

Fachhochschule Köln
Cologne University of Applied Sciences
Campus Gummersbach

EIS

Entwicklung Interaktiver Systeme

SoSe 2015

Documentation - Meilenstein 5

Student	Gellert Edgar
Student	Holter Marcel

Dozent	Prof. Dr. Gerhard Hartmann
Dozent	Prof. Dr. Kristian Fischer

Betreuer	B. Sc. Robert Gabriel
-----------------	-----------------------

Gummersbach, 12. Juni 2015

Dieses Dokument beschäftigt sich mit den Ereignissen der Veranstaltung *EIS - Entwicklungsprojekt Interaktiver Systeme* des fünften Semesters Medieninformatik an der FH Köln Campus Gummersbach. Es findet eine Auseinandersetzung mit den Themengebieten der Veranstaltungen aus *MCI - Mensch Computer Interaktion* und *WBA2 - Webbasierte Anwendungen 2*. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Entwicklung eines Interaktiven verteilten Systems.

Inhaltsverzeichnis

I Meilenstein 3	5
1 Benutzer-Modelle	6
1.1 Stakeholder-Analyse	6
1.2 User Profiles	8
1.3 Personae	17
2 Anforderungen	19
3 Plattform Capabilities and Constraints	20
4 General Design Principles	21
5 Benutzungsmodelle	22
5.1 Essential Use Cases	23
5.2 Concrete Use Cases	26
5.3 Task-Szenarien	30
5.4 User Task Organization Model	31
5.5 Usability Goals	31
5.5.1 Qualitative Usability Goals	32
5.5.2 Quantitative Usability Goals	35
6 Dokumentation der Proof Of Concepts	38
6.1 Fehlende Kenntnisse in der Android-Entwicklung	38
6.2 Client/Server-Kommunikation	40
6.2.1 Server	40
6.2.2 Client	40
6.3 BE/KE-Werte	41
6.4 Berechnung der Insulineinheiten	41
6.5 Matchmaking	41
II Meilenstein 4	42
7 Design, Testen und Entwickeln	43
7.1 Work Reengineering	43
7.2 Prototypen UI	45
8 Datenstrukturen	53
8.1 Nahrungsmittel	53
8.2 Thread im Forum	53
8.3 Profil der Kinder	54
8.4 Eltern	54
8.5 Logbuch	54

9 WBA Modellierung	55
9.1 Architekturmerkmale	55
9.1.1 Ressourcen der REST API	55
9.2 Anwendungslogik	56
9.3 Client	56
9.3.1 Kind	56
9.3.2 Eltern	56
9.4 Server	56
III Meilenstein 5	57
10 Iterative Conceptual Model Evaluation	58
10.1 Ergebnisse	60
IV Anhang	63
11 Dokumentationen	64
11.1 WDR - Sendung mit der Maus: Lauras Diabetes	64
11.2 ARD - Die großen Volkskrankheiten (4): Diabetes - die unterschätzte Gefahr	65
11.3 BR - Diabetes, die selbst gemachte Krankheit	67
12 Interview	69
13 Personae	80
14 Szenarien	87

Teil I

Meilenstein 3

1 Benutzer-Modelle

Für die Benutzermodellierung soll eine Stakeholder-Analyse erstellt werden. Basierend auf der Stakeholder-Analyse werden anschließend für die drei wichtigsten Benutzergruppen User Profiles erstellt.

1.1 Stakeholder-Analyse

Um für die Domäne die wichtigsten Benutzergruppen zu ermitteln, wird eine Stakeholder-Analyse durchgeführt. Hierfür wird nach der ISO 9241 Teil 210 deren Anrecht, Anteil, Anspruch und Interesse im Bezug zum System aufgelistet. [ISO9241-210, 2011]

Bezeichner	Beziehung	Bereich	Erfordernisse / Erwartungen
Kinder	Anrecht	An den eigenen persönlichen Daten	Die persönlichen Daten des Kindes müssen vertraulich und sicher behandelt werden, Stichwort: Integrität
		Die eigenen persönlichen Daten	Die vom Kind eingetragenen Werte (z. B. Blutzucker, BE)
		An die Funktionalität des Insulinrechner	Verfügbarkeit des Rechners muss gewährleistet sein
	Interesse	An dem System	Das System soll eine Steigerung der Lebensqualität bewirken
		An dem User Interface	Selbsterklärende, unkomplizierte Nutzung, verspielt, weil sich das Kind in einem jüngeren Alter befindet
		An dem User Interface	Selbsterklärende, unkomplizierte Nutzung, nicht so kindisch, weil sich das Kind in einem jugendlichem Alter befindet
Eltern	Anrecht	An den persönlichen Daten des Kindes und den eigenen	Die persönlichen Daten des Kindes und die eigenen müssen vertraulich und sicher behandelt werden, Stichwort: Integrität
		An den Persönlichen Daten	Einpflegen eines Profils des Kindes (Diabetes Typ, andere Krankheiten, Sportverein, etc.)
		An dem Community-Tool	Verfügbarkeit zur Community soll gewährleistet sein
	Anspruch	An die Verbindung zum Diabetologen	Unkomplizierte Übertragung der Daten zum Arzt
		An den Kontakt zum Diabetologen	Unkomplizierte Abfrage der Antworten des Diabetologen
		An dem System	Das System soll eine Steigerung der Lebensqualität ihres Kindes bewirken
	Interesse	An das User Interface	Unkomplizierte Interaktion mit dem System

