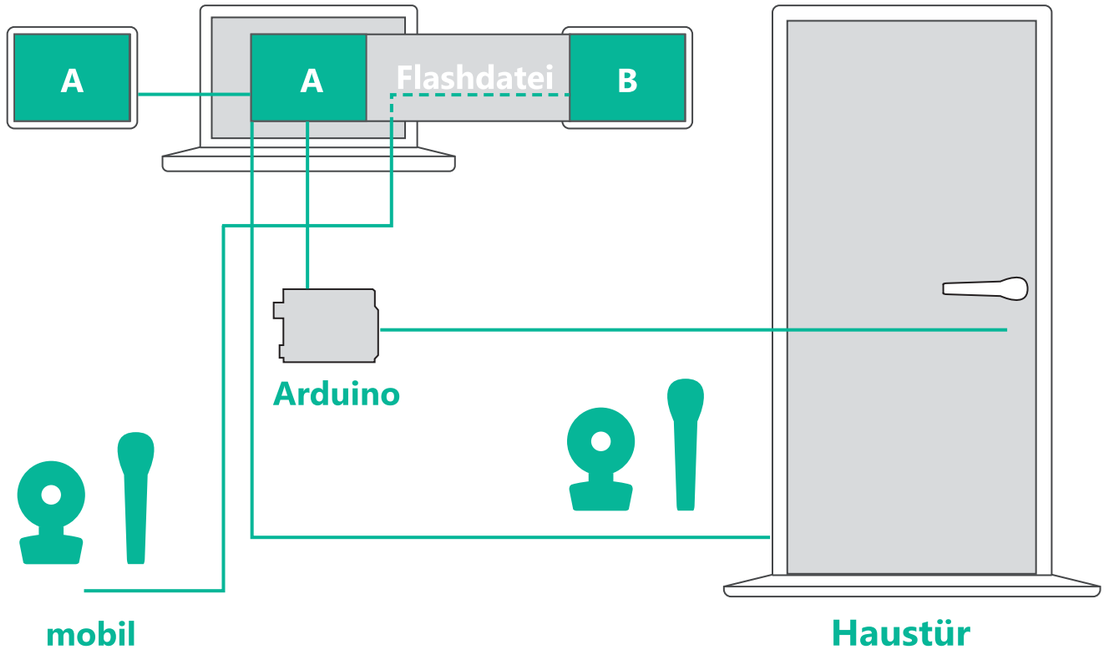


- **Variante C:**
  Durch unsere Programmierkenntnisse stießen wir auch bei Variante B an unsere Grenzen und wir planten in Variante C zwei PCs mit je einer Flash-Datei miteinander zu verbinden. Die Dateien sollten dann auf ein Mobile und einen Monitor gestreamt werden.

C

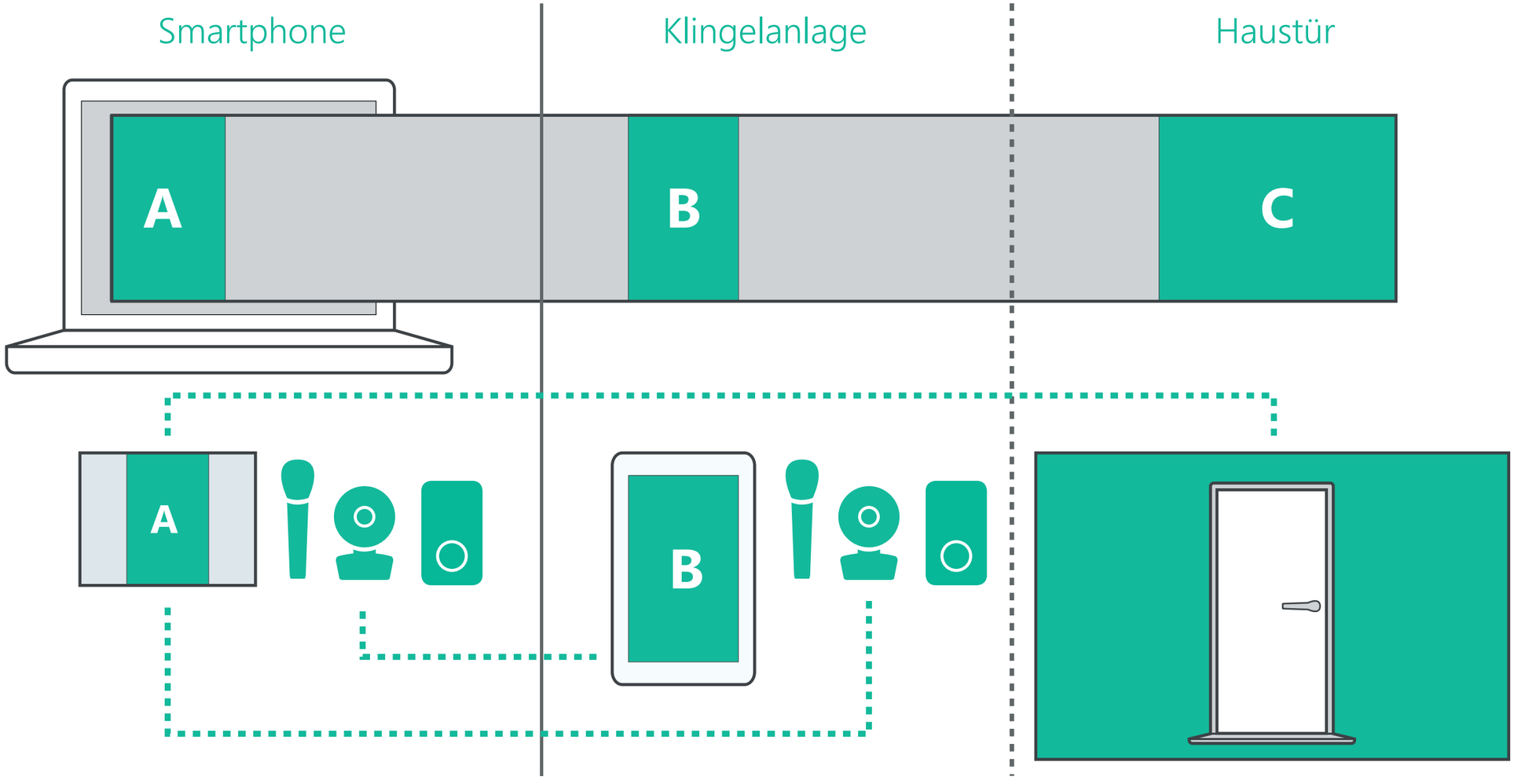


- **Variante D:**
  Unser Prototypenbau bezieht sich auf die Planung der Variante D. Es wird eine SWF-Datei mit Adobe Flash AS3 erstellt. Dabei ist die Bühne so groß angelegt, dass sie auf dem PC-Monitor und auf einem externen Monitor (B) zu sehen ist. Der PC-Monitor (A) wird gleichzeitig auf ein Tablet (A) gespiegelt. Dieses reagiert auf Berührung des Nutzers und beeinflusst so die Flashdatei. Monitor A stellt die Klingelanlage, Monitor B das Smartphone dar. Des weiteren sollte der PC und die Flashdatei mit dem Arduino verbunden sein, das die Haustür durch Betätigung des Türsummerschalters sie Tür öffnen könnte. Um die audiovisuelle Kommunikation zu verwirklichen, sind auf jeder Seite Mikrofon und Webcam mit eingeplant.



HARDWARE

- **Variante E:**
  Die schlussendliche Umsetzung bezieht sich größtenteils auf die Variante D. Da aber der Schwerpunkt auf die möglichst genau Programmierung der Flash-Datei gelegt wurde, wurde auf den Bau einer realen Tür mit Türsummer, gesteuert durch ein Arduino-Shield, verzichtet. Die Haustür wurde deshalb als Video in die Flashdatei mit eingefügt. Der Bewohner kann von Monitor B aus den Besucher die Tür öffnen, wodurch sich ein Video startet, das zeigt, wie sich die gefilmte Tür für den Besucher öffnet und schließt.



SOFTWARE
OBJEKTE AUF DER BÜHNE

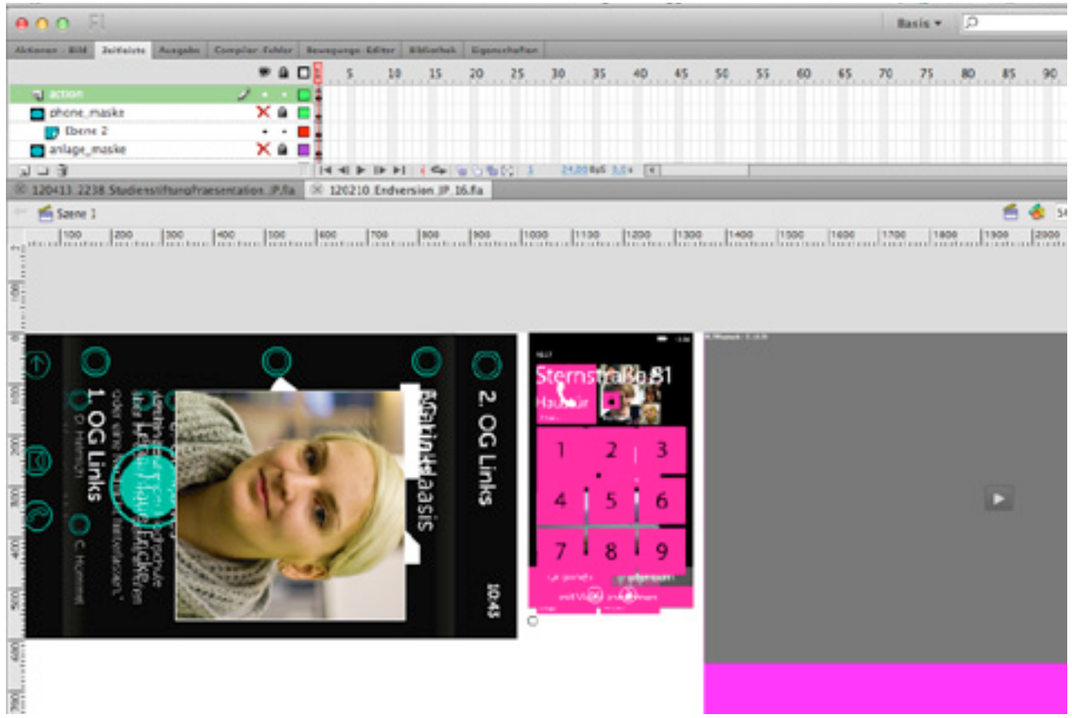
Als Software für den Prototypen wurde Adobe Flash CS5.5 verwendet. Die Programmierung fand mit Action Script 3 statt. Auf der rechten Seite ist ein Screenshot der auf der Bühne sichtbaren Elemente zu sehen. Die Position des Interfaces der Anlage und des Phones haben im Vergleich zu der zuvor dargestellten Schemaskizze gewechselt. Zudem musste das Interface der Klingelanlage um 90° gedreht werden, um die unterschiedlichen Auflösungen der Geräte auszugleichen. Da die Auflösung des Ausgabegeräts für die Klingelanlage wesentlich höher ist, ist das Interface im Flashdokument dementsprechend größer dargestellt, um eine korrekte physische Größe zu erhalten.

Letztendlich wurden ein Acer-Multitouch-Monitor, ein Dualtouch-Monitor der Firma Krämer, sowie ein Fischaugen-Beamer für die Darstellung der drei Interfaces genutzt.

Beamer
BENQ MP776ST
Auflösung: 1024 x 768 px

Touchmonitor
Krämer V-800 TFT Monitor
Auflösung: 800 x 600 px

Tablet
Asus Transformer TF101G
Auflösung: 1280 x 800 px



SOFTWARE
ACTIONSCRIPT

Zur Verdeutlichung der Programmstruktur ist auf der rechten Seite ein Screenshot der Aktionen dargestellt, die alle Initialisierungen und Funktionen zeigt. Die einzelnen Befehle sind der Übersicht halber gruppiert worden.

Zunächst wurden diverse **Bibliotheken** importiert, die Events und dem Aufrufen der Kameras dienen. Im nächsten Schritt wurden **Variablen** für die verschiedenen Stati iniziiert. Es gibt insgesamt 13 verschiedene, die sich auf das Interface der Anlage als auch auf das Interface des Phones beziehen.

Ab Zeile 41 wird die erste Funktion aufgerufen: **«function init () : void»** startet das Programm und führt alle dazu notwendigen Aktionen aus, so dass der gewünschte Ausgangszustand erreicht wird. **«function initEventListener () : void»** legt fest, welche Movieclips auf welche Mousevents wie reagieren (sowohl Click- als auch Drag-and-Drop-Events). **«function handleClick (evt:MouseEvent) : void»** ist dafür verantwortlich, die entsprechenden Aktionen bei der Ausführung eines Mouseevents aufzurufen. An dieser Stelle werden alle Statiwechsel aufgelistet. Wie diese Statiwechsel genau ablaufen, wird in den folgenden vier Funktionen definiert: **«function enterStateAnlage (newState : int) : void»**, **«function enterStatePhone (newState : int) : void»**, **«function leaveStateAnlage (oldState : int) : void»** und **«function leaveStatePhone (oldState : int) : void»** beinhalten jeweils den aktuellen Status der Anlage und des Phone, sowie den Status, der erreicht werden soll und definieren wie der Wechsel animiert wird. Alte Stati werden hier über den Alphawert ausgeblendet, neue Elemente erscheinen per Animation im Interface. Die darauf folgende Funktion, **«function handleMouseDown (evt:MouseEvent) : void»** dient dem Mauseevent Drag-and-Drop und definiert den Bereich, in dem das entsprechende Objekt bewegt werden kann.

Das restliche Programm dient dem Aufrufen der Kameras und definiert, wo und in welcher Größe die Videos erscheinen sollen. Dazu werden zunächst Variablen für das Aufrufen der beiden Kameras definiert. Das eigentliche Aufrufen geschieht dann in den Funktionen **«function initCameraAnfrufen() : void»** und **«function initCameraAnnehmen() : void»**.

```
 7  import ...
14
15  var STA...
40
41  function init () : void // Funktion, die alle notwendigen Aktionen zum :
42  { TuerA...
87
88  function initEventListener() : void
89  { //pho...
107
108 function handleClick (evt:MouseEvent) : void // Funktion, die bei einem
109 { trace...
214
215 function enterStateAnlage (newState : int) : void // Funktion zum Aktiv
216 { if (n...
249
250 function enterStatePhone (newState : int) : void // Funktion zum Aktivi
251 { if (n...
284
285 function leaveStateAnlage (oldState : int) : void // Funktion zum Verla
286 { if (o...
317
318 function leaveStatePhone (oldState : int) : void // Funktion zum Verlas
319 { if (o...
330
331 function handleMouseDown (evt:MouseEvent) : void // Funktion, die beim
332 { if (c...
357
358 var cam...
373
374 function initCameraAnrufen () : void // Funktion, die zum Starten der K
375 { // Vi...
395
396 function initCameraAnnehmen () : void // Funktion, die zum Starten der
397 { // Vi...
```

PROTOTYP

FUNKTIONALITÄT UND BAU

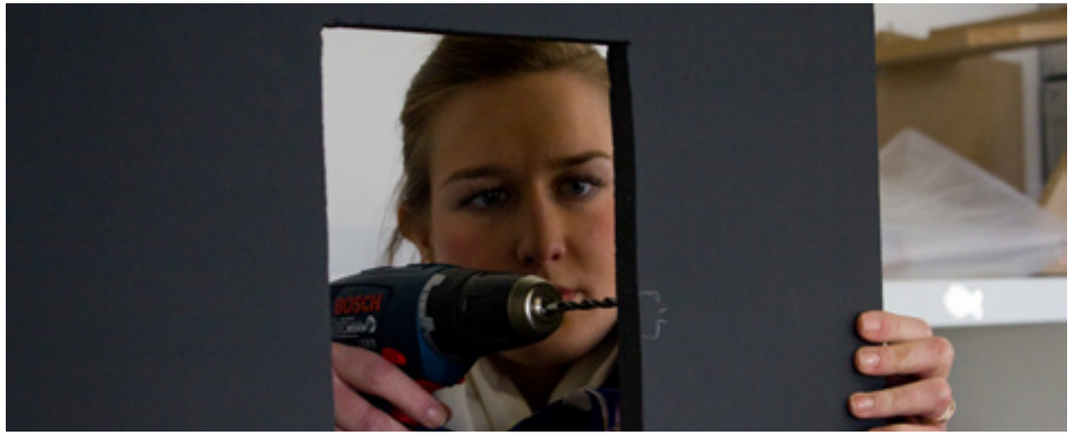
Bei der Umsetzung des Prototypenbaus waren zwei Schwerpunkte zu bearbeiten. Zum einen die Programmierung der SWF in Adobe Flash AS3 und zum anderen die Gestaltung und der Bau der beiden Stationen Smartphone und Klingelanlage an der Haustür.

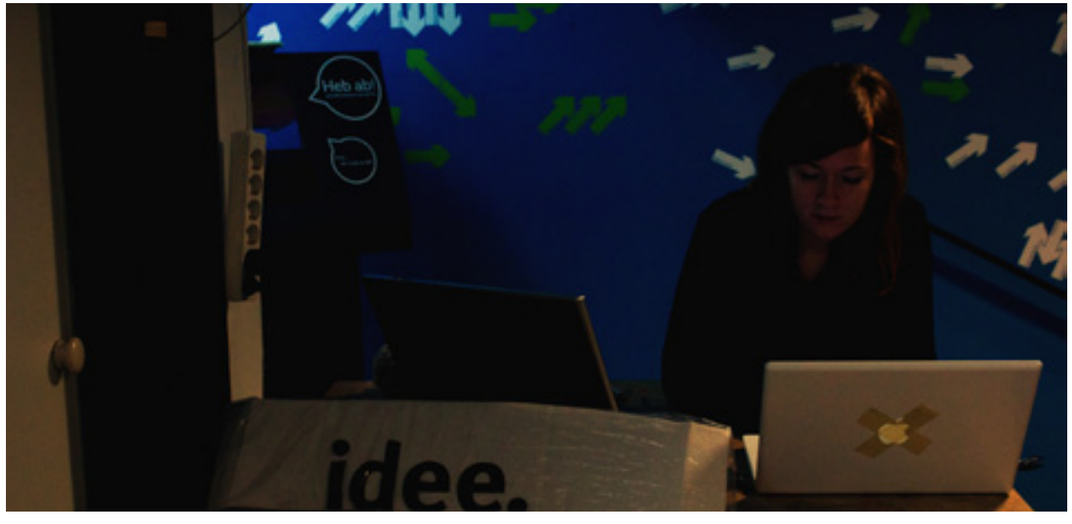
Die Bühne der Flashdatei wurde so groß angelegt, dass sie auf dem PC-Monitor, auf einem externen Monitor und auf einer Leinwand zu sehen ist. Der PC-Monitor wird gleichzeitig auf ein Tablet gespiegelt. Dieses reagiert auf Berührung des Nutzers und beeinflusst so die Flashdatei. Diese Konstruktion stellt die Klingelanlage dar.
An der zweiten Station, der des Smartphones, kann der Nutzer dem Besucher die Tür öffnen. Als Verdeutlichung wird ein Video einer sich öffnenden Tür auf der Rück-Pro-Leinwand gezeigt. Ton und Bild werden über angeschlossene Webcams, Mikrophone und Lautsprecher wiedergegeben.

Die Station der Klingelanlage beinhaltete den Bau einer Säule, die den Türrahmen einer Haustür darstellen sollte. Dabei wurde ein Tablet in die Vorderwand eingesetzt, das die Bedienung der Flashdatei von Seiten des Besuchers ermöglichte. Außerdem wurde hinter eine Öffnung die Webcam eingesetzt, sowie eine Lautsprecherbox und ein Mikrofon hinter eine ausreichend durchlässigen Lochmasken.

Neben der Klingelanlage wurde die Leinwand aufgehängt, die durch eine bestimmte Folie die eine Rückprojektion einer von uns gefilmten Haustür ermöglichte. Der Besucher taucht somit in eine Atmosphäre einer zukunftsorientiert, digitalen Welt ein.

Räumlich entfernt wurde die Smartphone Station erbaut. Auf einem eingelassenen Touch-Display konnte der potentielle Bewohner die Anfrage des Besuchers auf Einlass beantworten. Auch hier wurden Öffnungen für Lautsprecher, Mikrophon und Webcam eingelassen.

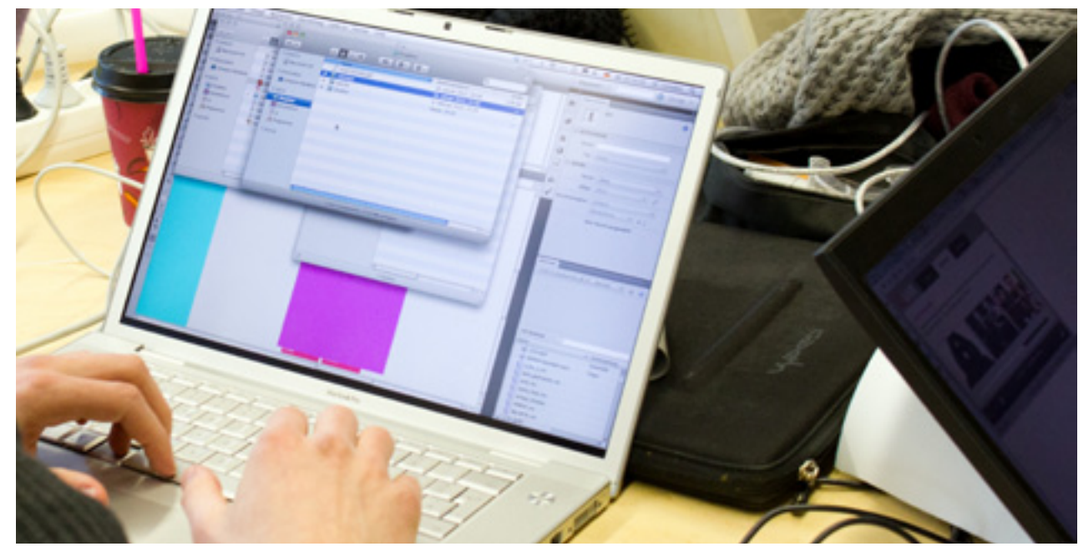




FUNKTIONALITÄT UND BAU

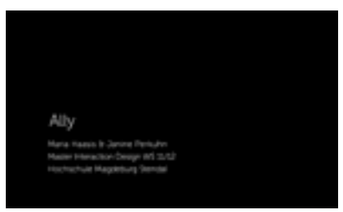
Der Aufbau geschah im Erdgeschoss der des Instituts Industrial Design der Fachhochschule Magdeburg, wo auch im Rahmen der Ausstellung «Sinnflut» Besucher den Prototypen ausprobieren konnten.

Zur Erklärung der einzelnen Stationen wurden blickfangende Sprechblasen und Texte mit Plotterfolie aufgebracht. So war es u.a. möglich den Besucher in Ruhe den Prototypen testen zu lassen.