		Community-Tool	Suchen und Teilen vor Rat bzgl. der Motivierung und Unterstützung der Kinder beim Blutzucker Messen, der Ernährungsumstellung, der Berechnung und Zufuhr der Insulinmenge
Diabetologie	Anrecht	Auf die erstellte Diagnose	Die erstellten Diagnosen müssen sicher und vertraulich behandelt werden
	Anteil	An der Diagnose	Diabetologe beteiligt sich mit seinen Diagnosen an dem System
	Anspruch	An das System	kein stehlen der ohnehin wenig vorhandenen Zeit
	Interesse	An dem User Interface	Unkomplizierte Interaktion mit dem System
Konkurrenz-Produkte	Interesse	Profit durch eigene Produkte	Negatives Interesse an der Verbreitung des Systems, da es als Konkurrenz zum eigenen System angesehen wird.
Datenschützer	Interesse	An den Persönlichen Daten der Benutzer	Sämtliche persönlichen Daten müssen vertraulich und sicher behandelt werden, Stichwort: Integrität
Kranken-versicherung	Interesse	An den persönliche Daten der Benutzer	Anpassungen der Beiträge basierend auf den Eigenschaften des Kindes
Pharma-industrie	Interesse	An der Community	Erkenntnis aus besonderen Problemen mit dem verabreichten Insulin
	Interesse	Profit durch den Verauf von Insulin	Negatives Interessen an Genesung von Menschen, da diese keinen Profit bringt
Vertriebe mobiler Applikationen	Interesse	Vertrieb der Applikation	Umsatz durch Downloads in App-Stores
Diabetiker-Vereine	Interesse	An dem System	Einschätzung der Gebrauchstauglichkeit des Systems in Bezug zu den Kindern

1.2 User Profiles

Nach der Stakeholder-Analyse werden für die drei wichtigsten Benutzergruppen User Profiles erstellt, diese sollen im Folgenden dargestellt werden.

Die einzelnen Kind-Profile werden nochmals in einige Kategorien unterteilt:

- Alter - unterteilt wird in zwei Altersgruppen. Von 8-12 Jahren und 12-16 Jahren.
- Motivation - bezogen auf den Umgang mit Diabetes.
- Fertig.- Fähigkeiten - bezogen auf den Umgang mit einem mobilen Endgerät.

User Profile - Kind 1

Kind zwischen 8 und 12 Jahren,
demotiviert im Umgang mit Dia-
betes und versiert im Umgang
mit mobilen Endgeräten.

Merkmal	Merkmalsausprägung
1. Demografisch	
Alter	8 - 12
Geschlecht	männlich / weiblich
Wohnort	deutschlandweit
sozio. - öko. Status	<ul style="list-style-type: none">• Grundschule• weiterführende Schulen• Wohnhaft bei den Eltern bzw. Erziehungsberechtigten• i. d. R. kein Einkommen
2. Physiologische Merkmale	
Krankheit	<ul style="list-style-type: none">• Diabetes-Typ1 <p>Durch Diabetes bedingte mögliche Folgekrankheiten:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erkrankungen der Netzhaut• Bluthochdruck• erhöhte Blutfette• diabetische Neuropathie• Nierenerkrankungen• Zöliakie (Glutenunverträglichkeit)
Sonstige	<ul style="list-style-type: none">• Farbschwächen (überwiegend beim männlichen Geschlecht)• Brillenträger
3. Psychologische Merkmale	
Nutzungsmotivation	<ul style="list-style-type: none">• Zeitersparnis beim Erfassen der Blutzucker-Daten

	<ul style="list-style-type: none"> • keine Notwendigkeit der Insulinberechnung • keine Notwendigkeit der manuellen Datenerfassung (Papier) • leichtes Erfassen der Blutzucker-Daten
Nutzungseinstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Desinteresse an Erfassung der Daten • Desinteresse an gesunder Ernährung • Desinteresse an sportlicher Aktivität • Interesse am Umgang mit Smartphone Applikationen
Anwendungsatmosphäre	<ul style="list-style-type: none"> • pessimistisch • desinteressiert • demotiviert
4. Fertig-/Fähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Versiert in der Nutzung eines mobilen Endgerätes (smartphone) • Lesen / Schreiben • Rechtshändig / Linkshändig

Tabelle 2: User Profile eines an Diabetes erkrankten Kindes.

User Profile - Kind 2	
Kind zwischen 8 und 12 Jahren, motiviert im Umgang mit Diabetes und ungeübt im Umgang mit mobilen Endgeräten.	
Merkmal	Merkmalsausprägung
1. Demografisch	
Alter	8 - 12
Geschlecht	männlich / weiblich
Wohnort	deutschlandweit
sozio. - öko. Status	<ul style="list-style-type: none"> • Grundschule • weiterführende Schulen • Wohnhaft bei den Eltern bzw. Erziehungsberechtigten • i. d. R. kein Einkommen
2. Physiologische Merkmale	
Krankheit	<ul style="list-style-type: none"> • Diabetes-Typ1 <p>Durch Diabetes bedingte mögliche Folgekrankheiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkrankungen der Netzhaut • Bluthochdruck • erhöhte Blutfette

	<ul style="list-style-type: none"> • diabetische Neuropathie • Nierenerkrankungen • Zöliakie (Glutenunverträglichkeit)
Sonstige	<ul style="list-style-type: none"> • Farbschwächen (überwiegend beim männlichen Geschlecht) • Brillenträger
<hr/>	
3. Psychologische Merkmale	
Nutzungsmotivation	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitersparnis beim Erfassen der Blutzucker-Daten • keine Notwendigkeit der Insulinberechnung • keine Notwendigkeit der manuellen Datenerfassung (Papier) • leichtes Erfassen der Blutzucker-Daten
Nutzungseinstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse an Erfassung der Daten • Interesse an gesunder Ernährung • Interesse an sportlicher Aktivität • Interessiert aber ungeübt am Umgang mit Smartphone Applikationen
Anwendungsatmosphäre	<ul style="list-style-type: none"> • optimistisch • interessiert • motiviert
<hr/>	
4. Fertig-/Fähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Ungeübt in der Nutzung eines mobilen Endgerätes (smartphone) • Lesen / Schreiben • Rechtshändig / Linkshändig

Tabelle 3: User Profile eines an Diabetes erkrankten Kindes.

User Profile - Kind 3

Kind zwischen 12 und 16 Jahren,
motiviert im Umgang mit Dia-
betes und versiert im Umgang
mit mobilen Endgeräten.

Merkmal	Merkmalsausprägung
1. Demografisch	
Alter	12 - 16
Geschlecht	männlich / weiblich
Wohnort	deutschlandweit
sozio. - öko. Status	<ul style="list-style-type: none">• Grundschule• weiterführende Schulen• Wohnhaft bei den Eltern bzw. Erziehungsberechtigten• i. d. R. kein Einkommen
2. Physiologische Merkmale	
Krankheit	<ul style="list-style-type: none">• Diabetes-Typ1 <p>Durch Diabetes bedingte mögliche Folgekrankheiten:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erkrankungen der Netzhaut• Bluthochdruck• erhöhte Blutfette• diabetische Neuropathie• Nierenerkrankungen• Zöliakie (Glutenunverträglichkeit)
Sonstige	<ul style="list-style-type: none">• Farbschwächen (überwiegend beim männlichen Geschlecht)• Brillenträger
3. Psychologische Merkmale	
Nutzungsmotivation	<ul style="list-style-type: none">• Zeitersparnis beim Erfassen der Blutzucker-Daten• keine Notwendigkeit der Insulinberechnung• keine Notwendigkeit der manuellen Datenerfassung (Papier)• leichtes Erfassen der Blutzucker-Daten
Nutzungseinstellung	<ul style="list-style-type: none">• Interesse an Erfassung der Daten• Interesse an gesunder Ernährung• Interesse an sportlicher Aktivität• Interesse am Umgang mit Smartphone Applikationen
Anwendungsatmosphäre	<ul style="list-style-type: none">• optimistisch

	<ul style="list-style-type: none"> • interessiert • motiviert
4. Fertig-/Fähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Versiert in der Nutzung eines mobilen Endgerätes (smartphone) • Lesen / Schreiben • Rechtshändig / Linkshändig

Tabelle 4: User Profile eines an Diabetes erkrankten Kindes.

User Profile - Kind 4	
Kind zwischen 12 und 16 Jahren, demotiviert im Umgang mit Diabetes und ungeübt im Umgang mit mobilen Endgeräten.	
Merkmal	Merkmalsausprägung
1. Demografisch	<p>Alter 12 - 16 Geschlecht männlich / weiblich Wohnort deutschlandweit sozio. - öko. Status</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundschule • weiterführende Schulen • Wohnhaft bei den Eltern bzw. Erziehungsberechtigten • i. d. R. kein Einkommen
2. Physiologische Merkmale	<p>Krankheit • Diabetes-Typ1 Durch Diabetes bedingte mögliche Folgekrankheiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkrankungen der Netzhaut • Bluthochdruck • erhöhte Blutfette • diabetische Neuropathie • Nierenerkrankungen • Zöliakie (Glutenunverträglichkeit) <p>Sonstige</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farbschwächen (überwiegend beim männlichen Geschlecht) • Brillenträger
3. Psychologische Merkmale	<p>Nutzungsmotivation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitersparnis beim Erfassen der Blutzucker-Daten • keine Notwendigkeit der

	Insulinberechnung
Nutzungseinstellung	<ul style="list-style-type: none"> • keine Notwendigkeit der manuellen Datenerfassung (Papier) • leichtes Erfassen der Blutzucker-Daten
Anwendungsatmosphäre	<ul style="list-style-type: none"> • Desinteresse an Erfassung der Daten • Desinteresse an gesunder Ernährung • Desinteresse an sportlicher Aktivität • Interesse aber ungeübt am Umgang mit Smartphone Applikationen
4. Fertig-/Fähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • pessimistisch • desinteressiert • demotiviert
	<ul style="list-style-type: none"> • Ungeübt in der Nutzung eines mobilen Endgerätes (smartphone) • Lesen / Schreiben • Rechtshändig / Linkshändig

Tabelle 5: User Profile eines an Diabetes erkrankten Kindes.

User Profile - Eltern	
Merkmal	Merkmalsausprägung
1. Demografisch	
Alter	variabel
Geschlecht	männlich / weiblich
Wohnort	deutschlandweit
sozio. - öko. Status	<ul style="list-style-type: none"> • schulische Bildung • i. d. R. durchschnittliches Einkommen
2. Physiologische Merkmale	
Krankheit	<ul style="list-style-type: none"> • Höchstwahrscheinlich an Diabetes erkrankt <p>Durch Diabetes bedingte mögliche Folgekrankheiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkrankungen der Netzhaut • Bluthochdruck • erhöhte Blutfette • diabetische Neuropathie • Nierenerkrankungen • Zöliakie (Glutenunverträglichkeit)
Sonstige	<ul style="list-style-type: none"> • Farbschwächen (überwiegend beim männlichen Geschlecht) • Sehschwäche
3. Psychologische Merkmale	
Nutzungsmotivation	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle der Erfassungen ihrer Kinder • Steigerung der Lebensqualität der Kinder • Zugriff auf eine Community zur gegenseitigen Unterstützung • Sensibilisierung des Kindes bzgl. Diabetes • Motivation des Kindes zur selbstständigen Erfassung der Blutzucker-Daten
Nutzungseinstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse am Messverhalten der Kinder • Interesse am Umgang mit Applikationen
Anwendungsatmosphäre	<ul style="list-style-type: none"> • optimistisch • interessiert

- motiviert

4. Fertig-/Fähigkeiten

- Durchschnittliche Kenntnisse bei der Benutzung von Applikationen
- Rechtshändig / Linkshändig

Tabelle 6: User Profile eines Elternteils eines an Diabetes erkrankten Kindes.