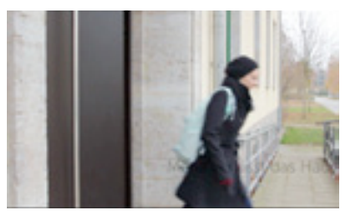


IMAGEFILM

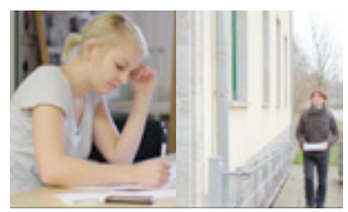
STORYBOARD



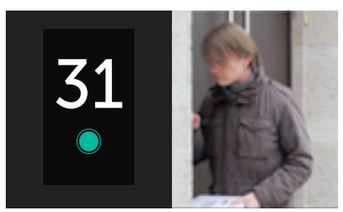
1. «Ally | Maria Haasis, Janine Perkuhn, Isabelle Schacht, Gao Yungxiniao | MA ID WS 2011 |HS Magdeburg-Stendal»
Black screen



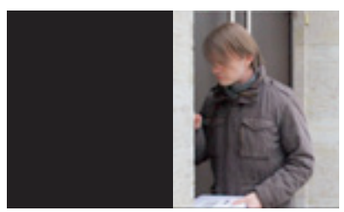
2. «Maria verlässt das Haus um zur Uni zu gehen.»
Haustür, Maria von links nach rechts



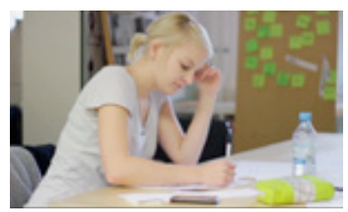
3. «Während sie fleißig arbeitet, bringt der Postbote ihr ein Paket.»
Maria mit Handy und Arbeitstools links/Postbote mit Paket rechts



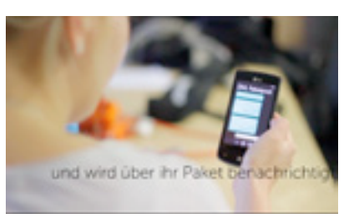
4. «Dank Allys Spracherkennung findet der Postbote Marias Klingel schnell»
Links Interface, rechts Postbote bedient Ally



5. «Da Maria leider nicht zu Hause ist, hinterlässt er ihr eine Nachricht»
Postbote tippt eine Nachricht ein



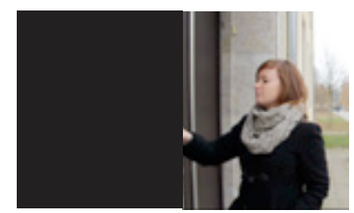
6. **Maria mit Handy und Arbeitstools in der FH**



7. «Die Maria als SMS auf ihrem Smartphone erhält.»
Maria liest die Nachricht

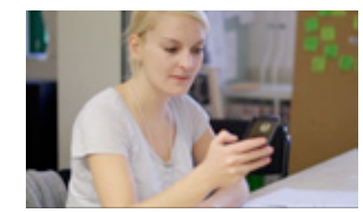
8. «Während sie die Zeit vergisst»
Black screen

9. «steht ihre Verabredung schon vor der Tür»
Janine kommt zur Tür

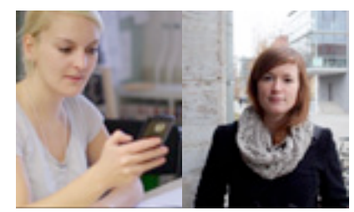


10. «und ruft sie an.»
Janine bedient Ally, erfährt von Marias Abwesenheit und ruft sie an

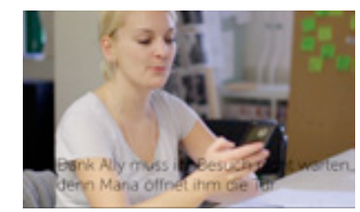
11. **Kurze Ansicht des Smartphonescreens**



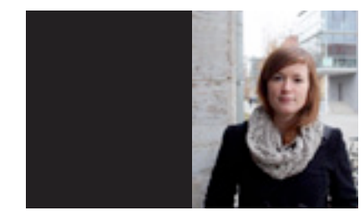
12. **Maria hebt ab mit Janine als Anrufer**



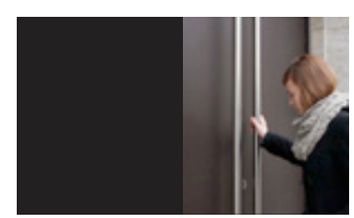
13. **Die beiden haben eine kurze Unterhaltung**



14. «Dank Ally muss ihr Besuch nicht warten, denn Maria öffnet ihm aus der Ferne die Tür»
Maria tippt den Code ein

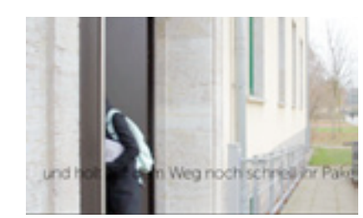


15. **Interface links, Janine wartend rechts**



16. **Janine wartet kurz, dann öffnet sich die Tür und sie geht herein**

17. «Maria macht sich auf den Weg nach Hause zu ihrem Besuch»
Black screen



18. «Auf dem Heimweg holt Maria noch schnell ihr Paket ab und öffnet such sich via Smartphone die Tür.»

VISION

VISION

«Ally» ist ein interessanter Ansatz zum Thema digitale Kommunikation in naher Zukunft. Ein elektronisches Schlüsselsystem hat viele Vorteile im Vergleich zum herkömmlichen System. Das Vertrauen des Nutzers für ein solches Produkt bzw. einen solchen Service zu gewinnen ist zum jetzigen Zeitpunkt durchaus eine Herausforderung. Vertraue ich meine Wohntür tatsächlich einem digitalen Schlüssel, der sich auf meinem Smartphone befindet, an? Das Konzept des digitalen Schlüssels sicher und vor allem vertrauenswürdig zu gestalten ist eine Aufgabe, die im nächsten Schritt mit Experten entwickelt werden könnte.

Zudem ist das Szenario auszuweiten: Ally könnte ebenfalls im öffentlichen Raum oder im Büroalltag Verwendung finden. Satt vieler Schlüssel und Transponder, brauch der Arbeitgeber seinen Angestellten per App oder Desktopprogramm nur noch einen Zugang zuzuweisen. Ein Smartphone geht weniger shcnell verloren und wird nur selten zu Hause vergessen.

QUELLEN

QUELLEN

Seite 07
http://www.pw-internet.de/images/cms/smarthome.jpg, 29.04.2012

Seite 10
http:/picture.yatego.com/images/491c3b9be04dc9.8/591_0-kqh/samsung-video-tuersprechanlage--audio-hausstation--.jpg; 29.03.2012

http:/www.tge-online.de/images/siedle/sie_htc_811_0_w.jpg; 29.03.2012

Seite 11
http:/www.bremen.gc-gruppe.de/Bilder/Lieferanten/RIHA04/18412_70_sw.jpg; 29.03.2012

http:/download.elcom.de/files/06_Bilddatenpool/02_Produktbilder_fuer_den_Druck_XL_/200_Sets_und_Kits/ASZ-1EM___XL.jpg; 29.03.2012

http:/www.elektro-kaib.de/images/product_images/popup_images/G049544.jpg; 29.03.2012

Seite 12
http:/www.gira.de/produkte/gallery/orig/000066_1208889346.jpg; 29.03.2012

http://www.ihrschutz24.de/images/product_images/original_images/448_0.jpg; 29.03.2012

Seite 13
http:/www.luconda.com/artikeldetails/27/14/99/bilder/2374761-1-Siedle-SET-CV-850-1-BS-W.jpg; 29.03.2012

http:/www.lichtchef.de/images/ritto/RITT1892170.jpg; 29.03.2012

http:/download.elcom.de/files/06_Bilddatenpool/02_Produktbilder_fuer_den_Druck_XL_/200_Sets_ und_Kits/VCA-1EM___XL.jpg; 30.01.2012

Seite 12
https://lockitron.com/learnmore

http://www.androidpit.de/de/android/blog/399506/Tueren-mit-dem-Smartphone-oeffnen-Lockitron-ersetzt-den-klassischen-Schluessel

http://business.chip.de/news/Google-Bezahlsystem-fuer-Android-Phones-kommt_49167480.html

https://lockitron.com/

http://www.faz.net/themenarchiv/technik-motor/cebit-2012/funktechnologie-nfc-smartphone-wird-zum-schluessel-der-zukunft-11676211.html

Seite 15
http://lockitron_app_httpslockitron.compress-kitlockitron_app.png; 28.04.2012

http://mobilegeeks.de/wp-content/uploads/2012/10/lockitron_app.jpg; 28.04.2012

http://www.makerbench.com/makerbench/wp-content/uploads/2011/02/ArduinoUNO_Front.jpg; 01.04.2012

http://www.dienstagstreff.de/projekte/interfaces/iecata/bausatz/teile/images/led_rot.jpg; 01.04.2012

Seite 27
http:/www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=685242; 30.04.2012

PAMDA

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS 182

EINFÜHRUNG 185

THEMATIK 186
ANSÄTZE 188
KONZEPT 190
SMARTPHONE - APP 192
DATEN-INFRASTRUKTUR 192

TECHNISCHE UMSETZUNG 195

TECHNISCHE UMSETZUNG: 196
PROTOTYPEN 198
INFORMATIONSTECHNISCHE 212

VISUELLE UMSETZUNG 219

VISUELLE UMSETZUNG 220
CORPORATE DESIGN 221
CORPORATE DESIGN 222
APP-ENTWICKLUNG 232

VISIONEN FÜR DIE ZUKUNFT 243

VISIONEN FÜR DIE ZUKUNFT 244
SCHLUSSWORT 246
IMPRESSUM 248

EINFÜHRUNG

THEMATIK

Der Menschen ist ein Gewohnheitstier. Seit Jahrhunderten vertraut er sein Hab und Gut der Sicherheit von Schlüsseln und Schlössern an, behält die Orientierung in seinen vier Wänden, indem er sich sein eigenes System erstellt und hat weiterhin das größte Vertrauen in Dinge, die er persönlich erledigt.

Über Über diesen generationsübergreifenden Zeitraum sind Konventionen entstanden, welche in der heutigen, steigenden Komplexität der eigenen Umgebung immer schwerer durchzusetzen sind. Mit dem Titel „Room Services" soll sich dieses Problems angenommen werden. Neue Zugangsformen und Interaktionsprinzipien sollen in mehreren Phasen ausgearbeitet und prototypisch getestet werden mit dem Ziel, den Alltag der heutigen Zeit anzupassen.

In der ersten Phase wurden unter dem Titel „Flash-Up" aktuell standardisierte An- und Ausschaltprozesse von Licht in Frage gestellt und nach Alternativen gesucht. Die anschließende Präsentation ergab, dass das Interesse sich stark in Richtung Nutzererlebnis bewegt. Interaktionen sollen nicht nur einfach sein bzw. einfacher werden, sondern auch Spaß machen.

Die zweite Phase beinhaltete die Untersuchung von Zugängen, zunächst am Beispiel der Wohnungstür. Ab diesem Zeitpunkt begann die Ideenfindung zum eigentlichen Semesterprojekt und die Zusammenarbeit mit Studenten des Fachbereichs Elektrotechnik/RFID.

In gemeinsamen Brainstorming-Sitzungen und unter Zuhilfenahme weiterer Kreativitätstechniken kamen erste Projektideen zustande bzw. wurden Probleme zu aktuellen Methoden, Zugang zu Räumen zu erhalten, gesammelt und besprochen. Im weiteren Verlauf haben sich Interessengruppen gebildet, welche zusätzlich Stichworte bekamen, um sich mit dem Thema auch unter unterschiedlichen Gesichtspunkten zu befassen.

TÜRKLINKE | TÜRKNAUF | NACHBAR | TAMAGOTCHI

Diese vier Begriffe bildeten den Anfang des hier dokumentierten Projektes. Allerdings wurde dabei mehr Wert auf die Bedeutungen der Stichworte gelegt: die Art und Weise des Zuganges, die Vernetzung und der Einsatz von Nutzungsmotivatoren. Ein weiterer projektentscheidender Faktor war der Entschluss, von der Eingangstür als Medium Abstand zu nehmen und den Begriff Zugang in einem weiter gefassten Definitionsrahmen zu untersuchen und damit zu experimentieren.

Brainstorming: Während der gemeinsamen Ideenfindungsphase wurden Begriffe zum Thema „Zugang" gesammelt und kategorisiert.

DIE IDEE

Aus der direkten Analogie zum Spielprinzip eines Tamagotchis entstand die Idee, nicht mehr nur mit virtuellen, sondern auch mit echten Haustieren virtuell zu kommunizieren. Dazu sollte ein interaktiver Hamsterkäfig entworfen werden, welcher zwei Hauptziele verfolgt: Zum Einen soll es dem Halter ermöglicht werden, permanent in Verbindung zu seinem Haustier zu stehen. Zum Anderen sollen Daten über das Tier gesammelt und analysiert werden, um Aufschluss über dessen allgemeinen Zustand, seine Aktivität und seine Gewohnheiten zu geben. Aus dieser Idee entstand das hier vorgestellte Projekt „PaMDa".

Mögliches Szenario: Der Hamsterbesitzer Tom ist im Urlaub und seine Nachbarin hat den Schlüssel zu seiner Wohnung.

Da sie sich nicht permanent um das Tier kümmern kann, lässt sie sich durch PaMDa informieren, wenn zum Beispiel die Trinkflasche leer ist.

ANSÄTZE

Für die Umsetzung der Idee standen verschiedene Ansätze zur Verfügung, das Konzept zu erarbeiten. Drei davon sollen hier vorgestellt werden.

SPIEL-PRINZIP

Beim Spiel-Prinzip geht es darum, für den Hamster sowie seinen Halter neuartige Erlebnisse zu schaffen. Die Interaktionen könnten von beiden Parteien aktiv geführt werden. Das Protokollieren und online Publizieren des Tagesablaufes des Tieres beispielsweise bei Twitter würde ein solches Szenario darstellen.

Davon würde der Hamster allerdings nichts mitbekommen, was einer unbewussten Interaktion gleichkommt. Ein anderes Fallbeispiel wäre der Umbau des Käfigs in eine Art „Abenteuerspielplatz", welchen der Besitzer gezielt verändern bzw. mit dem auch das Tier interagieren kann.

In diesen beiden wie auch weiteren Möglichkeiten der Anwendung dieses Prinzips greift der Halter auf eine Art und Weise in das Leben des Hamsters und sein Umfeld ein, welche aufgrund der Willkür, mit der mit dem Tier umgegangen werden würde, moralisch nicht vertretbar ist.

EXPERIMENTIER-PRINZIP

Das Fazit vorwegnehmend handelt es sich hierbei um das unmoralischste Prinzip. Es werden Interaktionsversuche gleich welcher Art mit dem Hamster durchgeführt, welche möglicherweise in einem für das Tier vorteilhaften Resultat enden, diese jedoch nicht vorprogrammiert sind.

Der Zweck einer verbesserten Kommunikation zwischen Mensch und Tier müsste das Mittel der Auslieferung des Hamsters an die Experimente sein, was ebenfalls die Grenzen der Moral überschreitet.

DATENSAMMEL-PRINZIP

Das Verfahren des Datensammelns wurde in den letzten Jahren besonders im Internet von Suchmaschinen, Online-Shops und Website-Analyse-Tools auf ein hohes Niveau entwickelt. Dabei steht nicht eine aktive Interaktion im Vordergrund, sondern eine subtile, im Hintergrund ablaufende Informationsbeschaffung, welche bereits bestehende Interaktionsformen unterstützt.

Dieses Prinzip soll in diesem Fall an physischen Objekten angewendet werden. Der Versuch besitzt einen stark experimentellen Charakter, allerdings bekommt der Hamster aufgrund der passiven Natur dieses Prinzips nichts davon mit, da in dessen Umfeld nicht sichtbar eingegriffen wird. Vergleichbar mit der Datenerhebung im Web ist die Frage, inwiefern deren Speicherung und Verarbeitung moralisch vertretbar ist, da dieser Vorgang immer noch fremdbestimmt stattfindet.

Mittlerweile wird diese Praktik allerdings von der Mehrheit der Internetnutzer toleriert, da sie ihnen vom Missbrauch abgesehen Vorteile bringt. Aus diesen Gründen findet das Datensammel-Prinzip auch in diesem Projekt Anwendung. Ebenfalls ist es der Namensgeber. Der Begriff „PaMDa" steht für: „Passive Messung und Datenanalyse".

KONZEPT

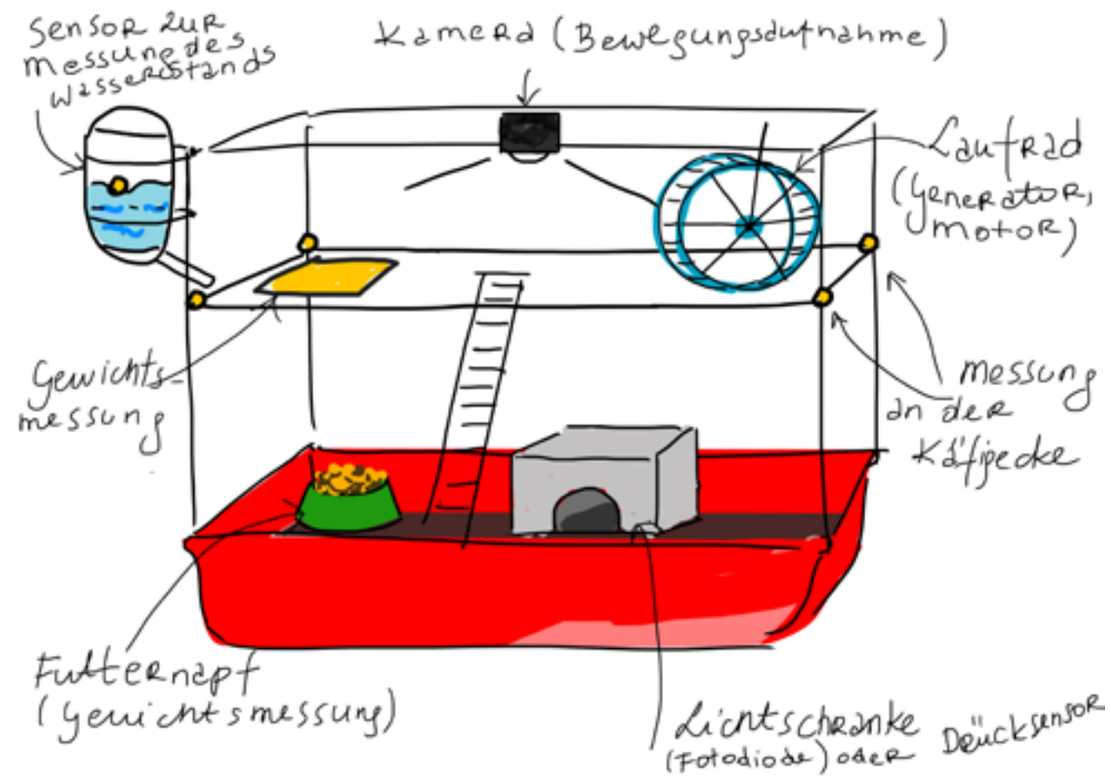
Unter der Vorgabe, möglichst unsichtbar in das Umfeld des Hamsters einzugreifen, wurden drei Hauptziele definiert.

INTERAKTIVER HAMSTERKÄFIG

Um Informationen über den Hamster zu bekommen, ist es notwendig, dessen Umfeld mit Sensoren und anderen Messgeräten auszustatten. Ausgerichtet auf die Erfassung des allgemeinen Zustands des Tieres sowie der dafür relevanten Daten seiner Umgebung wurden drei exemplarische Bereiche für die Messungen heraussucht.

Die Fitness bzw. Aktivität des Hamsters soll über eine Geschwindigkeitsmessung am Laufrad festgestellt werden. Verarbeitbare Daten sind hierbei, wie oft, wie lange und wie schnell das Tier läuft. Des Weiteren soll eine Gewichtsmessung erfolgen sein. Innerhalb des Käfigs muss eine Stelle gefunden werden, welche es erlaubt, den Hamster zu wiegen, ohne dass aktiv dazu beigetragen werden muss.

Auch müssen mögliche Störfaktoren wie bewegliche Elemente, die die Ergebnisse verfälschen könnten, erkannt und weitestgehend entfernt werden. Den dritten Bereich nimmt das Ernährungsprotokoll ein. Dabei sollen der Verbrauch von Wasser und Futter erfasst werden. Für den Prototypen wurde sich auf die Füllstandsmessung der Trinkflasche beschränkt. Die Aktivität des Hamsters, sein Gewicht sowie sein Ernährungsverhalten können Aufschluss über den Gesundheitszustand und damit über die wichtigste Information geben, die einen Halter an seinem Haustier interessieren kann.



Erste Skizzen: Die Zeichnung zeigt erste Überlegungen, welche Sensoren für den Prototypen verwendet und wo sie platziert werden könnten.

SMARTPHONE - APP

Eine Vision ist es, weltweit die Verbindung des Halters mit seinem Haustier zu ermöglichen. In nahezu jeder Region besteht Internetzugang und der Trend, dieses mobil über Smartphones zu nutzen, steigt ständig. Sowohl die Leistung als auch die Displaygrößen der Geräte ermöglichen mittlerweile eine effektive und ansprechende Darstellung von Informationen, sodass die Entwicklung einer Smartphone-App für die Bereitstellung und Visualisierung der vom Käfig gesammelten Daten für den Benutzer die meisten Vorteile bringt. Als Betriebssystem für die Programmierung der mobilen Software soll die Android-Plattform dienen.

DATEN-INFRASTRUKTUR

Um die Messwerte vom Käfig zum Smartphone transportieren zu können, muss ein internes Daten-Netzwerk geschaffen werden, welches zudem Zugang zum Internet besitzt. Als Grundlage für die Erfassung der Sensoren soll ein Mikrocontroller zum Einsatz kommen, welcher die Messungen aufarbeitet und sinnvolle Daten an eine Datenbank weitergibt.

Diese sollte sich bereits auf einem Webserver befinden, um die Verbindung zum Smartphone zu ermöglichen. Da sowohl Controller, Datenbank als auch die App auf unterschiedlichen Sprachen und Protokollen aufbauen, werden noch weitere Brückendienste zum Einsatz kommen, um die Daten zu vermitteln.

Die Idee in einem Bild:
Die Daten über den Hamster sollen in einer Smartphone-App dargestellt werden.

TECHNISCHE UMSETZUNG

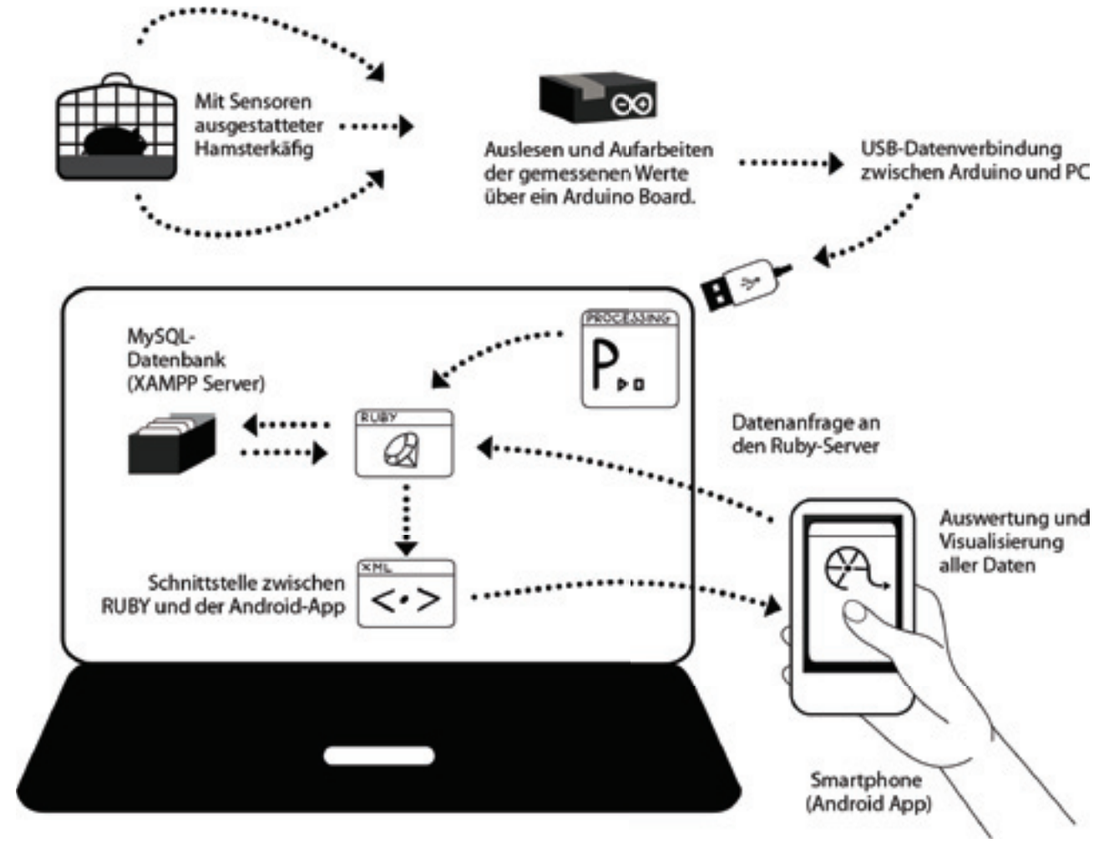
TECHNISCHE UMSETZUNG:

Die drei Entwicklungsgebiete Hardware, Software und das Interface-Design sind eng miteinander verknüpft und voneinander abhängig. Dennoch ist es notwendig, sie gesondert zu betrachten, da die Themenbereiche selbst komplett verschieden sind. Die folgenden Kapitel verlaufen daher nicht streng chronologisch, sondern sind in eben diese Gebiete aufgeteilt. Für ein besseres Verständnis soll dazu die Übersicht des finalen Entwurfes für den Informationsfluss vorweg genommen werden. Die exakte Funktionsweise der einzelnen Abschnitte wird in den jeweiligen Kapiteln erklärt.