User Profile - Diabetologe	
Merkmal	Merkmalsausprägung
1. Demografisch	
Alter	variabel
Geschlecht	männlich / weiblich
Wohnort	deutschlandweit
sozio. - öko. Status	<ul style="list-style-type: none"> • schulische Bildung • abgeschlossenes Studium • i. d. R. durchschnittliches Einkommen
2. Physiologische Merkmale	
Krankheit	<ul style="list-style-type: none"> • Farbschwächen (überwiegend beim männlichen Geschlecht) • Sehschwäche
3. Psychologische Merkmale	
Nutzungsmotivation	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitersparnis beim Diagnostizieren, Kind muss nur bei akuten Fällen zum Arzt • Selbstständiges Arbeiten, ohne zwingend auf Termine angewiesen zu sein
4. Fertig-/Fähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Durchschnittliche Computerkenntnisse • Rechtshändig / Linkshändig

Tabelle 7: User Profile eines Diabetologen.

1.3 Personae

Auf Basis der User Profiles sollen im Folgenden einige Persona erstellt und aufgelistet werden. Zur einfacheren Struktur der Dokumentation soll lediglich eine Persona abgebildet werden, die restlichen können im Anhang eingesehen werden. Die folgende Persona ist in Anlehnung einer Dokumentation des WDR [Westdeutscher-Rundfunk] entstanden (näheres dazu in Kapitel 5).

Persona - Laura Lesser

Persona auf Basis des **User Profile - Kind 3**: Ein Kind zwischen 12 und 16 Jahren, motiviert im Umgang mit Diabetes und versiert im Umgang mit mobilen Endgeräten.



Abbildung 1: Laura Lesser; Bild: [https://www.flickr.com/photos/...](https://www.flickr.com/photos/)

Name:	Laura Lesser
Alter:	13
Beruf:	Schülerin
Einkommen:	20 Euro Taschengeld
Merkmale:	Diabetes-Typ1, Zöliakie, Brillenträgerin, ansonsten keine Belgeiterkrankungen, Rechtshändig
Familie:	Lebt bei ihren Eltern
Hobbies:	Fahrrad fahren, Skaten
Ziele:	Ärztin werden

Laura ist 13 Jahre alt und besucht die Gummersbacher Gesamtschule. Jeder Morgen beginnt bei ihr damit, dass sie von ihrer Mutter um 6 Uhr geweckt wird, die sie darum bittet ihren Blutzucker zu messen. Noch bevor sie wirklich aus dem Bett aufsteht geht ihr Griff in Richtung eines kleinen Täschchens, in dem sie all ihre Utensilien aufbewahrt. Nach dem Testen ihres Blutzuckerwertes spritzt sie sich auch gleich etwas Insulin. Vor einiger Zeit hatte Natascha immer extremen Durst und musste nach dem Trinken sofort auf die Toilette. Irgendwann viel sie dann in Ohnmacht und wachte im Krankenhaus auf. Die Ärzte diagnostizierten Diabetes-Typ 1 in Verbindung mit einer Zöliakie. Seitdem muss sie ständig eine kleine Tasche mit sich tragen, in der sie viele Sachen verstauen

muss. Darunter ist z. B. die Insulinspritze, das Zuckermessgerät und die dazugehörigen Teststreifen, eine Notfallspritze, ein kleines Heft, um die erfassten Werte einzutragen, ein Taschenrechner, um die korrekte Insulinmenge zu berechnen, ein Müsliriegel, falls zu wenig Zucker im Blut ist, ein altes Handy, um ihre Eltern um Rat zu fragen, falls sie mal etwas nicht weiß, eine Tube mit flüssigem Zucker, etwas Traubenzucker, Pflaster und zu guter Letzt ihr Diabetiker-Ausweis. Das sind alles wichtige Sachen, die sie täglich mit sich tragen muss. Und die Zöliakie zwingt sie dazu Glutenfreie Nahrung zu sich zu nehmen.

Mittlerweile sind Mais und Reis zu ihren Lieblingsbegleitern geworden. Das war aber nicht immer so. Oft findet sie auf Verpackungen der Hersteller den Warnhinweis „kann Spuren von Gluten enthalten“. Das hat sie früher immer sehr frustriert. Umso mehr freut es sie, wenn sie das GF-Logo sieht, dass mit einem durchgestrichenen Ähren-Symbol ein glutenfreies Produkt signalisiert.

Vor dem Sportunterricht in der Schule muss sie ebenfalls ihren Blutzucker messen, da ja die Muskeln den Zucker als Energiestoff brauchen. Und da der Zucker für den Sportunterricht wichtig ist, isst sie vorher noch den Traubenzucker, damit sie keine Unterzuckerung erleidet. Wenn sie Nachmittags nach Hause kommt, dann muss sie vor dem Essen erneut ihren Blutzucker messen, da der meiste Zucker über die Nahrung aufgenommen wird. Und auch diese Werte müssen wieder in das Heftchen eingetragen werden.