Den Anfang bilden die Sensoren am Hamsterkäfig, welche an einem Arduino-Board angeschlossen sind. Der Mikrocontroller kann die Spannungsveränderungen an den Messgeräten auslesen und wandelt diese in logische Daten um. Das Board ist über USB an einen Laptop angeschlossen, auf dem die Java-Umgebung Processing läuft. Über diese serielle Schnittstelle versendet der Arduino in festgelegten Intervallen Datenpakete, welche von Processing aufgenommen über das Hypertxt-Transfer-Protokoll (HTTP) an einen ebenfalls auf dem Rechner installierten Ruby-Server weitergeleitet werden. Dieser identifiziert die Quelle, das heißt den Sensortypen, und schlüsselt das Paket in seine Einzeldaten auf. Anschließend werden diese in einer MySQL-Datenbank gespeichert, welche sich auf einem, bei der prototypischen Umsetzung ebenfalls auf dem gleichen Rechner eingerichtetem, Apache-Webserver befindet.

Auf der Client-Seite kann nun die Android App des Smartphones, welches über WLAN mit dem Webserver verbunden ist, diese Informationen abrufen. Sie ist in ActionScript 3 geschrieben und über die Adobe-Air-Laufzeitumgebung in das System integriert.

Da ActionScript nicht direkt MySQL-Daten auslesen kann, wird eine weitere Sprache zur Übertragen dazwischen geschaltet. Ebenfalls über das HTTP verschickt die Clientsoftware gezielte Anfragen an den Ruby-Server. Dieser liest die angeforderten Daten aus der Datenbank aus und erstellt aus ihnen ein in XML verfasste Webseite, welche ActionScript verarbeiten kann. Auf dem Smartphone werden die empfangenen Daten schließlich in für den Nutzer brauchbare Einheiten und Grafiken umgewandelt.



Der geplante Datenfluss: Die Übersicht zeigt, welche informationstechnische Elemente untereinander kommunizieren und welchen Weg die Information selbst vom Sensor am Käfig bis zur Smartphone-App nehmen muss.

PROTOTYPEN

GRUNDLAGEN

Beim Bau des Prototypen geht es darum, einen Hamsterkäfig mit Sensoren auszustatten und den Zustand des Hamsters sowie Informationen über seine Umgebung in Zahlen darstellen zu können. Als verarbeitendes Element kommt ein Arduino-Board zum Einsatz, welches Spannungen zwischen null und fünf Volt messen kann. Für die Sensoren zur Verfügung stehen demnach Widerstände und Schalter, die unter diesen Bedingungen funktionieren, wobei sie für eine hohe Messgenauigkeit diesen Rahmen größtmöglich ausnutzen sollten.

MESSUNGEN AM LAUFRAD

1) Messung über einen Generator:

Aus den Erfahrungen des Intro-Workshops „FlashUp" heraus, bei welcher die Drehbewegung eines Stabes über einen als Generator verwendeten Gleichstrommotor gemessen wurde, um damit ein Licht zu dimmen, sollte diese Technik auch beim Laufrad Verwendung finden.

Durch den Hamster soll dieses rotieren, wobei an dessen verlängerter Achse ein Motor verbunden sein soll. Durch die Bewegung würde eine Spannung induziert werden, welche von den Analog-Eingängen des Arduino ausgelesen werden kann. Bereits die ersten Versuche zeigten deutliche Schwachstellen dieser Methode. Zum Einen kann der Controller beschädigt werden, wenn an dem gewählten Eingang eine positive Spannung anliegt. Das kann passieren, da sich das Laufrad in beide Richtungen drehen kann, wobei entweder eine positive oder eine negative Spannung entsteht. Durch eine Gleichrichterschaltung würde dieses Problem zwar behoben werden können, doch kommt noch ein weiteres, schwerer wiegendes hinzu.

Die Rotationsbewegung bei einem Laufrad ist so gering, dass die Spannungsveränderungen zwischen Stillstand und Aktivität kaum messbar sind. Zur Ungenauigkeit dieses Verfahrens tragen ebenfalls starke Schwankungen in den vom Arduino ermittelten Werten auf. Als letztes Gegenargument soll die Bremswirkung eines Generators genannt werden. Da kinetische in elektrische Energie umgewandelt wird, behindert bzw. erschwert diese Konstruktion das Laufen des Hamsters.

2) Optische Erfassung durch Maus-Elektronik:

Eine wesentlich genauere und nahezu widerstandsfreie Messung ermöglicht die Nutzung einer Technik, welche in optomechanischen Mäusen mit Verwendung findet. Dabei wird die komplette Hardware der Maus genutzt und die Werte, welche über den PS-2-Anschluss zum Arduino übertragen werden, mithilfe einer freien Bibliothek für den Controller ausgelesen.

Die Erfassung der Drehgeschwindigkeit erfolgt über einen Inkrementalgeber. Eine der eigentlich für die Übertragung der Mausbewegung verwendeten Walzen verlängert die Drehachse des Laufrades. Am anderen Ende befindet sich eine Lochrasterscheibe, welche als Unterbrecher für eine doppelte Lichtschranke, dem Inkrementalgeber, fungiert. Diese Hell-Dunkel-Wechsel werden von der mauseigenen Elektronik ausgezählt und periodisch ausgegeben. Die hohe Genauigkeit dieses Messverfahrens lässt sich durch die Segmentierung der Lochrasterscheibe erklären. Mit standardmäßig 36 Durchlässen lassen sich Rotationen ab einer Winkelgeschwindigkeit von zehn Grad pro Messintervall feststellen, was bei einem Laufraddurchmesser von beispielsweise 20 Zentimetern einer minimalen Wegänderung von unter 18 Millimetern entspricht.

Trotz dieser Genauigkeit ist die Umsetzung dieses Ansatzes ebenfalls problematisch. Der wichtigste Umstand dabei ist die Inkompatibilität der Bibliothek mit der finalen Version der Arduino-Programmierumgebung. Um sie zu nutzen, würde eine Alpha-Version verwendet werden müssen, welche das Risiko birgt, dass im Verlauf der Entwicklung des Programmes bestimmte Routinen möglicherweise erst in einer neueren Version funktionieren, sodass auf eine der beiden Funktionen verzichtet werden muss.

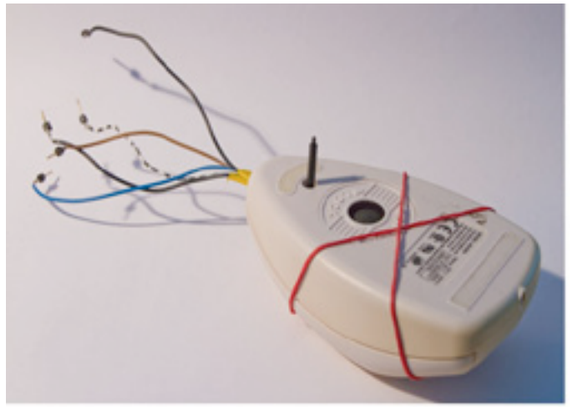
Ein kurzer Versuch: Die Umsetzung mithilfe der Mauselektronik scheitert an einer veralteten Bibliothek.

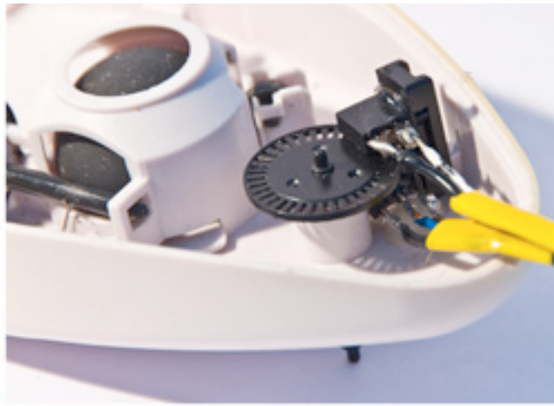
3) Erfassung mit Inkrementalgeber und Interrupt :

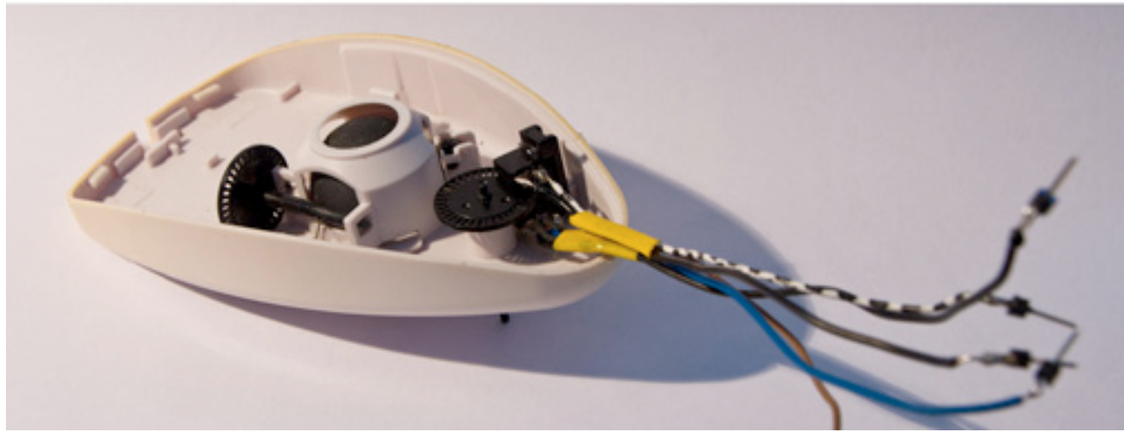
Um den Problemen mit der veralteten Bibliothek auszuweichen, besteht eine weitere auf dem zweiten Ansatz aufbauende Lösung, welche ausschließlich den externen Einsatz der Lichtschranke vorsieht. Dabei bleibt die Walze mit der Lochrasterscheibe als verlängerte Achse des Laufrades, doch werden der Fototransistor und die Leuchtdiode, die beiden Bestandteile der Lichtschranke, direkt an den Arduino angeschlossen.

Das Board besitzt an bestimmten Eingängen die Funktion, sogenannte Interrupts auszulösen. Da die Lochrasterscheibe beeinflusst, ob der Transistor Strom durchlässt oder nicht, kann am Arduino über einen interruptfähigen Eingang mithilfe einer Funktion ausgezählt werden, wie oft innerhalb eines festgelegten Intervalls eine Spannung auf- oder abgebaut wird.

Bei einer sekündlichen Auswertung der in diesem Zeitraum gezählten Interrupts können so leicht und ebenso exakt wie beim zweiten Ansatz Geschwindigkeit, Weg und Dauer berechnet werden. Der Grund, weshalb auch diese Möglichkeit verworfen wurde, ist allein dem Umstand geschuldet, dass das mit dem Käfig gekaufte Laufrad, welches erst nach dem Bau dieses Sensor-Prototypen eintraf, eine starre Achse besitzt und dieses somit nicht ohne Komplikationen dem Messgerät angepasst werden kann.







Eine modifizierte PS2-Maus: Die Elektronik dieser Maus wurde entfernt und nur die relevanten Bauteile verwendet.

4) Erfassung durch Magnetschalter und Interrupt :

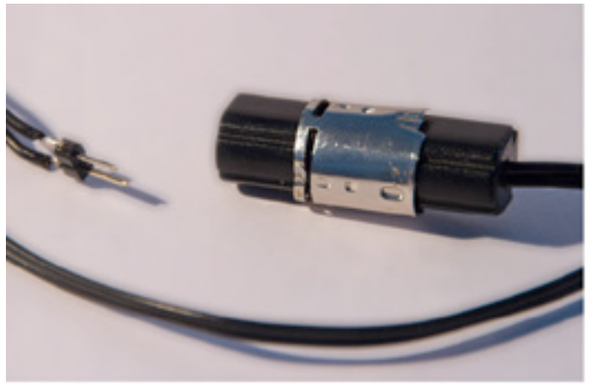
Alternativ zur optomechanischen Erfassung an einer beweglichen Achse gibt es auch Möglichkeiten zur Messung, wenn sich nur der Hohlzylinder des Laufrades bewegt. In gleichmäßigen Abständen werden auf einer möglichst weit außen liegenden Kreisbahn Magneten angebracht. Dazu wird ein Magnetschalter, wie er bei Fahrradcomputern verwendet wird, am Käfig fixiert.

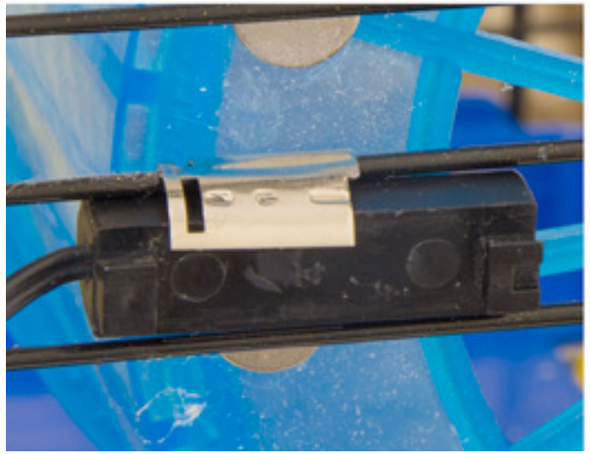
Dreht sich das Laufrad, tritt der gleiche Effekt analog zu einer Lichtschranke auf. Die Magneten wirken als Unterbrecher, wenn sie dem Schalter näher kommen und öffnen bzw. schließen den Stromkreis, wodurch beim Arduino die Interrupts ausgelöst werden. Zwei Nachteile hat dieses Verfahren jedoch gegenüber der Messung mit einem Inkrementalgeber. Zum Einen müssen die Magneten einen gewissen Mindestabstand zueinander einhalten, damit der Schalter funktioniert. Bei dem Prototypen wurde jedes Ende einer der 14 Streben mit einem versehen.

Damit ist dieser Sensor vergleichsweise ungenau, bei gleichem Laufraddurchmesser mit einer minimalen Messstrecke von ca. 45 Millimetern jedoch immer noch ausreichend sensibel. Zum Anderen wirkt sich das sogenannte Bouncing des Magnetschalters nachteilig auf die Messungen aus.

Da der Stromfluss mechanisch gesteuert wird, ist die Wirkungsweise dieses Bauelements den Gesetzen der Kinetik unterworfen. Die Kugel im Inneren, welche den Stromkreis öffnet oder schließt, federt bei jedem Schaltvorgang und löst damit bei jedem Durchlauf eines Magneten nicht einen, sondern mehrere Interrupts am Arduino aus, was zu fehlerhaften Berechnungen führt.

Dieser Fehler kann jedoch über einen spannungsglättenden Kondensator und einer softwareseitigen Zählpause nach einem Interrupt eliminiert werden. Damit wird zwar die maximal messbare Drehgeschwindigkeit des Laufrades verringert, doch liegt diese Grenze weit außerhalb des Leistungsbereiches des Hamsters.





Bekanntes Prinzip: Das Verfahren der hier verwendeten Geschwindigkeitsmessung ist das gleiche wie bei einem Fahrrad-Computer, allerdings um ein Vielfaches genauer.die relevanten Bauteile verwendet.

FÜLLSTANDSMESSUNG AN DER TRINKFLASCHE

Theoretische Ansätze

In Betracht gezogen, aber nicht erprobt wurden drei verschiedene Ermittlungsverfahren. Eines ist die optische Messung des Abstandes zwischen dem Wasserspiegel und einer an der Oberseite des Behälters montierten Kamera. Die Abtastung würde eine Bilderkennungssoftware und damit eine eigene Verbindung zum Rechner benötigen. Sie würde eine zusätzliche Instanz in der Informationsarchitektur des Projektes bilden.

Eine weitere Möglichkeit bietet die Erkennung über einen Magnetfeldmesser. In die Trinkflasche wird ein magnetischer Schwimmkörper eingesetzt und ein Magnetsensor an der Oberseite des Behälters befestigt. Aufgrund der fehlenden Bauteile wurde diese Idee zunächst zurückgestellt und anschließend verworfen. Der dritte Vorschlag war, ein elektrisches Feld in der Flasche aufzubauen und die sich mit dem Füllstand ändernde Kapazität zu messen. Auf Anraten der am Projekt teilnehmenden Elektrotechniker wurde auch diese Idee nicht weiter verfolgt.

Stufenlose Messung über den elektrischen Widerstand des Wassers

Ein Ansatz, welcher sich in einem Test beweisen musste, ist die Bestimmung der Füllmenge anhand des elektrischen Widerstandes des Wassers. Dabei werden zwei Elektroden einander gegenüber in den Behälter eingesetzt. Sie reichen vom Boden bis zum oberen Rand der Flasche und werden in regelmäßigen Abständen unter Spannung gesetzt. Das Wasser soll dabei als Leiter zwischen den beiden Teilen dienen.

Je höher der Füllstand ist, desto größer sind die mit dem Wasser verbundenen Flächen der Elektroden und desto stärker kann auch der Strom fließen. Die Versuche ergaben allerdings, dass der Widerstand des Wassers so hoch ist, dass bei einer Verwendung von so kleinen Stromstärken, wie sie der Arduino leistet, keine auswertbaren Messungen durchgeführt werden können.

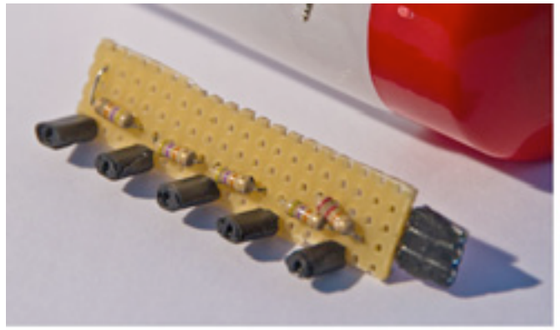
FÜLLSTANDSMESSUNG AN DER TRINKFLASCHE

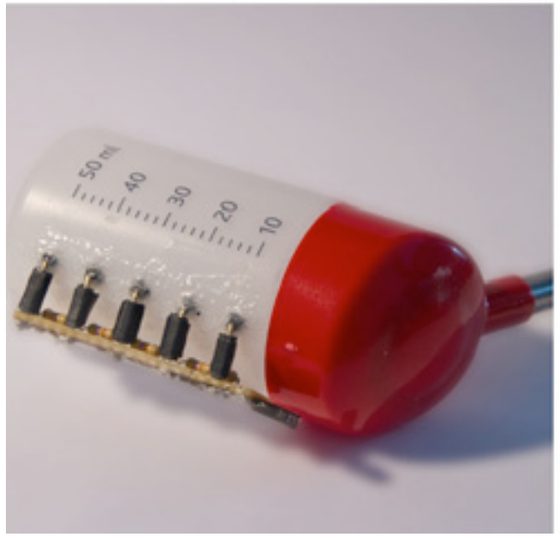
Stufenweise Messung über den elektrischen Widerstand des Wassers

Der letzte und schließlich für den Prototypen umgesetzte Ansatz baut auf den Erfahrungen des ersten Versuches auf. Während eine stufenlose Messung aufgrund des generell hohen Eigenwiderstandes des Wassers nicht sinnvoll ist, lassen sich dennoch deutliche Spannungsveränderungen feststellen, wenn Wasser einen Stromkreis schließt. Der Messung ist damit eine digitale, welche durch stufenweises Wiederholen des Prinzips einer groben analogen Erfassung gleichkommt.

An die Seitenwand der Trinkflasche entlang der Vertikalen wird ein bereits geschlossener Stromkreis angebracht. Dieser besitzt vier relativ hochohmige, in Reihe geschaltete Widerstände. An der Flasche selbst werden entlang der Füllstandsmarkierung aller zehn Millimeter insgesamt fünf Kontakte durch die Behälterwand gestoßen und die vier Widerstände dazwischen mit ihnen verbunden. Der Wasserwiderstand ist geringer als der der elektrischen Bauteile, sodass je nachdem, wie voll die Flasche ist und wie viele der Kontakte über das Wasser miteinander verbunden sind, die außen liegenden Widerstände kurzgeschlossen werden und ein größerer Strom fließen kann. Auf diese Weise kann der Füllstand in 20-Prozent-Schritten gemessen werden. Dabei ist zu beachten, dass die Spannung exponentiell zu der Anzahl der Überbrückungen steigt, was bedeutet, dass praktisch nur zwischen wenigen Messschritten fehlerfrei unterschieden werden kann. Besonders bei niedrigem Füllstand liegen die unterschiedlichen Spannungen so nah beieinander, dass ein erhöhter Salzgehalt, welcher die Leitfähigkeit des Wassers verstärkt, zu falschen Ergebnissen führen kann.

Allerdings besitzt dieses Messverfahren auch einen Vorteil. Da die Abstände der gemessenen Werte bei höherem Füllstand weit auseinanderliegen, können diese Spannungsbereiche für weitere Informationen definiert werden. Mithilfe eines parallel zum Sensor geschalteten hochohmigen Widerstands empfängt der Arduino einen zusätzlichen Wert, wenn die Flasche zum Beispiel zum Auffüllen von dem Board entfernt wird. Softwareseitig kann dieser Vorgang identifiziert und die Aufzeichnung des Füllstandes bis zum erneuten Anschließen unterbrochen werden, sodass die Statistik frei von Messfehlern bleibt.





Eigenbau: Diese Messschaltung ist die einzige des Prototypen, welche nicht mit fertigen Sensoren funktioniert.

GEWICHTSMESSUNG

Der dritte und für den Prototypen letzte Sensor befasst sich mit der Gewichtsmessung. Dieser wurde zudem als Letztes umgesetzt, da der Wägevorgang sowohl elektro- als auch einbautechnische Probleme aufwarf.