Anschließend muss sie mit ihrem Taschenrechner die Insulinmenge berechnen und auch das in dem Heft notieren. Für die Insulinmenge muss sie genau wissen was für Nährstoffe in den Nahrungsmitteln enthalten sind, und das weiß sie mittlerweile besser als ihre Eltern. Wenn sie auf dem Weg nach Hause an einem Kiosk vorbeiläuft, dann überkommt sie hin und wieder ein wenig die Lust auf etwas Süßes. Dann denkt sie kurz darüber nach und kommt zum Entschluss, dass sie kein Lust hat dafür extra wieder Insulin zu spritzen. Einmal im Monat besucht Laura ihren Diabetologen Dr. Bachmann. Hierfür muss sie ihm ihr Heft vorlegen. Das ist besonders wichtig, da der Doktor daraus herauslesen kann, ob die Insulintherapie funktioniert, oder gegebenenfalls angepasst werden muss. Des Weiteren kann er aus dem Heft herauslesen, ob vielleicht zu einem Zeitpunkt ein Ereignis eintrat, welches den Blutzuckerspiegel beeinflusste.

Seit kurzem hat Laura eine Insulinpumpe. Diese führt dem Körper in kurzen Abständen immer wieder eine kleine Menge Insulin zu. Das hat einen Vorteil, dass Laura nun nicht mehr so häufig die Insulinspritze verwenden muss. Die Pumpe selbst hat einen Speicher, der auch nochmal vom Arzt ausgelesen werden kann. Das bedeutet aber nicht, dass sie ihr Heft nicht mehr benötigt. Sie muss weiterhin ihre Werte darin notieren.

Laura macht gerne Sport und verschlingt auch gerne mal ein Stück Torte, selbst wenn sie dann etwas mehr Insulin spritzen muss. Aber das ständige Notieren in ihrem Heft empfindet sie als etwas

lästig, automatisiert wäre ihr das schon irgendwie lieber.

2 Anforderungen

Resultierend aus der Benutzermodellierung und der Benutzungsmodellierung erfolgt die Aufstellung der funktionalen und Non-funktionalen Anforderungen.

Funktionale Anforderungen

Allgemein (Kind/Eltern/Doktor)

Statistik:

- F10: Das System soll es dem Kind, den Eltern und dem Arzt das Einsehen der Messungen ermöglichen.
- F20: Das System soll dem Kind, den Eltern und dem Arzt die Messungen durch grafische Repräsentationen darstellen.
- F30: Das System soll dem Benutzer kontextbezogenen Metadaten (Gemütszustand, Notizen, ...) präsentieren können.
- F40: Das System soll das Exportieren der Daten (PDF, Excel, ...).

Eltern/Kind

Profil:

- F50: Das System muss ein Profil des Kindes und der Eltern mit all ihren relevanten Daten anlegen können (Insulintherapie, Alter, Diabetes-Typ, ...)

Kind

Erfassung:

- F60: Das System muss eine neue Erfassung des Kindes aufnehmen können, diese beinhaltet folgende Punkte:
 - F61: Das System muss dem Kind die Möglichkeit geben BE/KE-Werte von Nahrungsmitteln ermitteln zu können,
 - F62: Das System soll den BE-Faktor durch das Bestimmen der Tageszeit automatisch anpassen,
 - F63: Das System soll den Ziel- und Korrekturwert automatisch eintragen,
 - F64: Das System muss dem Kind die Möglichkeit geben die Insulineinheiten berechnen zu können,
 - F65: Das System soll dem Kind die Möglichkeit geben eine Sport-Aktivität eintragen zu können,
 - F66: Das System muss dem Kind die Möglichkeit geben Blutzuckermessungen speichern zu können,
 - F67: Das System soll die Messungen mit Metadaten automatisch anreichern (Zeit, Ort),

- F68: Das System soll dem Kind die Möglichkeit geben den Messungen Notizen hinzufügen zu können (Gemütszustand, ...)
- F70: Das System soll dem Kind die Möglichkeit geben die Eltern über ein Shortcut kontaktieren zu können.
- F80: Das System soll dem Kind die Möglichkeit geben durch eine Erinnerungsfunktion an das Messen erinnert zu werden.
- F90: Das System soll dem Kind die Möglichkeit geben die Daten exportieren zu können.

Eltern

Matchmaking:

- F100: Das System soll den Eltern die Möglichkeit geben Fragen an eine Community stellen zu können,
- F110: Das System soll den Eltern die Möglichkeit geben auf Fragen der Community antworten zu können,
- F120: Das System soll den Eltern durch ein Matchmaking-Verfahren Fragen ähnlicher Benutzer präsentieren,
- F140: Das System soll Topics zur Verfügung stellen, anhand derer die Eltern spezielle Bereiche abonieren können.

Sonstiges

- F150: Das System muss ortsunabhängig und zeitunabhängig verwendet werden können.

Non-Funktionale Anforderungen

- Das System muss die Integrität der Daten wahren
- Das System soll eine gute Gebrauchstauglichkeit liefern
- Das System soll eine positive User Experience ermöglichen
- Das System soll die Motivation der Benutzer steigern
- Das System soll die Verfügbarkeit der BE-Datenbank gewährleisten
- Das System soll eine Verlustfreie Datenübertragung zwischen Client und Server gewährleisten
- Das System soll einen korrekten Insulinrechner liefern
- Das System soll den Eltern bei ihren Fragen durch ein effektives Matchmaking Hilfestellung leisten.

3 Plattform Capabilities and Constraints

Die Entwicklung des Interaktiven Systems findet für die Android-Plattform statt. Wie bei allen anderen Plattformen, existieren auch bei dieser sowohl Möglichkeiten als auch Einschränkungen. Im Folgenden soll eine Auswahl an unterstützenden Funktionen und Einschränkungen in einer Tabelle dargestellt werden, um so einen kleinen Überblick der Plattform zu ermöglichen.