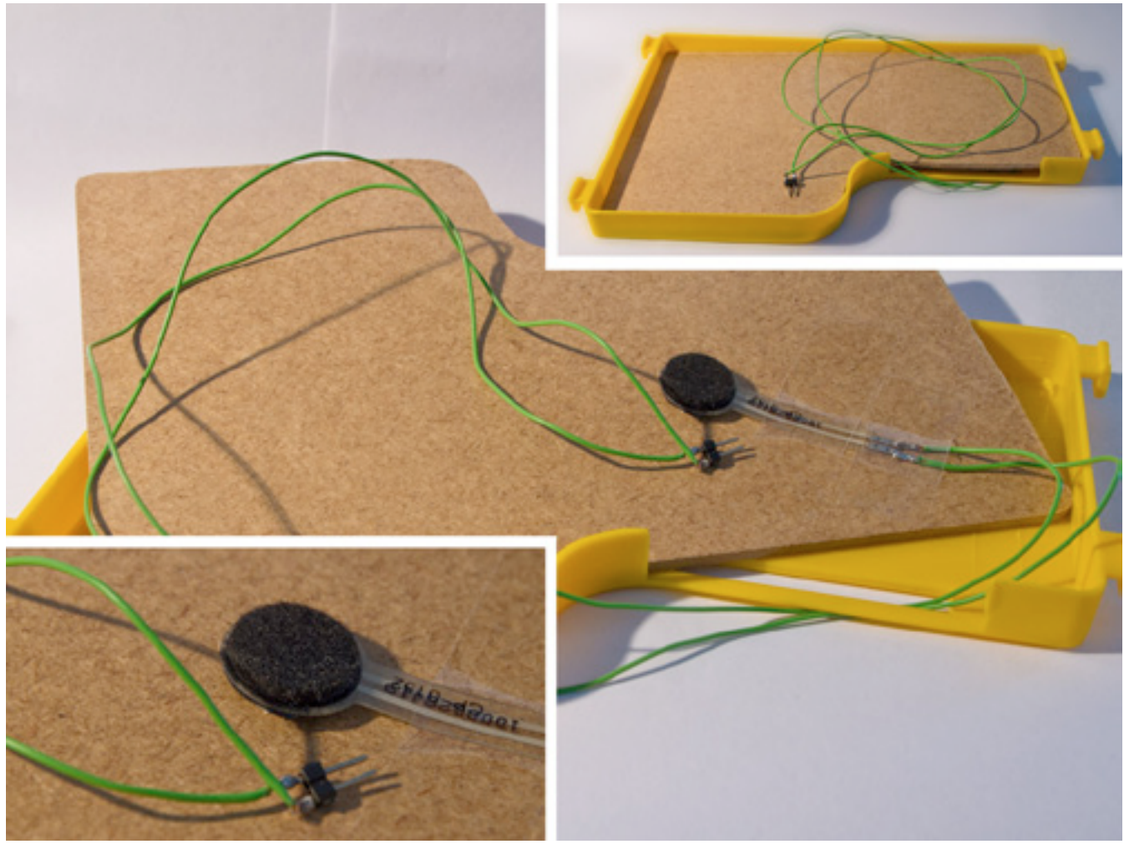
Platzierung

Die Schwierigkeit in der Platzierung liegt darin, eine Stelle zu finden, auf welcher der Hamster so lange still steht, dass eine ausreichend genaue Messung vorgenommen werden kann. Der für diesen Umstand ideale Ort wäre sein Schlafplatz, doch fällt allein schon aufgrund des den Boden bedeckenden Einstreus die gesamte unterste Etage weg, da dieses die Ergebnisse bereits manipuliert. Es kommen demnach nur Stellen auf oberen Etagen in Frage und auch nur jene, auf denen das Tier regelmäßig kurz innehält. Der bestgeeignete Platz dafür ist vor der Trinkflasche. Auf dieser Ebene stehen keine Objekte, da die Flasche am Käfiggitter befestigt ist.

Wägesensor

Die zweite Frage stellt sich in Bezug auf die Wahl des geeigneten elektrischen Bauteils. Der den Käfig-Prototypen bewohnende Zwerg-Hamster wiegt ca. 50 Gramm, weshalb auch die zu verwendende Wägeeinrichtung mit dementsprechend geringen Gewichten umgehen und zwischen sehr feinen Veränderungen unterscheiden können muss. Feinwägezellen wären hierfür geeignet, doch scheiterte dieser Ansatz an der Beschaffung des Bauteiles.

Als Alternative dazu wird ein Drucksensor verwendet, welcher aufgrund seiner unbeständigen und nichtlinearen Spannungsveränderungen nur unzureichend einsetzbar ist und daher mehr symbolische Wirkung besitzt. Weiterhin liegt die Schwelle, ab welcher der zur Verfügung stehende Sensor anfängt zu reagieren, bei 50 Gramm und auch der gewählte Messbereich bis 250 Gramm liefert relativ geringe Spannungsveränderungen, wodurch weitere Ungenauigkeiten entstehen. Mithilfe einer H-Brückenschaltung und eines Operationsverstärkers wurde zunächst das Spannungsspektrum an den definierten Bereich angepasst, sodass wesentlich mehr Messschritte pro Gramm zur Verfügung stehen. Das Problem mit der Minimalgewichtsschwelle wurde dahingehend umgangen, indem der Drucksensor in einem doppelten Boden verbaut wurde. Dessen Eigengewicht ist groß genug, um diese Grenze mit dem Gewicht des Hamsters zu überschreiten.



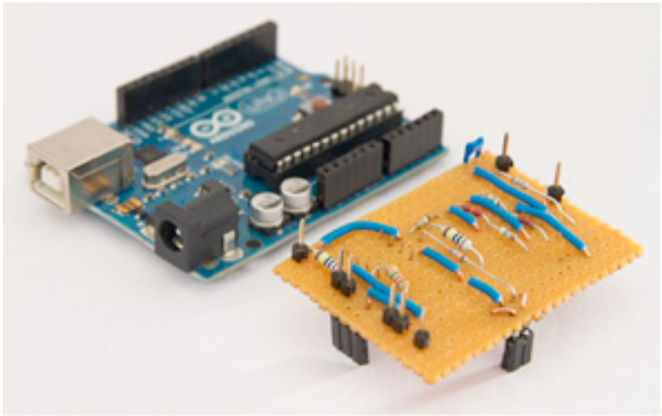
Ungenau: Die Wiegevorrichtung für den Hamster ist aufgrund der Verwendung eines Drucksensors sehr ungenau, ist aber ausreichend, das Prinzip der passiven Gewichtsmessung darzustellen.

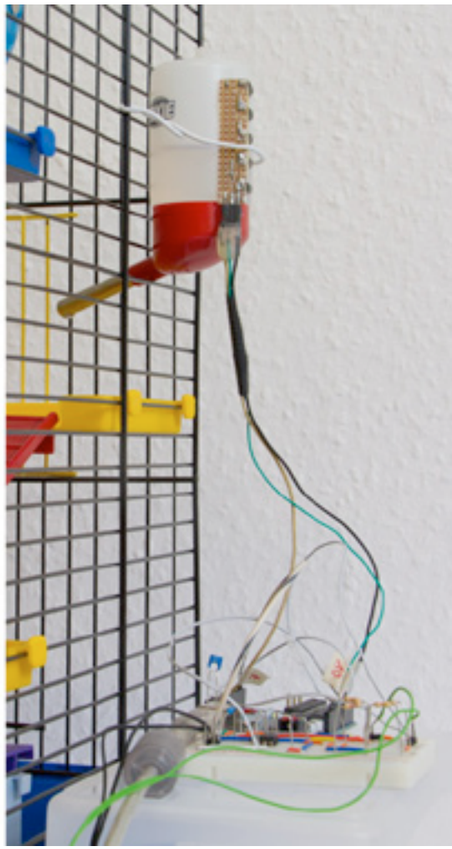
GEWICHTSMESSUNG

Modul-System durch Sensor-Shield

Die drei prototypisch umgesetzten Sensoren stehen exemplarisch für die Bereiche, in denen Messungen passiv vorgenommen werden können. Um dieses modulare System weiter zu verdeutlichen, bildet ein auf den Arduino aufsetzbares Shield das elektronische Zentrum. Sämtliche Bauteile, welche nicht direkt am Sensor sein müssen wie beispielsweise die Verstärkerschaltung für den Drucksensor, befinden sich auf ihm.

Der Controller und das Shield bilden in der Fertigung damit eine Black Box, an welche die Messgeräte als Module ohne technisches Vorwissen einfach angeschlossen werden. Die Alternative wäre, jeden Sensor direkt mit den richtigen Aus- und Eingängen zu verbinden und die nötigen Schaltungen einzeln auszulagern.





Das Shield: Die Zentralisierung der Bauelemente vereinfacht die Handhabung der Sensoren und verdeutlicht zudem die Vorteile eines modularen Systems.

Chaos: Vor dem Einsatz des Shields war das Fehlerpotential groß, eines der zehn losen Verbindungen nicht richtig angeschlossen zu haben.

INFORMATIONSTECHNISCHE

DATENAUFNAHME UND WEITERLEITUNG ÜBER ARDUINO

Alle Sensoren geben ihre Messungen in Form von Spannungen zwischen null und fünf Volt aus. Der Arduino wandelt diesen Bereich bei analoger Messung in Zahlen von null bis 1023 um, welche für die weitere Verarbeitung weiterverwendbar sind. Der Füllstand der Trinkflasche sowie das Gewicht des Hamsters werden über dieses System erfasst. Eigene Umrechnungsroutinen innerhalb des Controllers transformieren sie in die äquivalenten physikalischen beziehungsweise mathematischen Einheiten für Gewicht und Anteil.

Die Messung der Geschwindigkeit beim Laufrad verlangt einen Zwischenschritt. Durch die Verwendung eines Schalters als Sensorelement wird ein digitaler Eingang des Arduinos eingesetzt, welcher nur zwischen HIGH und LOW unterscheiden kann und damit nur erkennt, ob Strom fließt oder nicht. Der in dem Controller aktivierte Interrupt, welcher jedes Mal ausgelöst wird, wenn einer der am Laufrad befestigten Magneten den Schalter verlässt und die anliegende Spannung wieder abfällt, wird gezählt und sekündlich ausgewertet. Mithilfe der aus der Anzahl der Magneten und dem Innenradius des Laufrades ermittelten Kreisbogenlänge sowie des Sekundenintervalls berechnet die Software Geschwindigkeit und Weg.

Die Dauer wird hingegen ausgezählt und ist davon abhängig, wie lange unterbrechungsfrei in jedem Intervall mindestens ein Interrupt ausgelöst wird.
In nächster Instanz wird ebenfalls sekündlich abgefragt, ob Informationen zum Weiterleiten an den Server vorliegen. Allerdings ist die Laufrad-Sensorik die einzige, die bei Inaktivität keine Daten zur Verfügung stellt. Wasserstand und Gewicht werden jedoch automatisch ausgelesen und geben daher bei jeder Messung einen Wert aus. Zwischengeschaltete Abfragen überprüfen, ob sich der Füllstand verändert hat bzw. ob bei dem Drucksensor ein Mindestgewicht erreicht wird, welches die Präsenz des Hamsters signalisiert. Nur wenn diese positiv ausfallen, läuft die Routine zur dritten Phase weiter.
Im letzten Schritt wird ein arrayähnlicher Datenstring erstellt. Beispiel:

[1,1.23,4.56]

Die eckigen Klammern dienen dem folgenden Auslese-verfahren als Start- und Zielpunkte und die Kommas als Trennsymbole für die Arrayobjekte. Die erste Ziffer weist auf den Ursprung des Datensatzes hin. 1 ist die ID für das Laufrad, 2 für den Drucksensor und 4 für die Trinkflasche. Der Beispielstring ist dementsprechend ein Datensatz für das Laufrad. Das zweite Objekt stellt die errechnete Geschwindigkeit des Hamsters in bereits umgerechneten Kilometern pro Stunde dar, das dritte zeigt die seit Beginn der laufenden Messung gelaufene Strecke in Metern. Diese Informationen werden ungerichtet über die serielle Schnittstelle herausgegeben.

RECHNERSEITIGE ERFASSUNG

Für die Wiederaufnahme der vom Arduino ausgesendeten Daten wurden drei verschiedene Ansätze umgesetzt. Während der erste aufgrund seiner geringen Performance verworfen wurde, wurden die beiden anderen am Ende parallel entwickelt. Bisher funktionieren diese allerdings ungenügend und bedürfen weiterhin einer Überarbeitung.

1) Annahme und Verarbeitung über PHP :

Der erste Versuch leitet sich aus der Entscheidung ab, zur Datenspeicherung MySQL, das heißt eine serverbasierte Datenbank zu verwenden. Sowohl PHP als auch MySQL können auf einem lokal installierbaren Apache-Webserver eingesetzt werden. Die Scriptsprache, welche sich sehr gut mit der Datenbanksprache SQL verbinden lässt, eignet sich außerdem, weil sie in der Lage ist, die serielle Schnittstelle über die COM-Ports auszulesen.

Die Erfassung der Daten-Strings und das Einpflegen der einzelnen Informationen funktioniert zuverlässig. Der Grund für das Verwerfen dieses Ansatzes liegt in der maximal erreichten Performance. Das Script wird über einen laufenden Webbrowser in einer Endlosschleife ausgeführt. Die Zeit vom Absenden des Ladebefehls bis zur Bestätigung der Durchführung beträgt bereits bei einem lokal installierten Server mehrere Sekunden. Diese ist gleichzeitig das minimale Abfrageintervall des COM-Ports, sodass über dieses Verfahren nur ein geringer Prozentsatz der vom Arduino sekündlich versendeten Daten überhaupt erfasst werden kann.

2) Annahme und Verarbeitung über Ruby :

Der zweite Ansatz basiert auf dem Einsatz zweier verschiedener Server. Neben dem Webserver für die Datenbank läuft ein in der Sprache Ruby geschriebenes Programm, welches lokal die Verarbeitung und Übergabe der Informationen von dem COM-Port zu MySQL vornimmt. Auch hier werden die ankommenden Datenpakete aufgesplittet, identifiziert und die Werte entsprechend ihrer ID in die richtige Tabelle der Datenbank geschrieben.

Dabei wird zusätzlich jeder Datensatz mit einem Zeitstempel versehen, welcher für die Berechnung der Dauer und Durchschnittsgeschwindigkeit eines abgeschlossenen Laufes benötigt wird.
Der große Vorteil gegenüber der ersten Variante ist, dass die Abfrageschleifen keine Ladezeiten benötigen. Das Script wird nicht wie bei PHP regelmäßig gelesen und ausgeführt, sondern nur einmal beim Start des Programms. Dann werden ausschließlich die als Endlosschleife definierten Routinen in im Millisekundenbereich liegenden Intervallen durchlaufen, sodass alle vom Arduino versendeten Datenpakete erfasst werden können. Nachteilig dagegen ist die Unzuverlässigkeit in der Abfrage des COM-Ports. Wenn beim Starten des Ruby-Servers dieser eine Verbindung mit der seriellen Schnittstellen herzustellen versucht, gelingt dies in weniger als zehn Prozent aller Anfragen.

In den meisten Fällen zeigt der Arduino einen Error an, welcher zudem die Abfrage und Weitergabe der Messwerte unterbricht. Ein Reset des Controllers und ein Neustart des Ruby-Servers sind für jeden weiteren Neustart erforderlich. Der Fehler selbst scheint an der noch nicht vollständig abgeschlossenen Implementierung von Ruby in das Windows Betriebssystem zu liegen.

Es ist wahrscheinlich, dass die Abfrage des COM-Ports unter Windows nicht stabil läuft und den Abbruch verursacht. Wenn die Verbindung jedoch zustande kommt, funktioniert die Datenverarbeitung zuverlässig und fehlerfrei. Das jedoch weiterhin bestehende Konnektivitätsproblem muss gelöst oder auf Alternativen umgestiegen werden. Zum Zeitpunkt der Präsentation und Vorführung des Prototypen wurde diese Variante aufgrund ihrer fehlerfreien Arbeit, sobald die Verbindung einmal erfolgreich aufgebaut worden war, eingesetzt.

3) Annahme über Processing und Weiterleitung zu Ruby :

Parallel zum zweiten Ansatz wurde eine dritte Variante entwickelt, bei welcher Ruby nicht mehr das Abfragen des COM-Ports übernimmt und so die vermutete Fehlerquelle umgangen wird. Zu diesem Zweck wird Processing als weitere Datenbrücke für das Auslesen der Daten verwendet und Ruby neben Apache als zweiter Webserver konfiguriert. Obwohl sowohl Processing als auch Arduino mit der gleichen Sprache programmiert werden, müssen die übergebenen Strings im Vergleich zu den Routinen von PHP und Ruby am aufwendigsten verarbeitet werden, da sie als ASCII-Code vorliegen. Sie bedürfen zunächst einer Übersetzung in die eigentlichen Werte, bevor die Informationen identifiziert und entsprechend ihres Inhaltes separiert werden können. Die Weitergabe erfolgt nun über das HTT-Protokoll und definierte Ports, welche der Ruby-Server permanent auf neue Inhalte abfragt. Die versendete URL folgt standardmäßig dem Schema folgenden Beispiels:

http://localhost:4567/laufrad/new/4.56/1.23

Da sich bei dem Prototypen die Server auf einem lokalen System befinden, können alle über die localhost-Adresse erreicht werden. Die bereits aufgeschlüsselten Informationen werden abhängig von ihrer zugeordneten ID über verschiedene Ports an den Server geschickt. Die Zahl 4567 aus dem Beispiel würde die Daten in diesem Fall an eine Routine weitergeben, welche die Datenbanktabelle für das Laufrad beschreibt. Die beiden folgenden Tags „/laufrad/new“ haben keine spezielle Funktion und dienen allein der Nachvollziehbarkeit des Codes.

Der Definition nach werden der erste Wert „4.56“ als aktuell gelaufener Weg und der zweite Wert „1.23“ als Momentangeschwindigkeit aufgenommen und abgespeichert.
Der Ansatz, die COM-Port-Abfrage über Processing abzuwickeln, funktioniert zuverlässig, da in keinem der Tests die Verbindung zum Arduino abgebrochen wurde. Das Problem bei dieser Variante liegt im Fehlen der Multitasking-Fähigkeit von Ruby. Diese Plattform wird, wie im Punkt „Clientseitige Abfrage und Endverarbeitung“ näher erläutert, auch für die Bereitstellung der Daten für die Client-Software verwendet. Sobald aber gleichzeitig sowohl von Processing als auch von der App ein HTTP-Befehl am Server ankommt, gibt Ruby einen Fehler aus und bricht einen der beiden Dienste ab, was diese Variante in diesem Entwicklungsstadium gänzlich untauglich macht.

Der Versuch, dieses Problem über den Einsatz mehrerer parallel laufender Ruby-Server mit unterschiedlichen Ports zu beheben, ist bisher nicht gelungen. Dennoch stellt dieser Ansatz aufgrund seiner Zuverlässigkeit in der Konnektivität die potentiell beste Lösung dar.

SERVERSEITIGE VERARBEITUNG UND SPEICHERUNG

Die Datenbank ist das Informationszentrum des Projektes. Sie ist das Ziel der gesamten bisher beschriebenen Datenerfassung und Verarbeitung. Gleichzeitig dient sie als Startpunkt für die Bereitstellung der Informationen im Internet. Entsprechend wichtig ist die Auswahl der geeignetsten Speicherform. Diese fiel auf das serverbasierte MySQL-Datenbanksystem, welche alle Auswahlkriterien erfüllt. Sowohl Ruby als auch PHP können problemlos mit der Sprache SQL umgehen und damit den Speicher dynamisch erweitern, anpassen und bei Bedarf auch wieder freigeben.

In einer Datenbank sind mehrere Tabellen erstellbar, was eine Kategorisierung der verwendeten Sensoren ermöglicht und die Adressierung dieser Informationsquellen erheblich erleichtert. Weiterhin ist MySQL multitaskingfähig und unterstützt die Verarbeitung mehrerer parallel eintreffender Abfragen und Befehle, was sowohl aufgrund der Informationsarchitektur als auch wegen der erforderlichen Zugriffsmöglichkeit durch mehrere Benutzer essentiell ist. Im Hinblick auf eine Realisierung des Projektes ist außerdem von Vorteil, dass MySQL über starke Verschlüsselungsalgorithmen verfügt und die gespeicherten Daten vor unbefugten Zugriffen geschützt sind.
Die Datenbank für den Prototypen enthält vier Tabellen, zwei für das Laufrad und jeweils eine für die Trinkflasche und die Hamsterwaage.

Alle enthalten Spalten mit einer ID und einem Zeitstempel pro gespeichertem Datensatz. Während die Spalten für Gewicht und Füllstand mit jedem neu eintreffenden Messwert linear aktualisiert, das heißt um eine Zeile erweitert werden, sieht das Konzept für die Aktivitätserfassung eine Speicherung in zwei Phasen vor. Für jede existiert eine eigene Tabelle, welche Spalten für ID, Zeitstempel, Geschwindigkeit und Weg besitzen. Phase Eins benennt den Zeitraum, in welchem der Hamster im Laufrad aktiv ist. Sekündlich wird die Tabelle mit der Momentangeschwindigkeit und der Streckenlänge seit Beginn des Laufes eingetragen.

Wenn der Hamster das Laufrad verlässt beginnt die zweite Phase, welche für den Prototypen jedoch nur konzipiert und nicht umgesetzt wurde. Aus den gespeicherten Datensätzen wird die Durchschnittsgeschwindigkeit und aus der Differenz der Zeitstempel die Laufdauer berechnet sowie der letzte Wert für den zurückgelegten Weg entnommen. Diese Informationen bilden eine neue Zeile in der zweiten Laufrad-Tabelle. Der erste Zeitstempel wird ebenfalls übernommen und markiert den Startzeitpunkt des Laufes. Wird der Hamster erneut aktiv, wird die Phase-Eins-Tabelle gelöscht, bevor der erste Wert eingetragen wird.
Auf diese Art und Weise ist es möglich, dem Nutzer detaillierte Informationen in Echtzeit zu liefern und für eine statistische Auswertung ausreichend exakte Werte zu verwenden, ohne dass die Datenbank durch die im Sekundentakt aufgenommenen Daten überfüllt und damit die Performance stark beeinträchtigt wird.

CLIENTSEITIGE ABFRAGE UND ENDVERARBEITUNG

Mit der Füllung der Datenbank entsteht die Möglichkeit, die Informationen über eine Clientsoftware abzurufen. Für den Prototypen wurde eine auf Adobe Air basierende Android-App entwickelt, welche die Visualisierung der Messwerte übernimmt. Die Anwendung ist in ActionScript3 geschrieben, welche eine direkte Interaktion mit MySQL nicht unterstützt. Aus diesem Grund kommt eine weitere Datenbrücke in Form einer dynamisch generierten XML-Seite zum Einsatz. Dabei versendet die App je nach angezeigtem Bereich über das HTT-Protokoll eine Daten-Anfrage an den Ruby-Server.

http://172.31.12.38:4567/laufradLive.xml

Das Beispiel zeigt die URL zum Abruf der Daten aus der Phase-Eins-Tabelle für das Laufrad. Da sich der Prototyp in einem lokalen Netzwerk befindet, reicht auch für die WLAN-Verbindung eine statische IP-Adresse.

Der Port 4567 dient wieder der Adressierung des Ruby-Servers und der String „laufradLive.xml" gibt den Befehl, für diese Seite einen definierten Datensatz in der XML-Struktur bereitzustellen. In diesem Fall wird in Ruby eine Routine gestartet, welche die letzten 20 Zeilen der entsprechenden Datenbank-Tabelle in umgekehrter Reihenfolge ausliest und sie in das Format bringt, welches von ActionScript 3 gelesen werden kann.

Die App speichert diese Informationen und erstellt aus ihnen die vom Nutzer gewünschten Diagramme und Anzeigewerte. Der Befehl aus dem Beispiel zeigt eine statische

Abfrage, welche eine in Ruby fest definierte Routine auslöst. Gleich der von Processing ausgehenden Datenspeicherung können auch hier der URL verschiedene Parameter mitgegeben werden. Das Konzept sieht vor, dass XML-Anfragen mit dynamischen, vom Nutzer über die App bestimmten Werten oder Grenzbereichen gestellt werden können. Dabei werden die Parameter über die Benutzeroberfläche eingegeben und von ActionScript3 in einen HTTP-Befehl umgewandelt. Der Ruby-Server filtert die entsprechenden Werte aus der Datenbank und erstellt eine individuelle XML-Seite mit den gewünschten Informationen.

VISUELLE UMSETZUNG

VISUELLE UMSETZUNG

Die visuelle Umsetzung des PaMDa-Projektes bezieht sich ausschließlich auf die Konzeption und Gestaltung der Smartphone-App. Sie ist das Interface, über welches die Kommunikation des Hamsters bzw. seines Käfigs mit dessen Besitzer stattfindet. Die eingesetzte Technik zur Datenerfassung und -übermittlung ist nahezu zielgruppenunabhängig. Umso mehr müssen Funktionsumfang, Informationsarchitektur der App sowie die Visualisierung der Informationen den Nutzer ansprechen.

ZIELGRUPPE

PaMDa ist an alle Kleintierhalter gerichtet, welche auch aus der Ferne über ihr Haustier informiert sein möchten. Ebenso eignet es sich, um Informationen zu erhalten, welche nur durch regelmäßige Untersuchungen und ebenfalls nur unter Einsatz von Hilfsmitteln zugänglich wären. Da bei diesem Aufbau sämtliche Messungen ohne Zutun des Anwenders vollzogen werden, ist er ebenfalls für nicht technikaffine Menschen interessant. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Jugendlichen und jungen Erwachsenen, welche mit Smartphones umzugehen wissen bzw. selbst eines besitzen.