Tabelle 8: Android Möglichkeiten und Einschränkungen

Möglichkeit	Unterstützend	Einschränkend
Display Größe	3,5 - 5,5 Zoll	Darunter und darüber liegende Größen
Farben	Abbildung jeder erwünschten Farbe	-
Eingabe-Geräte	virtuelle Tastatur, touchscreen, Mikrofon	keine physische Tastatur
Ausgabe-Geräte	Lautsprecher, 3,5mm Klinke	-
System-Geschwindigkeit	Je nach Generation des Gerätes variierend.	Beschränkt durch den mobilen Kontext
Modem-Geschwindigkeit	Mobile Datenverbindung	Schränkt die Übertragungskapazitäten ein.
Spezial-Effekte	3D-Effekte, Video, Animation, Sound	-
GUI Steuerungs-Werkzeuge	Buttons, Listen, Text-Feld Eingaben, Text-Box Eingaben	-
Energyversorgung	Begrenzte Akkulaufzeit	-

Basierend auf den Möglichkeiten als auch den Einschränkungen, die die Android-Plattform bietet, muss das Augenmerk auf den Ressourcen liegen. Bei der Entwicklung des interaktiven Systems ist man also darauf angewiesen schohnend mit den zur Verfügung gestellten Möglichkeiten zu arbeiten.

4 General Design Principles

Da für die Entwicklung die Android-Plattform benutzt wird, wird auch der Design Guide von Google selbst verwendet. Mitte des Jahres 2014 wurden die neuen Material Design Principles [Google-Design] vorgestellt, nach denen sich die Entwicklung der Applikation richten wird. Google bietet hierfür zwei Grund-Designs, das Dark Material Theme und das Light Material Theme. In anbetracht der Zielgruppe, die sich von 8 - 16 Jahren erstreckt, und der Diabetes-Domäne, kann es für die Vision der Applikation je nach Altersgruppe Probleme beim Verwenden des Design Guides führen. Das Verwenden eigener Ideen und Konzepte, beispielsweise ein verspieltes User Interface für die jüngeren Benutzer, würde auch die Fähigkeiten der Benutzer unterstützen; beispielsweise kann bei Sehstörungen dadurch ggf. eine bessere visuelle Perzipierbarkeit erreicht werden. Es lässt sich somit bereits zu einem gewissen Teil die Entwicklung des Styleguides vorwegnehmen, welche sich nach Mayhew aus der Requirements Analysis ergibt. Google selbst stellt hierfür die **Android Design Principles** [Android-Design] zur Verfügung. Diese Design Principles sollen soweit möglich bei der Entwicklung Anwendung finden.

Des Weiteren sollen die Grundsätze der Dialoggestaltung der EN ISO 9241-110:2006 [Committee, 2008] als Hilfestellung während der Entwicklung als auch der Evaluation dienlich sein. Obgleich im Rahmen des Projektes die Ressourcen

knapp sind und nicht jede der Grundsätze vollständig Beachtung findet, so sollen sie dennoch als Referenzrahmen für die Gestaltung des User Interface genutzt werden. Im Folgenden sollen die Grundsätze nochmals kurz erwähnt werden:

- Aufgabenangemessenheit,
 - wenn der Benutzer darin unterstützt wird seine Arbeitsaufgabe zu erledigen.
- Selbstbeschreibungsfähigkeit,
 - wenn dem Benutzer zu jeder Zeit offensichtlich ist, an welcher Stelle im Dialog er sich befindet und welche Handlung sich ausführen lassen.
- Erwartungskonformität,
 - wenn es den Benutzerbelangen einen entsprechenden Kontext liefert.
- Lernförderlichkeit,
 - wenn der Benutzer beim Erlernen der nötigen Handlungen vom System unterstützt wird.
- Steuerbarkeit,
 - wenn der Benutzer in der Lage ist den Dialogablauf zu starten und sowohl seine Richtung als auch die Geschwindigkeit der Handlung zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist.
- Fehlertoleranz,
 - wenn der Benutzer das Arbeitsergebnis trotz auftretender Fehler mit maximal geringem Korrekturaufwand erreicht.
- Individualisierbarkeit,
 - wenn Benutzer die Darstellung von Informationen ihren Ansprüchen und Fähigkeiten entsprechend ändern können.

5 Benutzungsmodelle

Um die Benutzung eines Systems zu analysieren, soll nach Mayhew ([Mayhew, 1999], Seite 69) eine „Contextual Task Analysis“ durchgeführt werden, aus der dann letztlich das Task Organization Model resultiert. Die Analyse beinhaltet folgende Elemente (frei übersetzt durch den Autor):

- Sammeln von Hintergrundinformationen, die automatisiert abläuft.
- Sammeln und analysieren von Daten, die durch Beobachtungen und Interviews von Benutzern erhoben wurden, die in ihrer Arbeitsumgebung ihrer Arbeit nachgegangen sind.
- Erstellen und validieren des momentanen Aufgaben Organisations-Modells des Benutzers.