CORPORATE DESIGN

FARBKOMPOSITION

Die Grundlage für die farbliche Gestaltung des Interfaces bilden die Fellfarben eines Hamsters, welche in einer harmonischen Komposition erweitert bzw. angepasst wurden. Hauptsächlich werden die hellen Farben für den Hintergrund verwendet, zudem für Graphen bei Diagrammen mit mehreren Wertereihen. Die dunklen Töne werden vordergründig für Typografie, Icons, Säulendiagramme und Zeitraumauswahl eingesetzt. Umgekehrt verhält es sich bei Überschriften, welche sich mit einer braunen Hintergrundfläche und hellgrauer Schrift von den restlichen Inhalten abheben.

CORPORATE DESIGN

LOGO

Die Entwicklung des Logos durchlief mehrere Phasen, was in dem Prozess der Themenfokussierung begründet liegt. Die ersten Ansätze beschäftigten sich mit der Visualisierung von Daten und der Idee, eine weltweite Verbindung zu schaffen. Diese Formen erklären nicht das Ziel der passiven Datenmessung und besitzen zudem keine Verbindung zu dem Projekt selbst.

Im Verlauf der Entwicklung wuchs die Bedeutung des Laufrades sowohl für die Herstellung des Prototypen als auch als Symbol für die Datenerhebung bei einem Hamster. Zusammen mit der Wortmarke „PaMDa“ zeigt das Logo ein stilisiertes Laufrad, welches in sich den Ansatz eines Liniendiagramms führt.

Die Bezeichnung steht für „Passive Messung und Datenanalyse“ und unterstützt den symbolhaft dargestellten Prozess der über Sensoren aufgezeichneten Messungen hin zur grafischen Visualisierung der Informationen.

GRAFISCHE GESTALTUNG

SCHRIFT

In der App kommen zwei Schriftschnitte zum Einsatz: die Helvetica Std Roman und die Helvetica Std Bold. Sie sind sehr klar und auf kleinen Screens sowohl als Beschriftungen als auch in Fließtexten gut lesbar.

HELVETICA

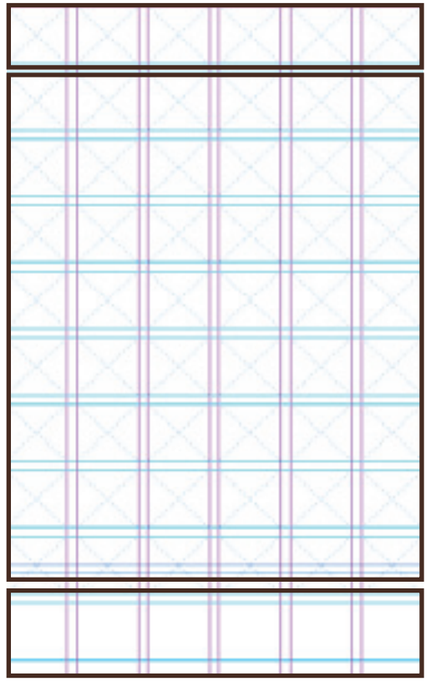
STD ROMAN

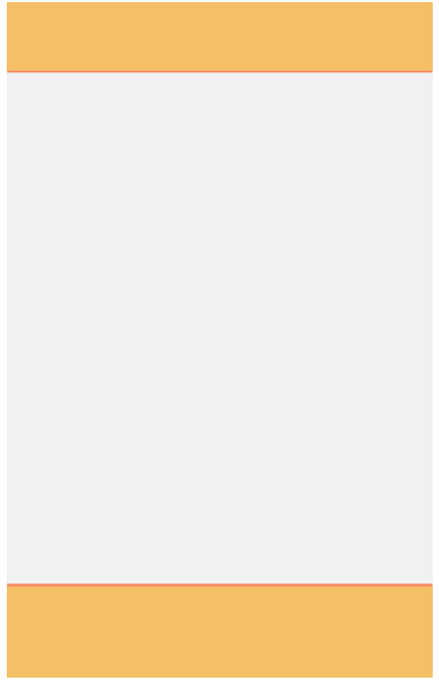
HELVETICA

STD BOLD

AUFTEILUNG

Das Grundlayout besteht aus drei Funktionsbereichen: Der Kopfbereich enthält allgemeine Informationen über das ausgewählte Haustier und bleibt bis auf die datenbankabhängigen Werte konstant. Darunter folgt der Inhaltsbereich. In ihm werden sämtliche abrufbaren Informationen visualisiert. Der Footer schließlich beinhaltet das Navigationsmenü der App.





GRAFISCHE GESTALTUNG

ICONS

Die App beinhaltet zwei Arten von Icons: interaktive und informative. Erstere bilden bis auf eine Ausnahme die Navigationspunkte der App.

Das Symbol für die Live-Übersicht, das Dashboard, zeigt den für Aktualisierungsvorgänge bekannten Doppelpfeil und begründet sich in dem sekündlichen Abfrageintervall der Datenbankinformationen.

Die Icons für Aktivität, Ernährung, Auswertung und Haustier sind exemplarischer Natur und zeigen ein stilisiertes, für die jeweilige Funktion charakteristisches Element.

Dashboard

Aktivität

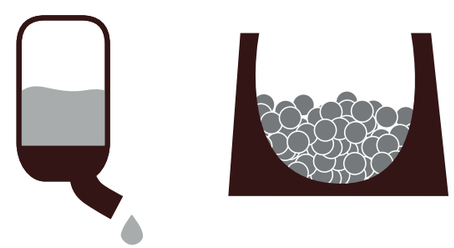
Ernährung

Auswertung

Haustier

Die Ausnahme bildet das Symbol in Form eines Stiftes, welches sich auf allen Seiten mit editierbaren Inhalten befindet.

Informative Icons befinden sich ausschließlich im Dashboard. Sie dienen der grafischen Anzeige der zuletzt gemessenen Füllstände des Futter- und Wasserbehälters.



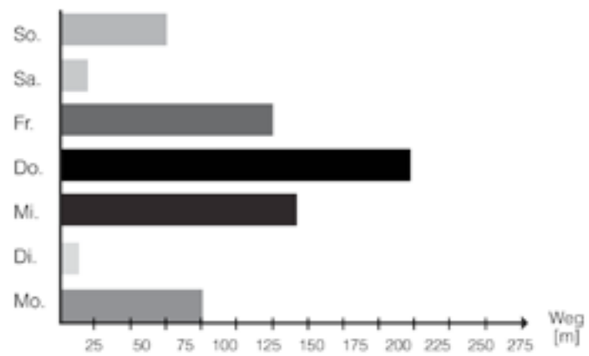
Animierte Grafiken: Der graue Bereich beider Objekte verändert sich in Abhängigkeit der gemessenen Füllstände.

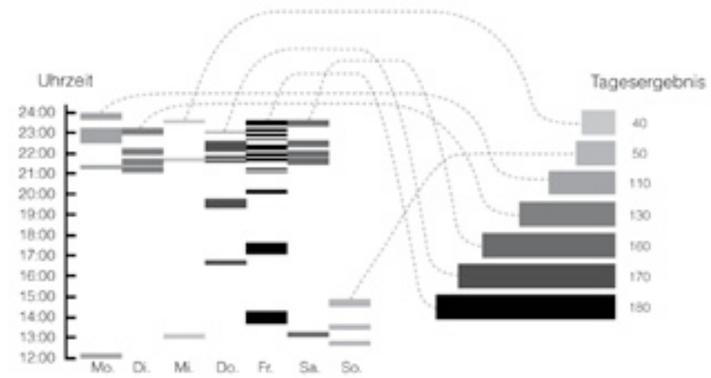
GRAFISCHE GESTALTUNG

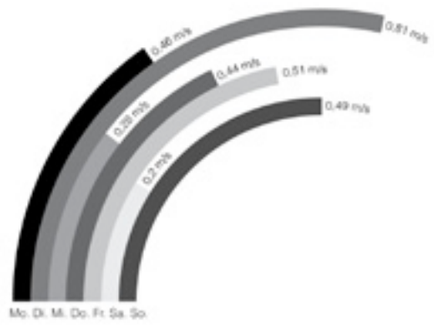
DIAGRAMME

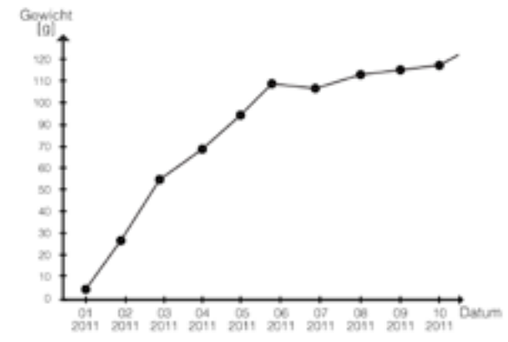
Die Visualisierung der Messwerte bildet die Kernfunktion der PaMDa-App. In einer ersten Phase wurden verschiedene Darstellungsformen entworfen, welche sowohl visuell ansprechend sein sollen als auch die Informationen klar und ihrem Inhalt entsprechend kommunizieren können.

Die Experimente zeigen unter anderem, dass die Visualisierung von mehr als zwei aufeinander aufbauenden Wertereihen erheblich in ihrer Komplexität steigt und entsprechend an Verständlichkeit verliert. Ebenfalls nachteilig zeigt sich die Verwendung formal von den Standards abweichenden Diagrammen. Eine kreisförmige Darstellung nutzt den auf kleinen Displays verfügbaren Platz nicht effektiv aus und umfangreiche Messreihen können nicht mehr komplett oder gut lesbar angezeigt werden.









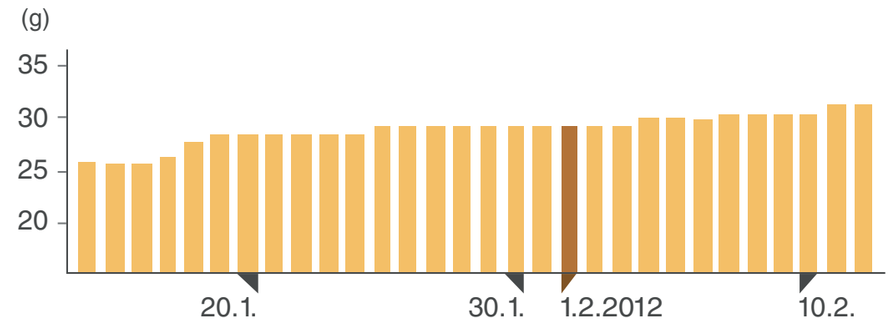
Eine wirkungsvolle Erfassung von grafisch übersetzten Informationen ist besonders bei einer hohen Wiedererkennbarkeit gegeben. Die für das finale Layout verwendeten Entwürfe bestehen daher ausschließlich aus Säulen- und Liniendiagrammen. Diese Angleichung der Datenvisualisierung erzeugt eine sehr kurze Lernphase und ermöglicht eine schnelle Verarbeitung der dargestellten Werte. Die Einfachheit dieser Diagrammgrundform ermöglicht zudem eine leichter erfassbare Veränderung der Skalierung. So kann der Nutzer den immer auf der X-Achse dargestellten Zeitraum verschieben. Zudem stehen ihm je nach Seite bis zu drei unterschiedliche Zeitspannen zur Verfügung: eine Wochen- und Monatsübersicht in Tagen sowie eine in Monate aufgeteilte Jahresübersicht. In den Bereichen Aktivität und Auswertung hat der Nutzer die Möglichkeit, bis zu drei Wertereihen in einem Diagramm anzuzeigen. Dabei erstellt die App selbständig die am besten lesbare Darstellungsform.

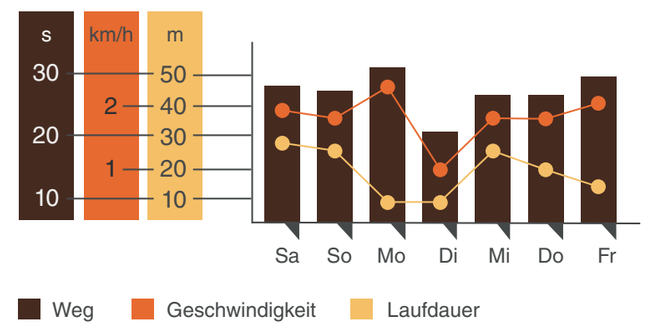
Die Visualisierung richtet sich dabei nach folgenden aufeinander aufbauenden Regeln:

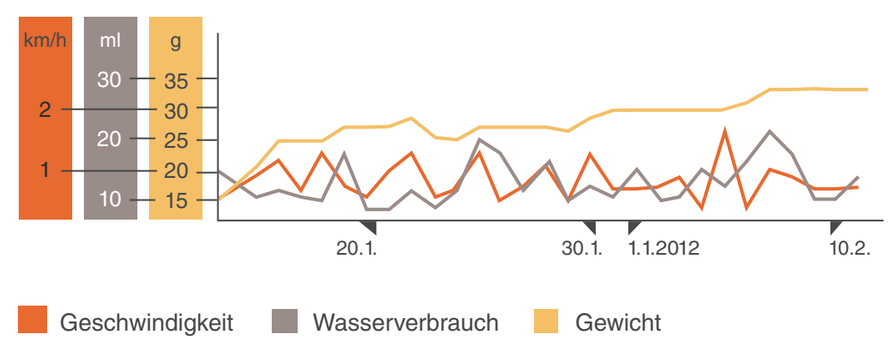
1. Die Monatsübersicht besteht bei mehr als einer Wertereihe ausschließlich aus Graphen.

2. In allen anderen Fällen existiert immer eine in Säulen dargestellte Reihe, welche gegebenenfalls von weiteren in Form von Graphen überlagert wird. Dabei wird im Bereich Aktivität immer der Weg und bei der Auswertung die zuerst gewählte Wertereihe in Säulenform dargestellt.

3. Die Graphen sind stets heller als die Säulen.







APP-ENTWICKLUNG

FUNKTIONSUMFANG DER APP

Die PaMDa-App besitzt drei Grundfunktionen: die Darstellung von Echtzeitinformationen, die Erstellung von Statistiken und Vergleichen sowie die Analyse und Auswertung der Datenbankwerte.

SEITEN DER APP

Startseite:

Beim Öffnen der App wird zunächst eine Begrüßungsseite angezeigt.

Sie enthält neben dem Menü zur weiteren Navigation flächenfüllend das PaMDA-Logo. Hierbei handelt es sich um das einzige Mal, dass sich die App selbst präsentiert. Zugunsten einer effektiven Platzausnutzung und Funktionalität existiert auf keiner anderen Seite ein Branding..

Dashboard:

Die Live-Ansicht besitzt drei Informationsblöcke. Während im Footer standardmäßig allgemeine Daten zu dem Haustier stehen, enthält die Echtzeit-Anzeige für das Laufrad ein Diagramm zur aktuellen Aktivität des Hamsters. Es ist entsprechend leer, wenn das Tier nicht läuft. Weiterhin werden folgende Messwerte und Berechnungen zum aktuellen Lauf angezeigt:

- Startzeitpunkt
- Laufdauer
- zurückgelegte Strecke
- Momentangeschwindigkeit
- Durchschnittsgeschwindigkeit.

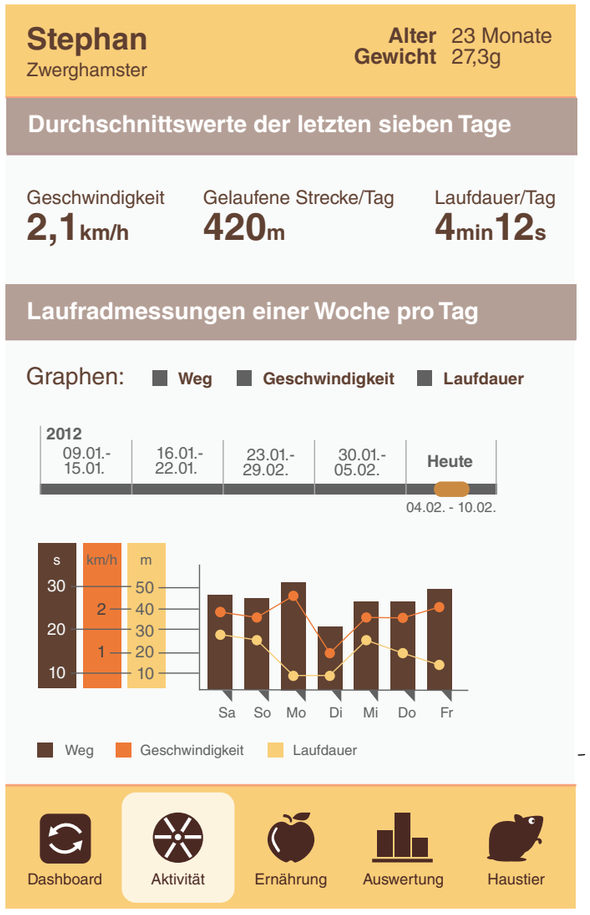
Der dritte Abschnitt zeigt die jeweils zuletzt gemessenen Füllstände des Wasser- und Futterbehälters.

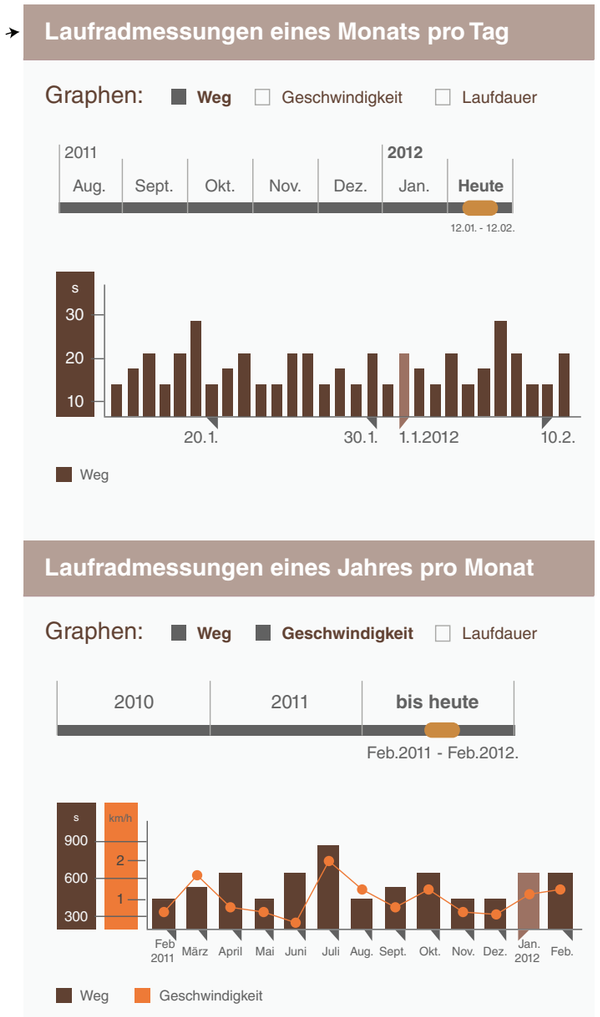
Aktivität:

Der mit „Aktivität" betitelte erste Statistikbereich stellt dem Anwender verschiedene Diagramme zur Übersicht über die Laufradnutzung seines Haustieres zur Verfügung. Der Inhaltsbereich ist in vier scrollbare Blöcke unterteilt. Der erste enthält zur schnellen Einsicht Zahlenwerte über die durchschnittliche Geschwindigkeit sowie zurückgelegte Strecke und Laufdauer pro Tag. Die drei verbliebenen Bereiche zeigen jeweils ein Diagramm in unterschiedlichen Zeiträumen an:

- Wochenübersicht in Tagen
- Monatsübersicht in Tagen
- Jahresübersicht in Monaten.

Innerhalb der angezeigten Übersicht kann der Nutzer zwischen dem aktuellen und weiter zurückliegenden Zeiträumen wechseln. Zudem kann er die Graphen für Weg, Geschwindigkeit und Laufdauer als Graphen für das angezeigte Diagramm auswählen beziehungsweise beliebig kombinieren. Die Art der Darstellung der Graphen und die Legende werden von der App generiert.

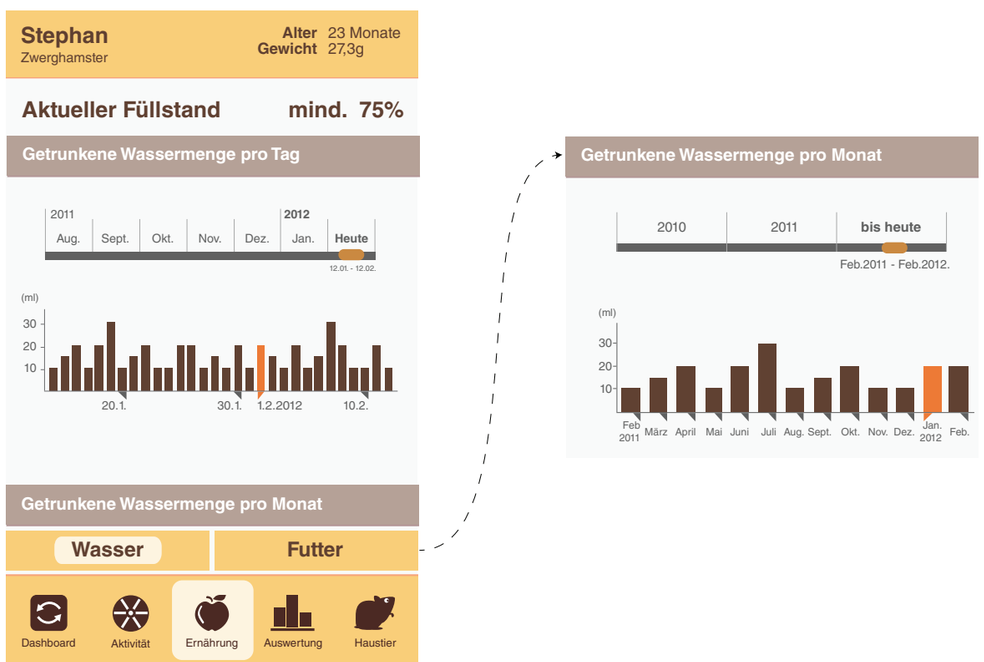


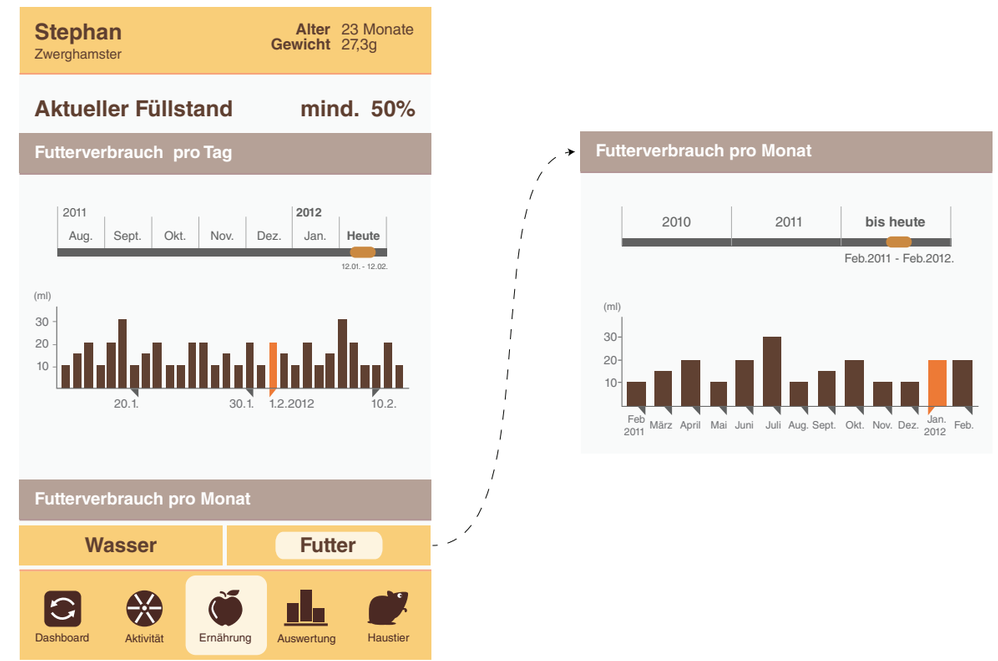


Ernährung:

Der Ernährungs-Bereich enthält als einzige Seite eine Navigation zweiter Ordnung. Sie trennt die Statistiken für Wasser- und Futterverbrauch, welche allerdings gleich aufgebaut sind. Ein erster Block zeigt in Zahlen den aktuellen Füllstand an.

Die Angabe wird als Mindestwert beschrieben, da die Messung in 25%-Schritten vollzogen wird und das System entsprechend nicht ermitteln kann, wo sich der reale Wert zwischen der angegebenen und der nächsthöheren Marke befindet. Desweiteren stehen jeweils ein Diagramm für den durchschnittlichen Tagesverbrauch im Monat und den Monatsverbrauch pro Jahr zur Einsicht. Auch hier kann der Nutzer zwischen dem aktuellen und einem vergangenen Zeitraum wählen.

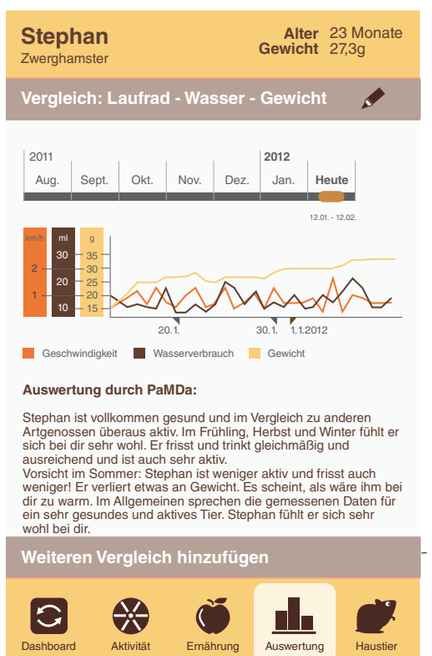


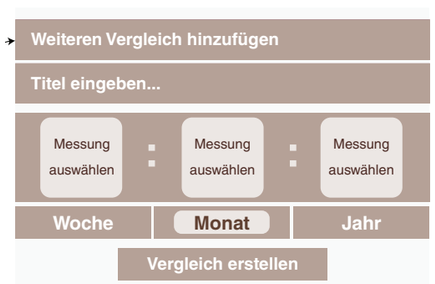


Auswertung:

Der Bereich der Auswertung nimmt einen besonderen Stellenwert in der App ein. Auf dieser Seite kann der Nutzer aus den zur Verfügung stehenden Statistiken eine frei konfigurierbare Gegenüberstellung generieren lassen. Über die Schaltfläche „Weiteren Vergleich hinzufügen" kann er bis zu drei Wertereihen auswählen und sich auf eine der drei Standardzeitspannen festlegen.

Nach der optionalen Vergabe eines individuellen Titels und der Bestätigung über „Vergleich erstellen" generiert die App das gewünschte Diagramm. Dazu kommt eine vom Server in Textform erstellte Auswertung auf Basis der für den Vergleich gewählten Messungen. Das System bedient sich dabei bereits formulierter Vorlagen und füllt sie mit den Ergebnissen der Statistik. Anders als in den anderen Bereichen der App steht es dem Nutzer auf der Auswertungsseite frei, wieviele Diagramme diese enthalten soll. Jedes kann für sich jedoch bearbeitet und gelöscht werden, sodass der Bereich einer sich verändernden Relevanz der Informationen angepasst werden kann.



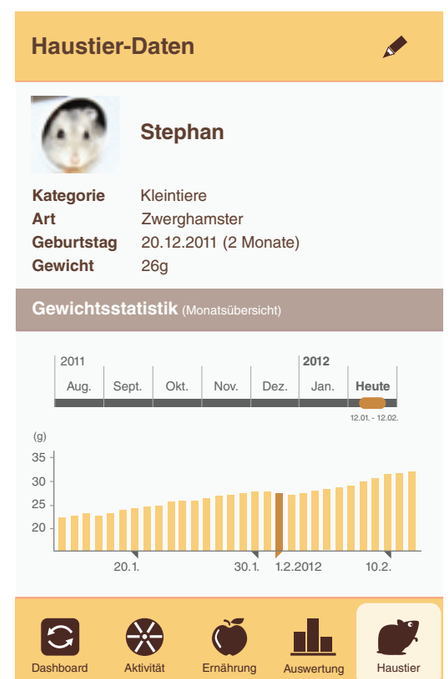


Haustier:

Die im Navigationsmenü letzte Seite ist beim ersten Start der App zugleich die erste. Hier wird das Profil des Haustieres erstellt beziehungsweise kann es nachträglich angepasst werden. Folgende Informationen sind dabei festlegbar:

- Name des Tieres
- Bild
- Kategorie (z.B. Kleintiere)
- Art (z.B. Zwerghamster)
- Geburtsdatum
- Gewicht

Der zweite Bereich enthält die die statistische Darstellung des Gewichts des Tieres innerhalb der Zeitspanne eines Monats.



TATSÄCHLICHE FUNKTIONEN DES APP-DUMMIES

Das Navigationsmenü ist vollständig bedienbar. Der Inhaltsbereich besteht fast ausschließlich aus scrollbaren Bildern, ist jedoch entsprechend nicht interaktiv.

Ebenso befindet sich im Header ein Bild. In der Aktivitätsanzeige des Dashboards ist das Live-Diagramm funktionsfähig. Daher ist die Anzeige beim reinen Öffnen leer.

Die Zahlenwerte sind noch statisch. Auf der Auswertungsseite kann die Option „Weiteren Vergleich hinzufügen“ angeklickt und das Auswahlmenü zum Erstellen einer selbstgewählten Gegenüberstellung betrachtet werden. Im Haustierbereich können über das Bearbeiten-Symbol die Daten des Tieres geändert werden.

VISIONEN FÜR DIE ZUKUNFT

VISIONEN FÜR DIE ZUKUNFT

Das PaMDa-Projekt wurde zur „Sinnflut"-Ausstellung am 16. Februar 2012 in einem frühen Entwurfsstadium präsentiert. Sowohl die technischen Prototypen als auch die Smartphone App bedürfen einer weiteren Entwicklung. Dennoch ist die Grundidee, die Kommunikation mit dem Haustier und Ansatz, Daten passiv zu erfassen, bereits gut sichtbar. Von dieser ausgehend hat das Konzept Potential für weitere darauf aufbauende Projekte:

GRÜNDUNG EINER KLEINTIER-COMMUNITY

Da die über PaMDa ermittelten Messwerte in einer Online-Datenbank gespeichert werden können, liegt die Idee nahe, diese Speicher in ein soziales Netzwerk einzubinden. Kleintierhalter können sich weltweit verbinden und sich austauschen. Über die erfassten Daten können Mitglieder den Zustand ihres eigenen Tieres besser einzuschätzen lernen und auch anderen bei Problemen besser helfen, da bereits Informationen zu Gewicht, Aktivität und Fressverhalten Rückschlüsse auf die Vitalität eines Tieres ergeben. Ebenfalls möglich sind Spiele und Wettbewerbe, beispielsweise die Suche nach dem schnellsten Hamster, welche zudem Halter motivieren kann, sich (wieder) aktiv mit ihrem Kleintier zu beschäftigen.

FRÜHERKENNUNG VON KRANKHEITEN

Der Ansatz, aus den Messwerten etwas über die Gesundheit des jeweiligen Tieres zu schließen, ist bereits in dem Auswertungsbereich der App integriert. Ein intelligentes System, welches den Zustand bestimmt und ihn mit hinterlegten Normalwerten und Symptomdefinitionen vergleicht, kann einem Nutzer von PaMDa helfen, bereits bei ersten und nicht offensichtlichen Anzeichen auf eine Krankheit oder ein anderes Leiden aufmerksam zu werden und frühzeitig einen Tierarzt aufzusuchen.

VERARBEITUNG DER WERTE FÜR FORSCHUNGSZWECKE UND STATISTIKEN

Außer für ein Früherkennungssystem bieten solche gesammelten Daten von vielen und weltweit verteilten Quellen ebenfalls neue Möglichkeiten, die betreffenden Tierarten zu untersuchen. Beispielsweise können global Verhaltensweisen, Krankheiten oder körperliche Eigenschaften einer Art oder auch Gruppe erfasst und analysiert werden.

INTERAKTION DES TIERES MIT SEINER UMGEBUNG

Nicht nur andere, sondern auch das Haustier selbst könnte von einer Anbindung an PaMDa profitieren. Neben rein sensorischen Geräten, von denen es selbst nichts mitbekommt, können auch andere eingesetzt werden, welche aktiv nutzbar sind. Je nach Intelligenz des Tieres könnte dieses sich per Schalterdruck selbst die Trinkflasche oder den Futternapf auffüllen oder bei Bedarf eine Wärmelampe aktivieren.

VISUALISIERUNGEN

Eines der Ziele des PaMDa-Projektes ist es, dass der Mensch mit seinem Tier ortsunabhängig verbunden ist. Daher geht eine weitere Idee in die Richtung, dies nicht nur durch Statistiken sondern auch in künstlerischer Form zu übersetzen. Dabei geht es nicht um das Bescheidwissen oder gar eine Überwachung, sondern um die Vermittlung eines Gefühls der Verbundenheit. Der Käfig des Tieres wird mit Kameras oder anderen lokalisierenden Sensoren ausgestattet, welche in einer App oder einem anderen Display grafisch aufgearbeitet wird. Verschiedene Tätigkeiten wie Fressen, Trinken, Schlafen oder das Laufen in einem Laufrad könnten durch spezifische Animationen dargestellt werden, sodass der Halter auf eine ästhetischere Weise als über das Bild einer Webcam erfährt, was sein Haustier gerade macht.

ADAPTION DES KONZEPTES AUF ANDERE BEREICHE DES LEBENS

Das Verfahren, passiv Informationen innerhalb eines Lebensraumes wie des Hamsterkäfigs zu sammeln, ist auf andere Bereiche adaptierbar. Nicht nur bei anderen Tieren, sondern auch in der heimischen Umgebung des Menschen können im Hintergrund sinnvoll Daten erfasst und ausgewertet werden. Dabei legt eine Person privat und selbstbestimmt Statistiken von sich an, was von einer externen Überwachung klar zu unterscheiden ist.

So können Leistungs-Sportler oder andere stärker auf ihren Körper Achtende passiv erfassbare Routineuntersuchungen wie das Wiegen oder Protokolle zur Nährstoffaufnahme dem automatisierten System überlassen. Ebenfalls bietet beispielsweise eine tägliche Messung des Cholesterinspiegel die Möglichkeit, betreffende Person rechtzeitig über ein mögliches Herzinfarktrisiko zu informieren.

Hilfreich können die permanent erfassten Daten auch im Falle eines auftretenden Gebrechens sein, bei welchem ein Arzt erst nach dessen Erscheinen eine regelmäßige Überprüfung und Protokollierung bestimmter Eigenschaften anordnen würde. Durch den Einsatz von PaMDa stünden sie bereits zur Verfügung und die Diagnose kann ohne eine Verzögerung gestellt werden.

SCHLUSSWORT

Das PaMDa-Projekt war von Beginn an ein sehr experimentelles. Die Neuartigkeit dieses Experimentes verlangte viele Versuche, ohne auf themenbezogene Recherchen als Grundlage aufbauen zu können. Der innerhalb dieses Projektes hergestellte

Prototyp ist daher weniger als Produkt zu betrachten. Vielmehr steht dieser stellvertretend für eine Idee, welche für weitere Experimente in verschiedene Richtungen, wie sie auch in den Visionen vorgestellt werden, großes Potential aufweist.

IMPRESSUM

Room Services
Master Interaction Design
WS 2011/2012
1. Semester

Projekt: PaMDa

Von:
Martyna Wróblewska
Juliana Goncalves
Stephan Fink

In Zusammenarbeit mit:
Lina Feng
Karsten Zieprich

Betreut von:
Prof. Steffi Hußlein
Prof. Michael Herzog
Dipl. Ing. Jörg Schröder
Prof. Dieter Schwarzenau

ME GUSTA

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS 272

EINFÜHRUNG 277

VORWORT 278
AUFGABENSTELLUNG 279
ZIELSTELLUNG 280
ANSÄTZE 282
DIE IDEE 284

RECHERCHE 287

MARKTRECHERCHE: WOHNEN UND LEBEN 288
MARKTRECHERCHE: DIE KÜCHE 290
MARKTRECHERCHE: SPRACHSTEUERUNG 292
MARKTRECHERCHE: RFID 294
FAZIT DER RECHERCHE 296
VISION 297

BRIEFING 299

ANFORDERUNGEN 300

NUTZUNGSKONZEPT 303

USERSZENARIO 304
INTERAKTIONSMUSTER 306

TECHNISCHE UMSETZUNG 309

FUNKTIONSABLAUF 310
ELEKTRONISCHE HARDWARE 312
STROMLAUFPLAN 314
PROGRAMMABLAUF 316

PROTOTYP 319

PROTOTYP AUFBAU 320
PROTOTYP 322
PROTOTYP MAKING OF 324

DESIGN & VISIONEN 327

CORPORATE DESIGN 328
VISIONEN 329

ANHANG 331

QUELLENVERZEICHNIS 332
IMPRESSUM 333

EINFÜHRUNG

VORWORT

Diese Dokumentation legt die Arbeitsergebnisse der Studierenden Susann Schulz und Claudia Grothe dar, welche als Hauptprojekt im Rahmen des ersten Semesters des Studiengangs Master of Interaction Design an der Hochschule Magdeburg entstanden sind.
Sie wurden unterstützt von den Studenten, Maik Richter und Xiaonan Mao, aus dem Master Studiengang RFID.

AUFGABENSTELLUNG

ROOMSERVICES-update the comunication at home beschäftigt sich mit Lösungsansätzen für medial erweiterbare Interaktionsprozesse im Alltag. Dabei wird analysiert, wie die Kommunikation und einzelne Handlungsabläufe im Alltag statt findet. Interessant ist dabei der Aspekt, die Geräte so zugestalten, dass sie nicht nur direkt ansteuerbar sind.

ZIELSTELLUNG

Das Ziel dieses Projektes war es, einen einfachen Zugang, mittels Sprachsteuerung und RFID-Technologie, zu schaffen. Häufig auftretende Probleme bei Aufbewahrungssituationen wurden analysiert und verbessert. Die Produkte, speziell in der Küche, sollten schnell wieder auffindbar und identifizierbar sein.

ANSÄTZE

ZUGANG ZU RÄUMEN

Es gibt verschiedene Möglichkeiten sich Zugang zu einem Raum zu verschaffen. Sei es mit Hilfe eines Schlüssels, der ein Schloss öffnet, oder einer Magnetkarte die den Nutzer als Anwohner identifiziert, und somit die Tür automatisch öffnet.
Aber nicht nur mit materiellen Dingen, wie Chipkarten oder Schlüssel, können Zugänge eröffnet werden, sondern auch mit dem eigene Fingerabdruck oder einem Sprachbefehl.

ZUGÄNGE IM RAUM

Da sich in einen Raum Dinge befinden, von denen wir zwar wissen, dass sie da sind, sie aber auf den ersten Blick nicht sehen können, gibt es bereits Möglichkeiten sie mittels RFID-Technologie suchen und finden zu lassen.

DIE IDEE

Das Ziel des Konzeptes Me Gusto ist es, den Kochvorgang,speziell das Suchen und Finden der Gewürze, zu erleichtern.

Wer kennt das nicht: man ist mitten im Kochgeschehen, dabei gleichzeitig das Fleisch zu braten und die Soße zu passieren. Viele Griffe, gerade während des Kochens, müssen schnell nacheinander erfolgen. Doch wo ist noch mal der Cayennepfeffer und der Majoran ???
Da sich im Laufe der Zeit viele Gewürze ansammeln, ist es oft nicht leicht den Überblick zu behalten.
„Me Gusto" sorgt dafür, das dem Koch per Sprachaufforderung die gewünschten Gewürze angezeigt werden.

Umsetzung der Idee:
Jeder Gewürzdose wird durch einen RFID-Tag ein Code zugewiesen. Die Tonaufnahme (zum Beispiel: „Salz") erfolgt durch ein Mikrofon. Dieses ist an einem Rechner angeschlossen. Hier wird der Ton in Text umgewandelt und an das Arduino Board geschickt. Dem Text wird der entsprechende Code zugeordnet, und die Information an Reader und Spulen weitergegeben die Gewürzdose, mit dem ersuchten Code, zu erleuchten.

PROZESS

Der Koch sucht ein bestimmtes Gewürz und gibt einen Sprachbefehl ein. Arduino und RFID-Chip reagieren auf den Sprachbefehl und lassen nach erfolgreicher Suche das bestimmte Gewürz aufleuchten.

RECHERCHE

MARKTRECHERCHE: WOHNEN UND LEBEN

Der Wohntrend geht nicht mehr nur da hin, dem Bewohner das Wohnen so angenehm wie möglich zu gestalten, sondern ihm auch viele Probleme des Alltags abzunehmen oder zu erleichtern. So haben sich auch die Ansprühe an ein wohnliches Zuhause gewandelt.

LEBENSMITTELPUNKT

Wohnbereich
Der Wohnbereich selber gewinnt immer mehr an Sicherheit und Komfort. Neben sehr bequemen und großen Sitzlandschaften, befinden sich auch intelligente Teppiche oder Läufer auf dem Boden. Diese erkennen, wenn jemand im Notfall am Boden liegt und Hilfe benötigt und geben Alarm. Auch die Steuerung der Heimgeräte muss nicht mehr manuell erfolgen. Die Heizung oder Waschmaschine kann nun mittels Smartphone oder Tablet-PC, sogar aus der Ferne, bedient werden.

Kochbereich
Nicht nur die Anzahl der leidenschaftlichen Hobby-Köche hat zugenommen, sondern auch das Bedürfnis die Küche zu einer Art Lifestyle-Produkt zu machen.
Individuell gestaltete Designküchen sollen für mehr Lebensqualität und Genuss sorgen. Die Geräte sind teilweise sehr langlebig, leicht zu bedienen und zu reinigen. Zu beobachten ist der Trend von sterilen Gegenständen weg zu natürlichen Materialien, wie Holzfronten.

Schlafbereich
Oftmals wird schon während des Schlafens der Körper und seine Vitalfunktionen überwacht, um, gerade bei älteren oder kranken Anwohnern, Probleme frühzeitig erkennen zu können.

Sanitärbereich
Die Grenze zwischen Bad und Wohnbereich verschwindet immer mehr. Der neue Badtrend zeigt frei stehende Badewannen, großflächige Armaturen und Waschplätze.
Der vorgewärmte WC-Sitz, das funktionale Nachtlicht und der erinnernde Medikamentenschrank, sind nur einige Annehmlichkeiten, die man sich gerne gönnt.

MARKTRECHERCHE: DIE KÜCHE

Die Küche ist ein Ort des Zusammenkommens, eine Art Treffpunkt für Familie und Freunde. Der Trend, wieder mehr und vor allem gemeinsam mehr zu kochen, nimmt zu. Da sich dort oftmals viele Gerätschaften und Produkte ansammeln, kann man schnell den Überblick verlieren.

GEWÜRZE

Kochen macht Spaß, Suchen jedoch nicht!
Nicht nur die richtige Auswahl von Zutaten, sondern auch die Verwendung von speziellen Gewürzen, verleiht einer Speise den richtigen Geschmack. Da sich im Laufe der Zeit eine Vielzahl von Gewürzen ansammeln, kann man schnell den Überblick über Sorten und Ablaufdaten verlieren. Um Ordnung hinein zu bringen, gibt es verschiedene Gewürzregale, - ständer und -behälter.

Positiv: Altbewährtes System

Negativ: Bei Verlust der Behältnisbeschriftungen bleibt nur ein Riechen und Raten zur Identifizierung. Aufgrund der meist hohen Anzahl kann eine schnelle Unterscheidung nur per Farbmarkierung der Verpackung, falls überhaupt eine vorhanden ist, geschehen. Das Verfallssdatum der Gewürze wird schnell übersehen oder gar nicht beachtet.

KOCH- UND BACKGESCHIRR

Die Wahl der Koch und Zubereitungsgefäße spielt eine große Rolle. Jedoch befinden sich diese oft ineinander gestapelt und hintereinander geschoben in den Schränken. Um sie schneller finden und besser entnehmen zu können, gibt es spezielle Schränke und Halterungen.

Positiv: Altbewährtes System

Negativ: Die Suche nach einem bestimmten Gefäß gestaltet sich schwierig, falls sich das Gerät nicht in Sichtweite befindet. Die Entnahme übereinander gestapelter Gefäße geschieht nicht lautlos und erfordert ein voriges Manövrieren.

MARKTRECHERCHE: SPRACHSTEUERUNG

In der heutigen Zeit werden Produkte nicht mehr nur mittels Eingabegeräten, wie Fernbedienung, Tastatur oder Maus, bedient, sondern auch auf Kommando.

IM ALLTAG UND IN DER WOHNUNG

Mittels einfacher Kommandos ruft man Freunde an, öffnet die Tür, regelt die Beleuchtung im Raum oder schaltet den Sender im TV um. Nachfolgend sind einige bekannte Beispiele aufgeführt.

- Mobile Phone (Siri,Anruferwahl, Menü-Steuerung)
- Navigationssysteme
- Türöffnungssysteme (Öffnen/Schließen)
- Sicherungssysteme (Stimmerkennung, Safe, Wohnungszugang ohne Schlüssel)
- Steuerung(Licht an/aus)

Positiv: Die Sprachbefehle sind erweiterbar bzw. veränderbar und können Sprecherunabhängig funktionieren.

Negativ: Der Benutzer wird gezwungen deutlich und klar zu sprechen, muss sich im Worst Case solange wiederholen, bis die Spracheingabe funktioniert.
Die Hintergrundgeräusche sollten leise sein, damit die eigenen Laute nicht in ihnen untergehen.

IN DER KÜCHE

- Sprachgesteuertes Induktionskochfeld
- Schränke öffnen/schließen

Positiv: Die Sprachbefehle ermöglichen es in brenzlichen Situationen, schnelle Reaktionen herbei zuführen, wie z.B. wenn die Milch überkocht , «Herd aus».

Negativ: Der Kochvorgang wird oftmals von lauten Geräuschen, wie Geschirr klirren, aneinander stoßenden Töpfen, sowie beim Öffnen und Schließen von Gefäßen, begleitet. Die gegebenen Kommandos gehen so schnell unter und werden als solche nicht erkannt.

MARKTRECHERCHE: RFID

Die Technologie der Radio-Frequenz-Identifikation dient zur Lokalisierung und Identifizierung von Gegenständen. Zusätzlich kann man mit ihr Daten leichter erfassen und weiter verarbeiten.

AUFBAU UND EINSATZ

Nur zusammen ein gutes Team:

Transponder (RFID-Tag)
Er besteht prinzipiell aus einer Antenne, einem analogen Schaltkreis zum Empfangen und Senden (Transceiver), sowie einem digitalen Schaltkreis und einen permanenten Speicher. Bei komplexeren Modellen ist der digitale Schaltkreis ein kleiner Mikrocontroller. Sie können sowohl passive, als auch aktive Chips enthalten.

Lesegerät (Reader)
Der Reader erzeugt ein hochfrequentes elektromagnetisches Wechselfeld, dem der RFID-Transponder dann ausgesetzt wird. Er enthält zusätzlich eine Software, welche den eigentlichen Leseprozess steuern kann.

Positiv: Die RFID Transponder besitzen nur eine geringe Größe. Die Identifizierung von Produkten geht schnell und erfolgt nun auch ohne Sichtkontakt. Überragend positiv schlägt auch der geringe (teilweise im Cent-Bereich liegende) Preis zubuche. Zusätzlich besitzen die Transponder eine hohe Resistenz und Lebensdauer.

Negativ: Die passiven Transponder besitzen leider nur eine geringe Reichweite. Die Fehlerrate beim Ablesen der RFID-Chips ist besonders hoch, wenn sich Metallgegenstände, Flüssigkeiten oder hohe Temperaturunterschiede in naher Umgebung befinden.

Verschiedene Einsatzbereiche:

Waschmaschinen und Kühlschränke
Eine Waschmaschine erkennt etwa anhand eines RFID-Chips in der Kleidung, ob das gewählte Waschprogramm und die gewählte Temperatur passen und ob alle Kleidungsstücke die gleiche Farbe haben.

Diebstahlsicherung
Mittels einer netzwerkbasierten RFID-Lösung werden DVDs erst an der Kasse freigeschaltet. Bei einer gestohlenen DVD bleibt der heimische Bildschirm dagegen dunkel.
Auch elektronische Geräte und Computer ließen sich so schützen, dass ihr Besitzer sie bei Verlust oder Diebstahl sperren kann.