Im Rahmen der Veranstaltung ist es leider nicht möglich Diabetologen zu konsultieren, oder Kinder in ihrer unmittelbaren Umgebung zu befragen. Aus diesem Grund liefert Mayhew auch hierfür einen Shortcut, der es dennoch ermöglicht dieses Phase des Entwicklungsprozesses zu bearbeiten. Als Alternative kann man einen repräsentativen Benutzer befragen, der fundiertes Wissen in der Domäne besitzt. Dieses Interview ist im Anhang auf der Seite [69](#) einzusehen. Eine weitere Alternative, um das Wissen um weitere Hintergrundinformationen anzureichern, ist die Verwendung von Dokumentationsfilmen. Solche Dokumentationen zeigen bereits Feldstudien, von denen ausgegangen werden kann, dass sie auf vertrauenswürdigen Recherchen beruhen. Im Folgenden sollen einige Dokumentationen aufgezählt werden, die für das Projekt genutzt wurden:

- Dokumentation 1: Sendung mit der Maus - Lauras Diabetes [[Westdeutscher-Rundfunk](#)]
- Dokumentation 2: ARD Mediathek - Die großen Volkskrankheiten (4): Diabetes - Die unterschätzte Gefahr (ab 07:20, ab 30:00) [[ARD](#)]
- Dokumentation 3: BR Mediathek - Diabetes, Die selbst gemacht Krankheit? [[Bayerischer-Rundfunk](#)]

Die Aufzählung soll lediglich als kleine Einsicht in die verwendeten Materialien dienen. In der Dokumentation selbst soll dann genauer darauf eingegangen werden. Auf Basis der Befragung und den Dokumentationen können dann Aufgaben-Modelle und Task-Szenarien erstellt werden.

Basierend auf den zuvor erstellten funktionalen Anforderungen sollen im Folgenden als erstes einige Use Cases erstellt werden.

5.1 Essential Use Cases

Um die Aufgaben der Stakeholder zu beschreiben, sollen im ersten Schritt Essential Use Cases erstellt werden. Diese beschreiben die Aufgaben auf einem sehr abstrakten Niveau, ohne Bezug zu Technologie zu nehmen.

Tabelle 9: EUC01: Anlegen einer Sammlung kontextspezifischer, persönlicher Daten.

Benutzer Vorhaben	System-Aufgabe
Festhalten der personen- und krankheitsbezogenen Daten.	Präsentiert die Funktion zur Festlegung der Personen-Daten.
Benutzer spezifiziert die Personen-Daten.	Nimmt die Eingaben des Benutzers entgegen.
Benutzer bestätigt die Eingabe.	Speichert die Personen-Daten.

Tabelle 10: EUC02: Bearbeiten der Personen-Daten.

Benutzer Vorhaben	System-Aufgabe
Benutzer möchte seine personenbezogenen Daten bearbeiten.	Präsentiert die gewünschten Daten.

Benutzer ändert seine Personen-Daten.	Nimmt die Eingaben des Benutzers entgegen.
Benutzer bestätigt die Eingabe.	Speichert die neuen Personen-Daten.

Tabelle 11: EUC04: Erfassen eines neuen Eintrags; incl. Blutzucker-Werte, BE/KE-Werte, Insulinmenge

Benutzer Vorhaben	System-Aufgabe
Erfassen eines neuen Eintrags.	Präsentieren kontextspezifischer Funktionen
Benutzer möchte BE/KE-Wert eines Nahrungsmittel ermitteln	Präsentiert eine Auswahl an Nahrungsmittel.
Benutzer tätigt eine Auswahl von Produkten	Nimmt die Eingabe des Benutzers entgegen, berechnet den BE/KE-Wert und präsentiert die einzelnen Werte.
Der Benutzer möchte den Insulinwert berechnen	Präsentieren kontextspezifischer Funktionen.
Der Benutzer spezifiziert die nötigen Werte	Nimmt Eingabe des Benutzers entgegen.
Der Benutzer bestätigt die Eingabe.	Wechselt in die nächste Präsentation.
Der Benutzer spezifiziert eine Sportaktivität.	Nimmt die Eingabe entgegen.
Der Benutzer spezifiziert mögliche Notizen.	Nimmt die Eingabe entgegen.
Der Benutzer bestätigt die Erfassung des Eintrags	Speichert den Eintrag.

Tabelle 12: EUC05: Exportieren der Daten.

Benutzer Vorhaben	System-Aufgabe
Exportieren der krankheitsbezogenen Daten.	Präsentiert die Funktion „Exportieren“.
Benutzer wählt die Funktion „Exportieren“.	Präsentiert einen Zeitraum und die Ausgabe-Formate.
Benutzer spezifiziert den Zeitraum und das Ausgabe-Format.	Nimmt die Eingaben des Benutzers entgegen und präsentiert die Speicher/Versand-Möglichkeiten.
Benutzer spezifiziert die Speicher/Versand-Form.	Speichert/Versendet das Exportierte Dokument.

Tabelle 13: EUC06: Fragen an die Community stellen

Benutzer Vorhaben	System-Aufgabe
Frage an die Community stellen.	Präsentiert Eingabe „Frage stellen“.
Frage formulieren und zusätzliche Informationen angeben.	Nimmt Eingaben entgegen.
Frage und zusätzliche Informationen ggf. bearbeiten.	Präsentiert Eingaben. Bietet Möglichkeit zur Bearbeitung.
Frage bestätigen.	Speichert Frage.

Tabelle 14: EUC07: Auf Fragen der Community antworten

Benutzer Vorhaben	System-Aufgabe
Fragen der Community beantworten.	Präsentiert alle Fragen.
Bestimmte Frage auswählen.	Präsentiert gewünschte Frage.
Antwort formulieren.	Bietet Möglichkeit auf Frage zu antworten.
Antwort ggf. bearbeiten.	Präsentiert Eingaben. Bietet Möglichkeit zur Bearbeitung.
Antwort bestätigen.	Speichert Antwort.

Tabelle 15: EUC08: Benutzer MatchMaking

Benutzer Vorhaben	System-Aufgabe
Eigene Fragen werden an ähnliche Benutzer weitergeleitet.	Vergleicht Benutzer. Erkennt Übereinstimmungen. Weiterleitung der Fragen an ähnliche Benutzer.