Fluggepäck
Die Gepäckanhänger in den Fughäfen von Frankfurt und Tokio enthalten Transponder. Mit Hilfe von Lesegeräte in den Förderanlagen kann so jederzeit überprüft werden, wo sich ein bestimmtes Gepäckstück befindet.

Museen und Ausstellungen
Die Exponate werden mit RFID-Transpondern versehen. Besucher können auf ihrem PDA Zusatzinformationen über interessante Exponate abrufen. Die Betreiber erkennen umgekehrt, welche Exponate am beliebtesten sind und wie intensiv welche Teile der Ausstellung genutzt werden.

Freizeitparks
Familien, die Spaßparks besuchen, erhalten am Einlass für jedes Kind ein RFID-Armband. So lässt sich der Nachwuchs schnell und einfach wieder finden.

Zugangskontrolle und Ausweise
In Firmen können sämtliche Wege und Pausen der Mitarbeiter dokumentiert und nachverfolgt werden. Auch deutsche Reisepässe enthalten seit einem Jahr einen RFID-Chip.

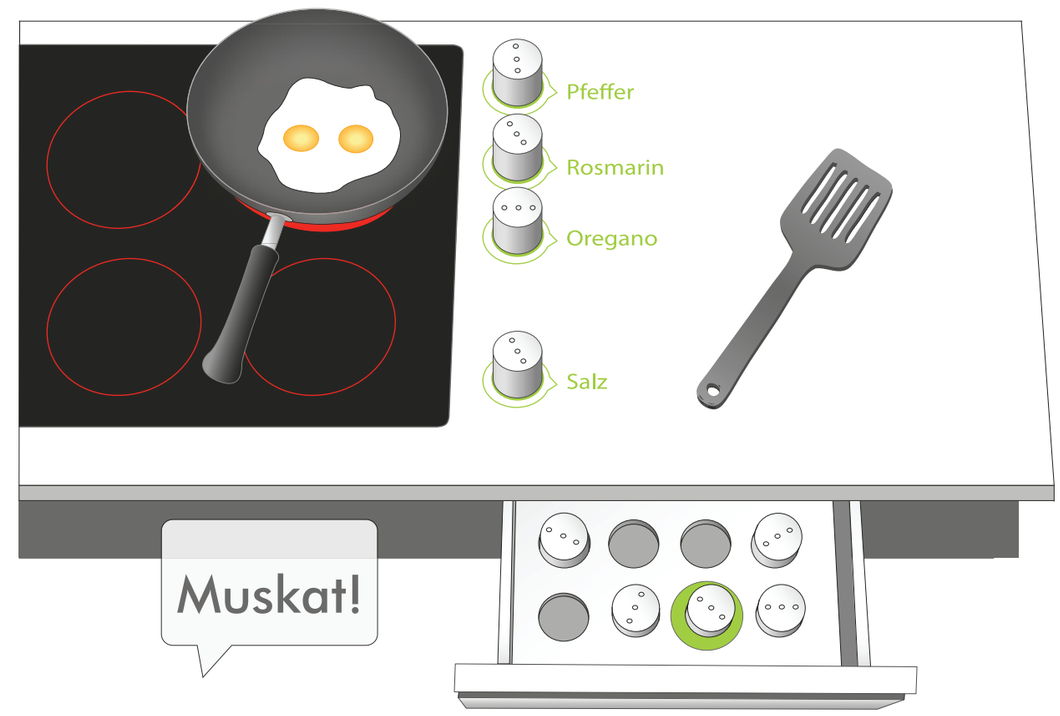
Wohnungsschlüssel
Der elektronische Zugang per RFID-Chipkarte oder -Transponder zur eigenen, aber auch fremden Wohnung, wird immer gängiger. Das Feedback, ob Zugang erlaubt oder verweigert, wird per Licht- oder Audiosignalen gegeben. Der Bewohner kann ebenso auch Berechtigungen verteilen, wenn zum Beispiel seine Freunde gerade dann vor der Tür stehen, wenn er nicht daheim ist.

FAZIT DER RECHERCHE

VORTEILE GEGENÜBER KONVENTIONELLEN

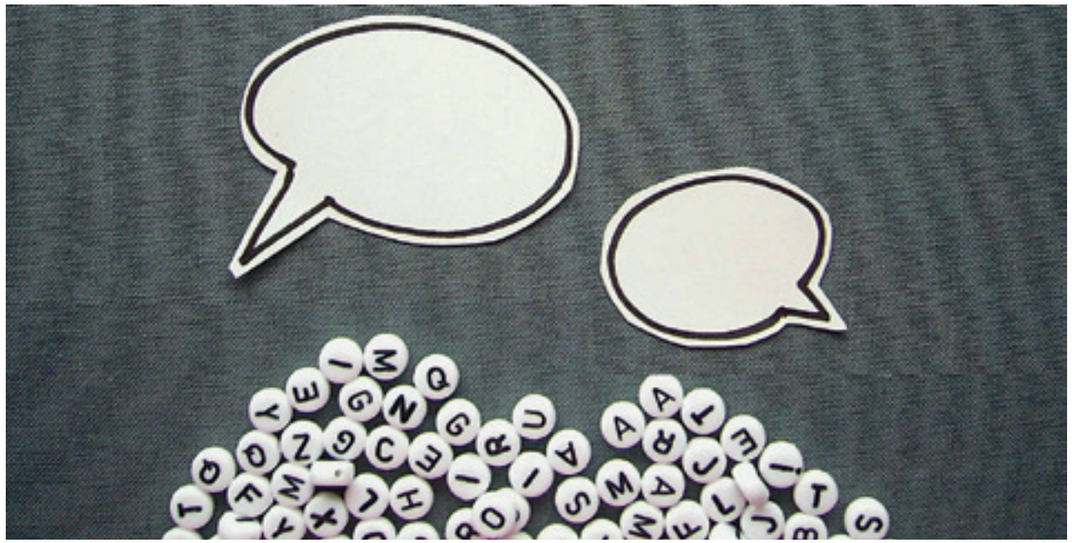
- schneller Zugang zu Gewürzen
- Gewürze haben einen gesonderten Platz
- weitere Identifikationsmöglichkeiten außerhalb des Aufbewahrungortes
- auf Sprachbefehl folgt Suchen und Finden
- ständiger Überblick über Ablaufdaten und Inhaltsstoffen
- System kann auf gesamtes Küchenarsenal erweitert werden
- angenehmes Licht sorgt für stimmiges Ambiente in der Küche
- leichtverständliches System (auf Befehl folgt direkt Antwort)
- geringer Preis in der Massenherstellung

VISION



BRIEFING

ANFORDERUNGEN



Die Idee ist es einen Küchenhelfer zu entwickeln, der auf Sprachbefehle reagiert und dem Koch das gewünschte Gewürz anzeigt.

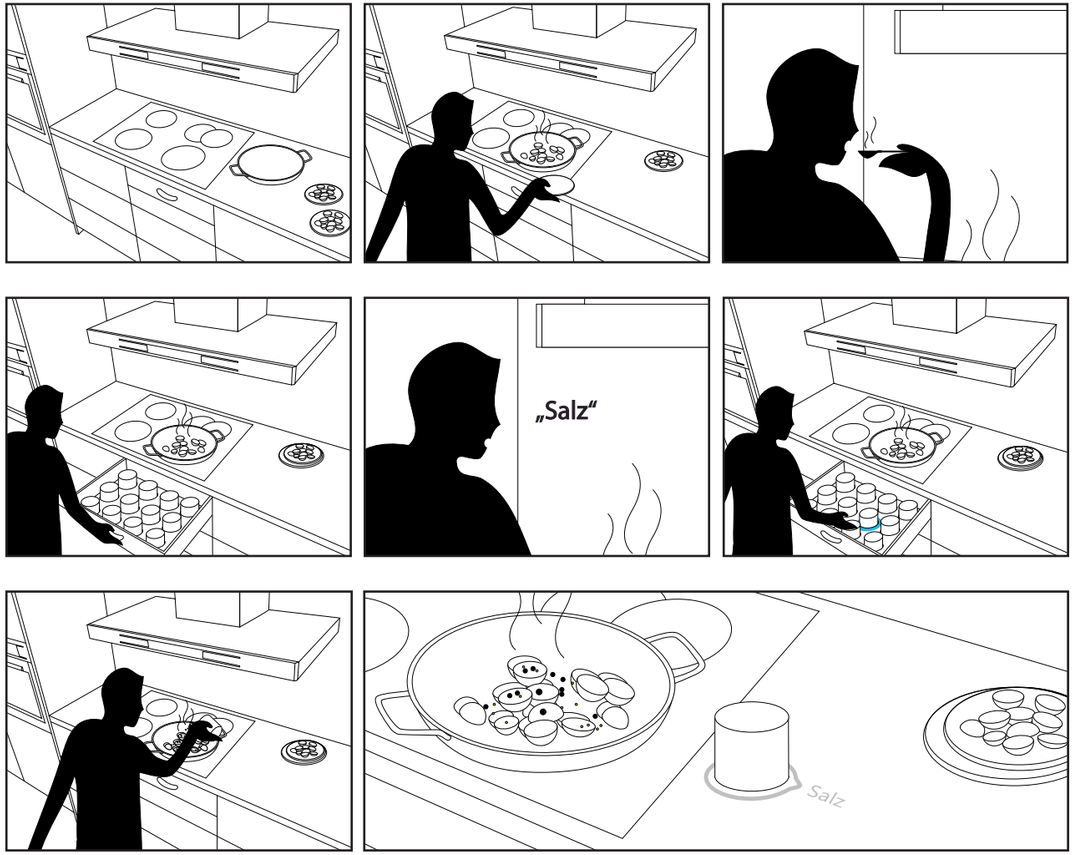
Anforderungen allgemein
Das System soll auf bekannte Sprachkommandos reagieren und die betroffenen Objekte nach ihren Informationen analysieren. Demzufolge muss jedes Produkt bzw. Objekt mit einem RFID-Tag, der ausgelesen wird, versehen werden. Das gewünschte Gewürz soll beleuchtet werden. Der Koch erfährt mittels Lichtanzeige den Standort des gewünschten Objektes.

Anforderung an die Software (Back-End)
Einstellung der Kommandos sollte einfach für Home-User zu ändern bzw. zu erweitern sein.

Anpassung an den Einsatzzweck
Schmutz resistent, leicht zu reinigen, gut greifbar, erweiterbar, austauschbar.

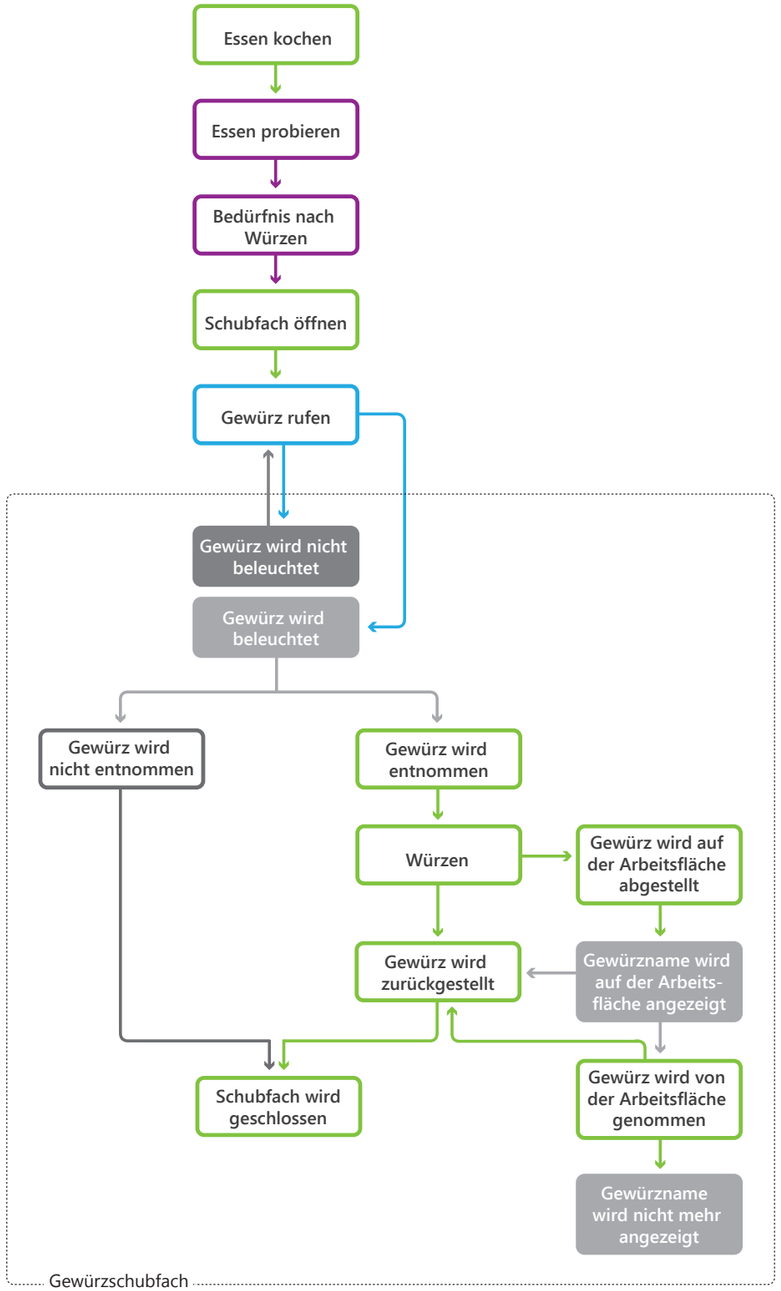
Anforderung an das Gesamtsystem
Einfache Bedienung, leichte Verständlichkeit, Benutzerunabhängig, klares Feedback.

USERSZENARIO



Peter möchte sich etwas zum Mittag kochen. Die Kartoffeln sind bereits geschält und klein geschnitten. Er gibt sie nach und nach in den Wok und lässt sie goldbraun anbraten. Während des Bratvorgangs probiert Peter von der Kartoffelpfanne und stellt fest, dass es noch an Gewürzen fehlt. Er öffnet das Gewürzschubfach.
Über die Zeit haben sich viele Gewürze angesammelt. Da fällt es schwer den Überblick zu behalten. Dies ist für Peter jedoch kein Problem. Er sagt einfach den Namen des gewünschten Gewürzes, und der Boden um das entsprechende Gewürz leuchtet auf. So wird es gut ersichtlich für Peter markiert. Ohne großen Zeitaufwand kann das gesuchte Gewürz entnommen und verwendet werden. Zur Rückversicherung wird der Name, des in der Dose befindlichen Gewürzes, auf der Küchenarbeitsplatte angezeigt. Peter kann so den Inhalt der Dosen problemlos zuordnen und auch bei mehreren Gewürzen nichts verwechseln.

INTERAKTIONSMUSTER



Da das Konzept auf Sprachsteuerung basiert gibt es keine Bedienoberfläche in Form eines interaktiven Screens, sondern nur eine Anzeige des Gewürznamens auf der Arbeitsplatte. Diese verschwindet wieder, sobald das Gewürzglas von der Arbeitsplatte gehoben wird.
Die Rückmeldung einer erfolgreichen Interaktion, vom Gerät an den Nutzer, wird mittels Licht induziert. Wenn der entsprechende Gewürzring im Schubfach aufleuchtet fand eine erfolgreiche Kommunikation zwischen Gerät und Nutzer statt. Tut er dies nicht, war die Kommunikation fehlerhaft und muss wiederholt werden.

- Hand
- Geschmackssinn
- Stimme
- Nutzer Ohne Aktion
- Gerät Ohne Aktion
- Gerät

TECHNISCHE UMSETZUNG

FUNKTIONSABLAUF

Im Folgenden wird der Prozess beschrieben, der von der Tonaufnahme bis zum Erleuchten des gewünschten Gewürzes, durchlaufen wird.

1 Gewürzglas mit RFID-Transponder
(RFID = Radio-Frequency Identification)
Um die Gewürze eindeutig identifizieren zu können, wird jedem Gewürzglas ein RFID-Transponder zugeordnet. Sie enthalten einen gekennzeichneten Code, über den sie ausgelesen und zugeordnet werden können.

2 RFID Reader
Das RFID Schreib-/Lesegerät liest den RFID-Transponder aus. Über die zwischengeschaltete Antenne wird das Kommando an den Transponder gesendet und die zurück gelieferte Antwort ausgewertet.

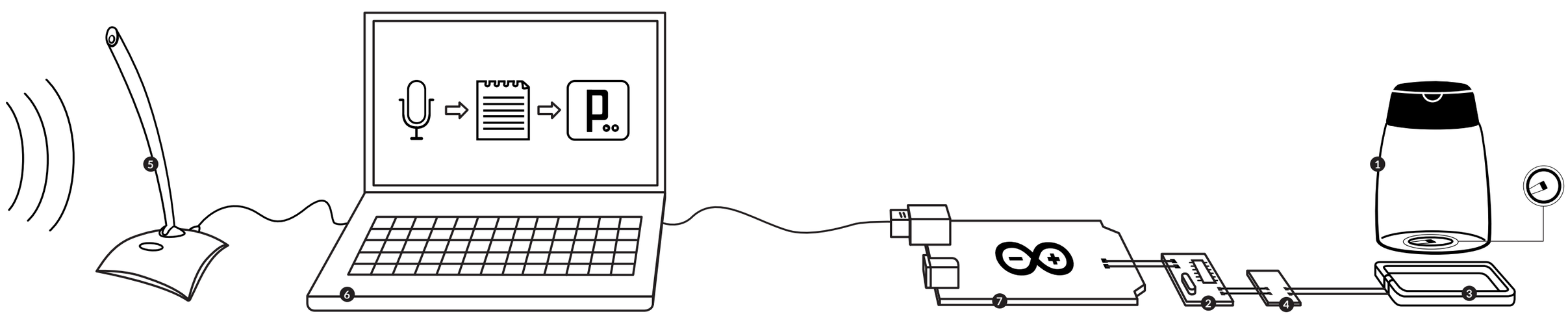
3 RFID-Antenne
Die Antenne erfasst den Code des RFID-Tags über elektromagnetische Wellen und sendet das Kommando an den RFID Reader. Von ihm erhält sie die Rückantwort die LEDs (nicht) leuchten zu lassen.

4 Relais
Da nur ein RFID-Lesegerät vorhanden ist, an das nur eine Antenne angeschlossen werden kann, müssen die zwölf Antennen nacheinander abgefragt werden. Deshalb wurde bei der Verdrahtung jede Antenne über ein Relais schaltbar gemacht.

5 Mikrofon (Spracheingabe)
Umwandlung von Sprache in Ton.
Das Mikrofon nimmt den Ton, beziehungsweise das Wort, aus der Umgebung auf und leitet es an die, auf dem Laptop befindlichen, Programme weiter.

6 Laptop (Sprachverarbeitung)
Umwandlung von Ton in Text.
Das Spracherkennungssystem «Windowsspeech» wandelt den Ton, vom Mikrofon kommend, in Text um, welcher sofort in ein Textdokument geschrieben und gespeichert wird. Anschließend wird der Text gelöscht, um Platz für ein neues Wort zu machen. Processing liest die Textdatei ein und ordnet beim Erkennen eines bestimmten Gewürznamen das entsprechende Initial zu. Dieses wird dann an den Arduino Microkontroller via serieller Schnittselle gesendet.

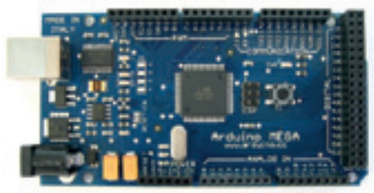
7 Mikrocomputer (Gewürzsuche)
Umwandlung von Text in Code.
Ein Arduino Mikrocontroller wertet die Daten des RFID-Systems aus und steuert dann die zugehörige optische Anzeige an.



ELEKTRONISCHE HARDWARE

RFID-Lesegerät
Als Lesegerät wurde das RFID-Lesegerät RDM630 verwendet. Vorteilhaft ist hier, neben der kleinen Bauform von 38,5mm x 19mm, der einfache Anschluss an einen Arduino Mikrocontroller durch frei verfügbare Bibliotheken.

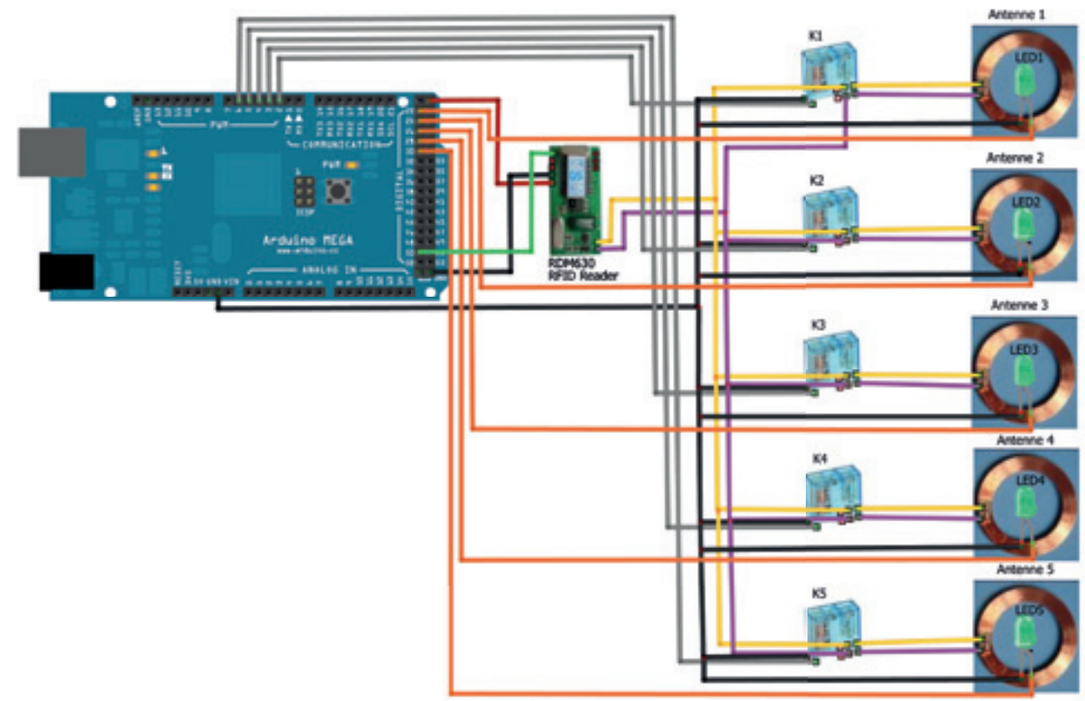
Arduino Mega 2560
- Betriebsspannung: 5V
- Eingangsspannung (empfohlen): 7-12V
- Digital I / O Pins: 54
- Analog Input Pins: 16
- Flash Memory: 256 KB
- SRAM: 8 KB
- EEPROM: 4 KB



RFID-Antenne
Damit sich die Antennen nicht gegenseitig beeinflussen, wurde als Anforderung an die Antenne eine kleine Bauform verwendet, denn die Gewürzfächer haben einen Abstand von nur wenigen Zentimetern.
- Draht-Durchmesser: 0,2 mm
- Spulenmaße: (BxH): 58x34 mm
- Induktivität: 1,62 mH
- 12 Stück

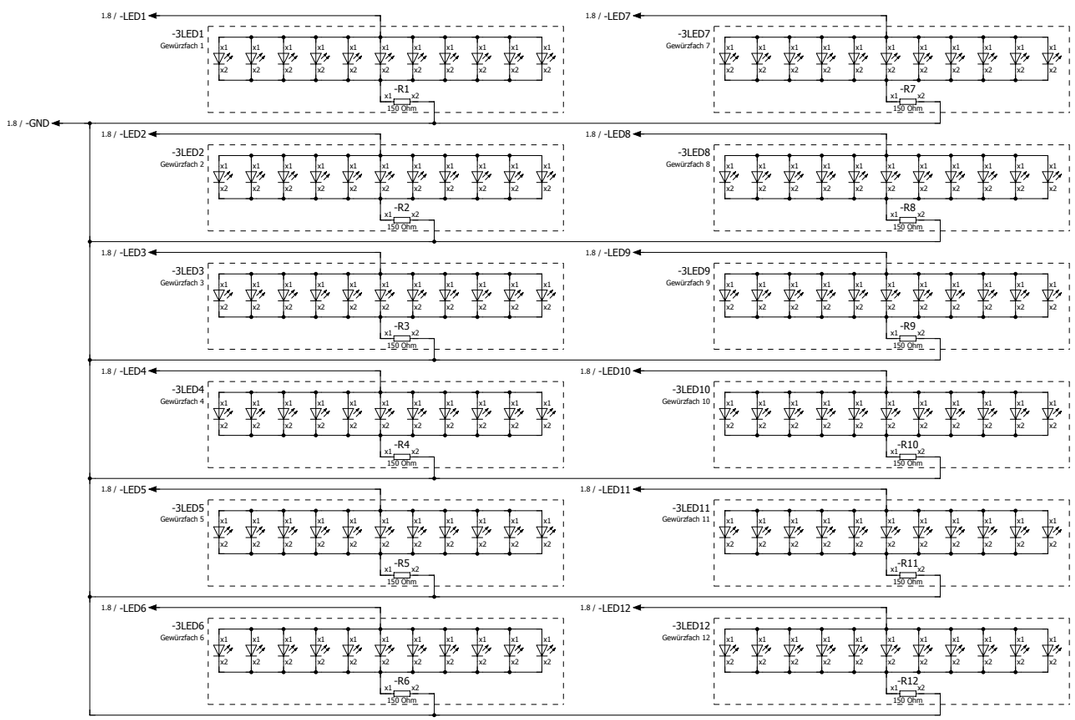
Folientransponder EM4102
Die flache Bauform und die kleine Größe von 20 mm Durchmesser, ermöglicht es, diese unter dem Gewürzglas zu fixieren.
- Chip: EM4102
- Frequenz: 125KHz
- 12 Stück

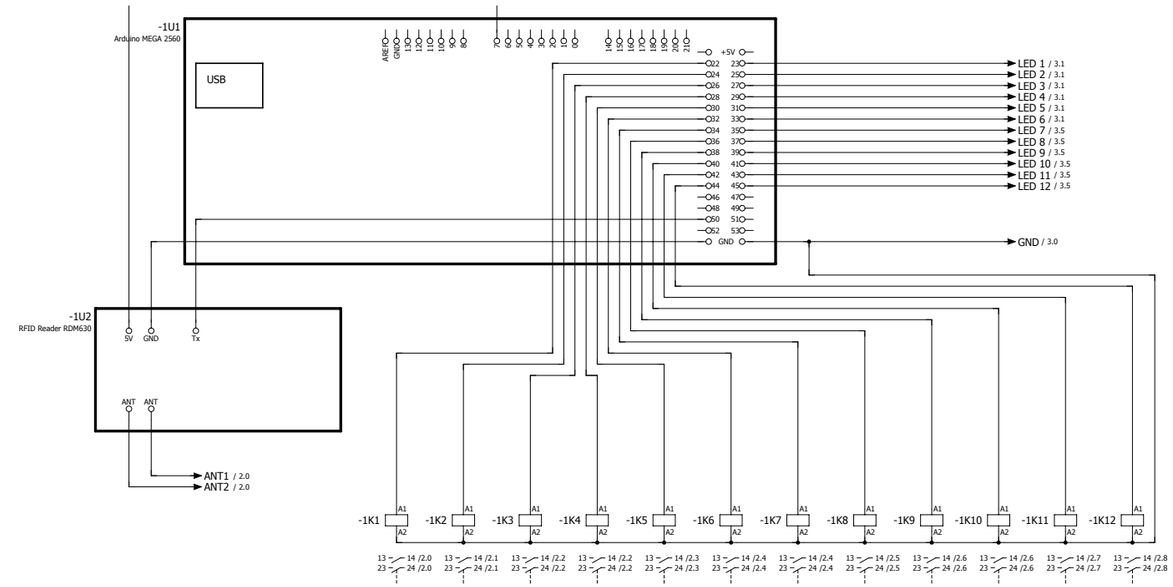
Relais
- Frequenz: 125 KHz
- 12 Stück

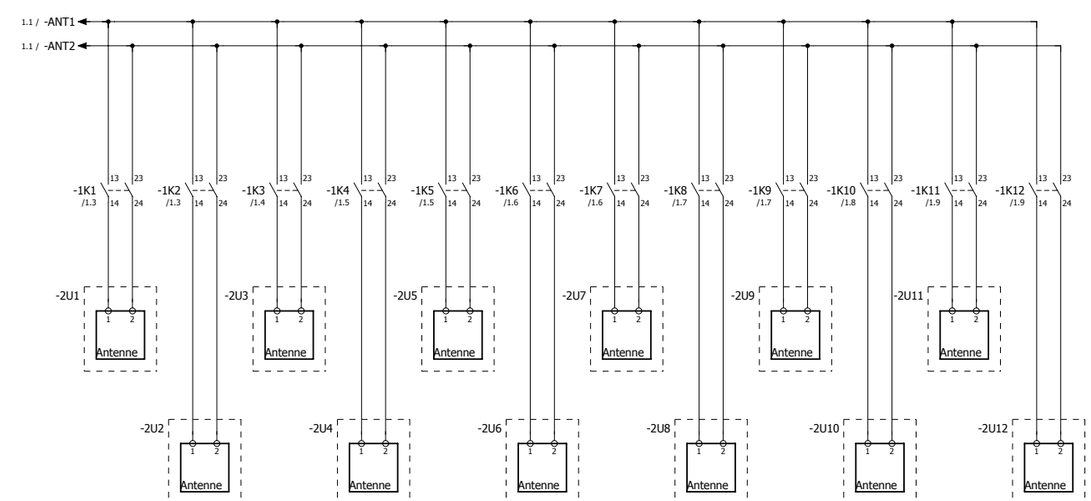


Im Stromlaufplan mit der Software Fritzing ist die Funktion der Gewürzsuche mit fünf Antennen symbolisch angedeutet. Der vollständige Stromlaufplan ist den Abbildungen auf den folgenden zwei Seite zu entnehmen.

STROMLAUFPLAN





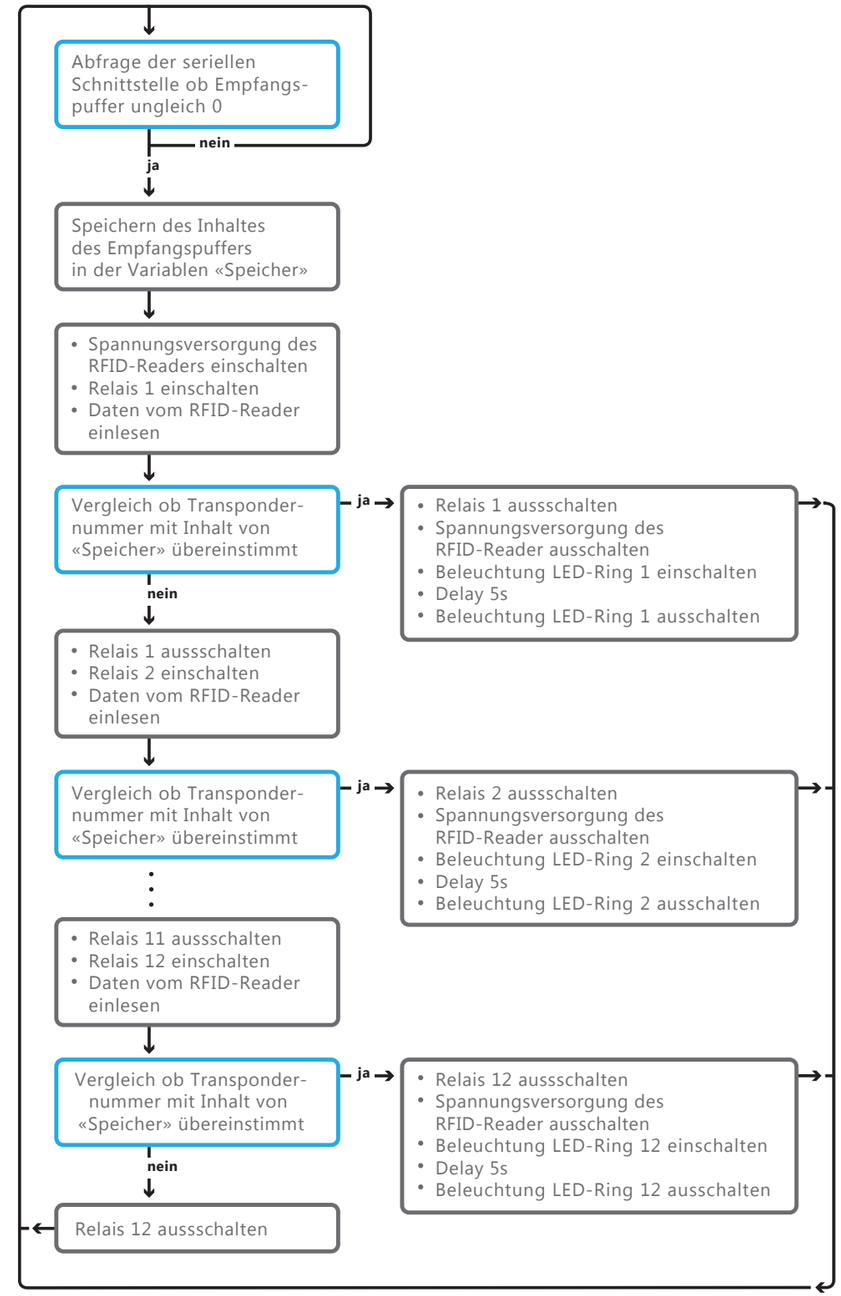


PROGRAMMABLAUF

Processing
Die, auf dem Desktop gespeicherte, Datei wird eingelesen. Das Wort aus der ersten Zeile wird mit den aufgeführten Gewürznamen verglichen. Stimmt das eingelesene Wort mit einem Gewürz überein, wird ihm das entsprechendes Initial zugeordnet und dieses an das Arduino Board geschickt.
Auszug aus der Processingdatei siehe unten.

Arduino
Programmablauf siehe rechte Abbildung.

```
PrintWriter output;
import processing.serial.*;
Serial port;
String[] zeilen;
String [] list = new String [1];

void setup() {
  println(Serial.list());
  port = new Serial(this, Serial.list()[1], 9600);
  list[0] = «»;
  open(«/C:/Users/Susi/Desktop/ABC/ton.txt»);  }


void draw() {

  zeilen = loadStrings(«ton.txt»);
  println(zeilen[0]);
  saveStrings(«ton.txt», list);
  delay(1000);

  if ( zeilen[0].indexOf(«Salz») > -1) {
    port.write(‹S›);
    saveStrings(«ton.txt», list);  }

  if ( zeilen[0].indexOf(«Zucker») > -1) {
    port.write(‹Z›);
    saveStrings(«ton.txt», list);  }

  if ( zeilen[0].indexOf(«Dill») > -1) {
    port.write(‹D›);
    saveStrings(«ton.txt», list);  }

  if ( zeilen[0].indexOf(«Pfeffer») > -1) {
    port.write(‹F›);
    saveStrings(«ton.txt», list);  }

  if ( zeilen[0].indexOf(«Kreuter») > -1) {
    port.write(‹T›);
    saveStrings(«ton.txt», list);  }

  if ( zeilen[0].indexOf(«Zimt») > -1) {
    port.write(‹M›);
    saveStrings(«ton.txt», list);  }

// Im Originalscript folgen hier die Gewürzzuordnungen
// von Anis, Kurkuma, Ingwer, Majoran, Kümmel, Chilli.
}
```



PROTOTYP

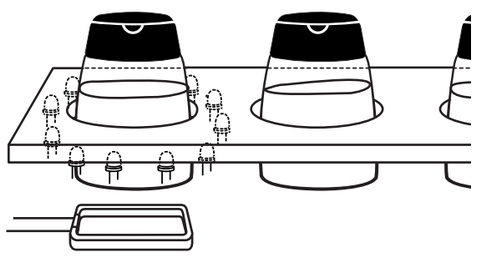
PROTOTYP AUFBAU

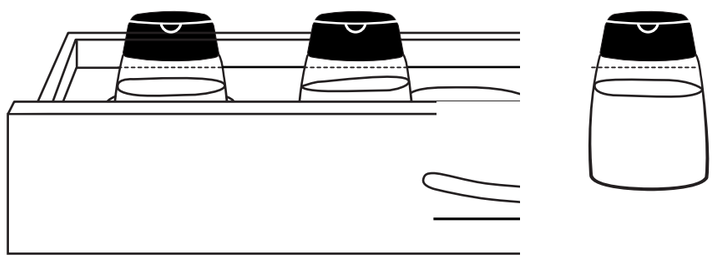
Aufbau des Gewürzschubfaches
Um ein zuverlässiges Antennen-Transponder Leseverhältnis sicher zu stellen, muss eine optimale Antennen-Transponder Positionierung gewährleistet sein.
Dies heißt: Der Transponder muss immer mitttig über der Antenne sitzen, um Störfaktoren möglichst auszugrenzen.
Solch eine festgelegte Positionierung wird durch eine gleichmäßig gelochte Platte ermöglicht. Sie gibt eine feste Platzierung der Gewürzgläser vor, wobei die Lochwahl der einzelnen Gläser beliebig erfolgen kann, da der Identifikationscode des Gewürzes im Glas integriert ist.

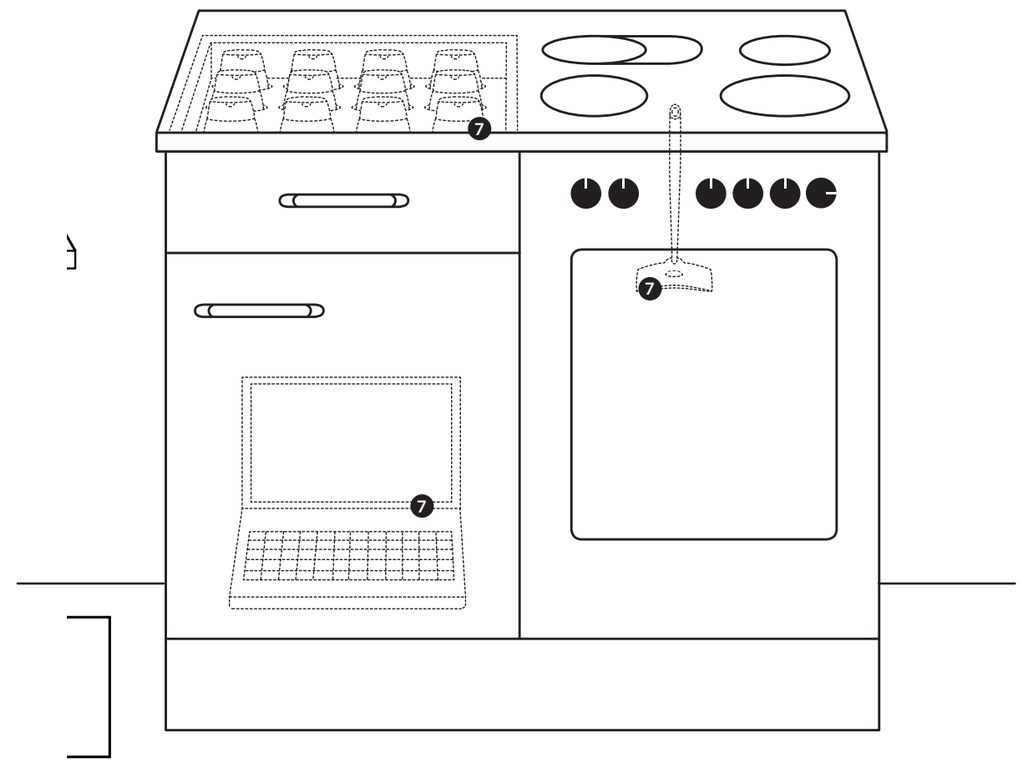
Die Beleuchtung der einzelnen Gewürzgläser wird durch elf LEDs realisiert, die in einem Ring unter der Lochplatte um das Glas herum angeordnet, und dort untereinander verdrahtet sind. Für jedes Fach ist eine elektrische Verbindung mit Stecker zum Anschluss an den Arduino nach außen geführt.
Die Lochplatte besteht aus einer beidseitig, mit Folie, beklebtem Acrylglasplatte, welche das durchscheinende LED-Licht in einem Kreisring streut.

In jedem Glas ist also ein RFID-Transponder integriert, über den das Gewürz elektronisch erkannt wird. Jedem Loch in der Acrylglasplatte wird ein LED-Ring und eine Antenne zugeordnet. Diese beiden Elemente sind Gewürzglasunabhängig. Alle Elemente werden zusammen in einer Schublade verstaut.

Aufbau des Küchenschrankes
1. Mikrofon, unter der Arbeitsplatte sitzend.
2. Laptop, mit Mikrofon und Arduino verbunden.
3. Gewürzschubfach

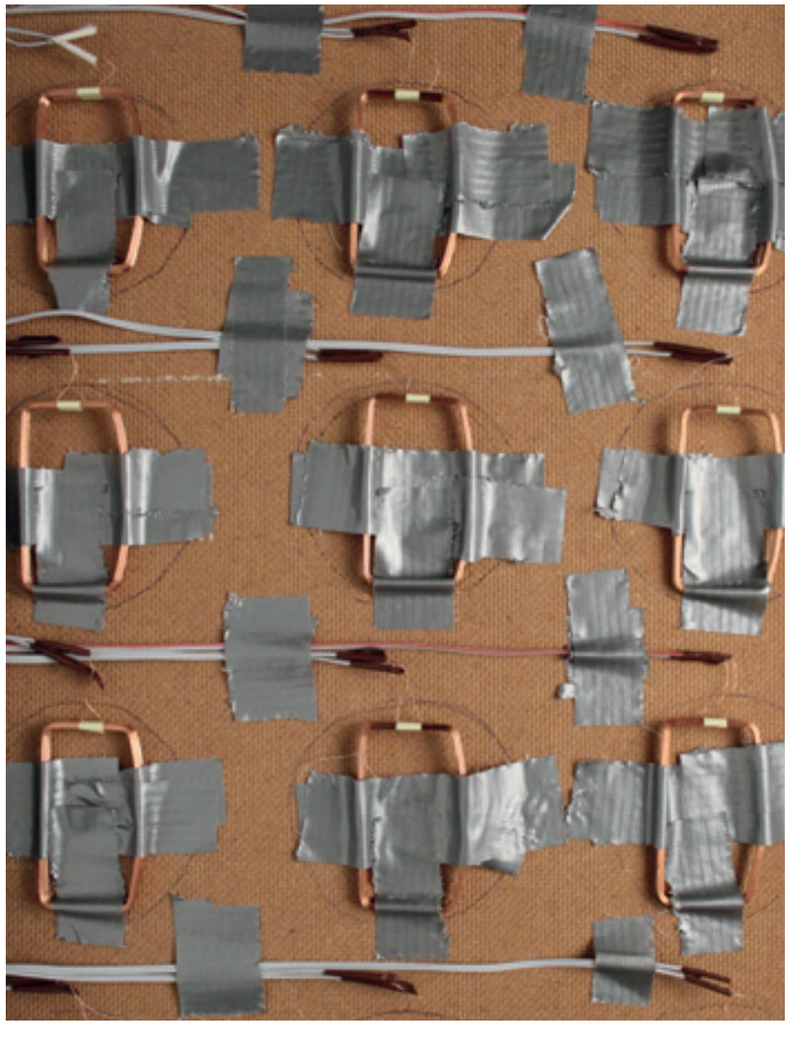






PROTOTYP

PROTOTYP MAKING OF

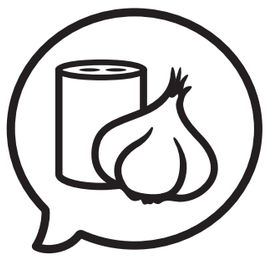


DESIGN & VISIONEN

CORPORATE DESIGN

LOGO

Das Logo ist zusammengesetzt aus einer Sprechblase, in welche Knoblauch und ein Gewürzstreuer integriert sind. Die Sprechblase symbolisiert die Aktion der Spracheingabe. Knoblauch und Gewürzstreuer verdeutlichen das Thema Gewürz.



FARBE

Assoziationen, die mit dem Wort Gewürz in Verbindung stehen: Feurig, scharf, geschmacksintensiv, wärmend. Aus diesen Eigenschaften heraus fiel die Wahl auf eine farbintensive, feurig und warme Farbe: Kaminrot.

Kräftiges Kaminrot

CMYK	0/93/94/0
RGB	239/56/42
Web	#ef382a

VISIONEN

INTERAKTIVE OBERFLÄCHE

Wird ein Gewürz in der Küche auf der Arbeitplatte abgestellt, erscheint ein umfliessender Kreis mit dem, zum Gewürz gehörigem, Namen. Dies setzt bereits eine, in die Arbeitsplatte integrierte, interaktive Oberfläche voraus. Neben der Anzeige des Gewürznamens könnte der Nutzer über weitere Angaben, wie zum Beispiel dem Verfallsdatum, informiert werden.

VIBRATION

Die Rückmeldung der Interaktion in unserem Konzept basiert bisher nur auf Licht. Dies kann jedoch auch durch haptische Reize ergänzt, beziehungsweise ersetzt werden. Zum Beispiel durch Vibration. Das Gewürz würde demnach nicht aufleuchten sondern vibrieren und dadurch sehr schnell von einem blinden Menschen ertastet und gefunden werden können.
Auch die Gewürzeingabe stellt für einen Blinden kein Hindernis dar, da für eine Interaktion allein die Spracheingabe von Nöten ist.

ANHANG

lol!

QUELLENVERZEICHNIS

BILDQUELLEN

S. 16
http://peacefulprosperity.com/images/keys2success2.jpg
http://www.postbank.de/csfiles/53_824_5399_5.jpg

S.17
https://www.krieg-online.de/media/catalog/category/ten-Einstieg-ahorn-2_3.jpg

S.23
http://www.baulokal.de/uploads/RTEmagicP_Kueche_amk_Materialmix_1g.jpg

S.24
http://www.purenature.de/pictures/xxl/3787.jpg

S. 25
http://www.badartikel.de/media/catalog/product//1/5//15437.jpg
http://www.mirabeau-versand.de/media/catalog/product/cache/1/image/1150x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/2/5/2594299-K_chenschrank-7010.jpg

S.26
http://nexgadget.com/images/switched-on-a-road-trip-with-siri_o-rwc_0.jpg

S.27
http://newsroom.electrolux.com/at/wp-content/common/photos_austria/hk-884400-x-g-2_0.jpg
http://newsroom.electrolux.com/ch-de/wp-content/common/photos_switzerland/profiline-oudoor_detail-schublade-teller.jpg

S.29
http://www.freecom.de/files/Productinformation/USBFlash/USBCard/Pictures/Web/XXL/L_USB-Card_hand.jpg

S.30
http://www.freegreatpicture.com/food-seasoning/pictures-of-various-spices-6231

S.34
http://www.dialog-on.at/sites/default/files/styles/teaser_248x145/public/sprechblasen_buchstaben-suppe_befuellen.jpg

TEXTQUELLEN

S. 22
http://www.ftd.de/lifestyle/luxus/:kuechen-trend-die-kueche-bin-ich/60113833.html
http://www.shk-freiburg.de/69.html?&tx_ttnews%5Btt_news%5D=280&tx_ttnews%5BbackPid%5D=25&cHash=614bf4075f

S. 26
http://www.messelive.tv/index.php/mediathek/player/displayresults/0?pattern=Wohnungstrend&rpp=0&sort=0&ep=&ex=

IMPRESSUM

Dokumentation | Me Gusta
Claudia Grothe, Maik Richter, Susann Schulz und Xiaonan Mao im Projekt «Roomservices» des Master Interaction Design und des Master RFID im Wintersemester 2011/2012 an der Hochschule Magdeburg-Stendal.

Kursleitung
Prof. Steffi Hußlein und Prof. Michael Herzog

ROOM**SERVICES**
Semesterprojekt
Master Interaction Design
Master RFID
Wintersemester 2011/2012
Hochschule Magdeburg-Stendal

Betreut von
Prof. Steffi Hußlein
Prof. Michael Herzog
Dipl. Ing. Jörg Schröder
Prof. Dieter Schwarzenau