Tabelle 16: EUC09: Einsicht in den chronologischen Gesamtverlauf der Daten des Kindes

Benutzer Vorhaben	System-Aufgabe
Überblick über Messverhalten des Kindes.	Präsentiert Gesamtverlauf des Messverhalten des Kindes.
Auswahl einzelner Einträge.	Bietet Möglichkeit zur Auswahl einzelner Einträge aus Gesamtverlauf.
Einsicht in Details einzelner Einträge.	Präsentiert alle Details des ausgewählten Eintrags.

5.2 Concrete Use Cases

Um die Aufgaben der Stakeholder weiter zu beschreiben, werden im zweiten Schritt detailliertere Use Cases formuliert. Die Concrete Use Cases nutzen zur Beschreibung der Aufgaben konkrete Technologien.

Tabelle 17: CUC01: Anlegen eines Diabetes-Profs.

Benutzer Aktion	System-Erwiderung
Der Benutzer möchte ein Diabetes-Profil anlegen.	Das System präsentiert eine Liste von Optionen.
Der Benutzer identifiziert und wählt den Eintrag „Profil“	Das System präsentiert ein Formular mit den nötigen Spezifikationsmöglichkeiten.
Der Benutzer spezifiziert seinen Vornamen, Nachnamen, Alter, Geschlecht, Diabetes-Typ, BE-Faktor, Zielwert, Korrektur-Wert, Sport, weiterer Krankheiten.	Das System nimmt die Eingaben entgegen.
Der Benutzer bestätigt das Profil über den Button „Speichern“.	Das System speichert das Profil.

Tabelle 18: CUC02: Bearbeiten des Diabetes-Profs.

Benutzer Aktion	System-Erwiderung
Der Benutzer möchte das Diabetes-Profil bearbeiten.	Das System präsentiert eine Liste von Optionen.
Der Benutzer identifiziert und wählt den Eintrag „Profil“	Das System präsentiert ein Formular mit den nötigen Spezifikationsmöglichkeiten.
Der Benutzer ändert die gewünschten Einträge.	Das System nimmt die Eingaben entgegen.
Der Benutzer bestätigt das Profil über den Button „Speichern“.	Das System speichert das Profil.

Tabelle 19: CUC02: Erfassen eines neuen Eintrages, incl. Blutzucker-Werte, BE/KE-Werte, Insulinmenge.

Benutzer Aktion	System-Erwiderung
Der Benutzer möchte eine neue Erfassung aufnehmen.	Das System präsentiert eine Menge von Optionen.
Der Benutzer identifiziert und wählt den Eintrag „Neuer Eintrag“.	Das System präsentiert ein Formular mit den nötigen Spezifikationsmöglichkeiten.
Der Benutzer möchte den BE/KE-Wert ermitteln.	Das System präsentiert ein Formular-Feld mit dem Titel „BE/KE-Wert“.

Der Benutzer identifiziert und betätigt das Feld „BE/KE-Wert“.	Das System präsentiert einen Katalog mit Nahrungsmittel.
Der Benutzer identifiziert und wählt eine Menge von Nahrungsmittel.	Das System nimmt die Eingabe entgegen, berechnet den/die BE/KE-Wert(e), präsentiert die einzelnen Werte und übermittelt sie an den Insulinrechner.
Der Benutzer möchte den Insulinwert berechnen	Das System präsentiert ein Formular-Feld mit dem Titel „Insulinrechner“.
Der Benutzer identifiziert und betätigt das Feld „Insulinrechner“	Das System präsentiert einen Insulinrechner.
Der Benutzer spezifiziert seinen Blutzuckerwert und falls erwünscht die Sportaktivität	Das System nimmt die Eingabe entgegen und berechnet den Insulinwert.
Der Benutzer bestätigt die Insulinberechnung.	Das System übernimmt den berechneten Insulinwert und wechselt auf die Maske des Eintrages zurück.
Der Benutzer möchte seinen Gemütszustand spezifizieren.	Das System präsentiert ein Formular-Feld mit dem Titel „Gemütszustand“.
Der Benutzer identifiziert und betätigt das Feld „Gemütszustand“	Das System präsentiert einen Katalog mit verschiedenen Icons, die unterschiedliche Gemütszustände darstellen.
Der Benutzer identifiziert und wählt eine Menge von Gemütszuständen	Das System nimmt die Eingabe entgegen und präsentiert die gewählten Gemütszustände.
Der Benutzer möchte eine Notiz zum Eintrag verfassen	Das System präsentiert ein Formular-Feld mit dem Titel „Notiz“.
Der Benutzer identifiziert und betätigt das Feld „Notiz“.	Das System präsentiert ein Textfeld.
Der Benutzer bestätigt die Erfassung mit dem Button „Speichern“.	Das System speichert die Erfassung.

Tabelle 20: CUC04: Exportieren der Daten.

Benutzer Aktion	System-Erwiderung
Der Benutzer möchte die Erfassungen exportieren.	Das System präsentiert eine Liste von Optionen.

Der Benutzer identifiziert und wählt den Eintrag „Exportieren“	Das System präsentiert eine Liste mit einer Zeitraum-Auswahl, einer Format-Auswahl und einer Speicher/Versand-Form
Der Benutzer spezifiziert den Zeitraum.	Das System nimmt die Eingaben entgegen.
Der Benutzer spezifiziert das Ausgabe-Format	Das System nimmt die Eingabe entgegen.
Der Benutzer spezifiziert die Speicher/Versand-Form	Das System nimmt die Eingabe entgegen.
Der Benutzer bestätigt das Exportieren über den Button „Exportieren“.	Das System exportiert die speziifizierten Daten.

Tabelle 21: CUC05: Fragen an Community stellen.

Benutzer Aktion	System-Erwiderung
Der Benutzer möchte eine Frage an die Community stellen.	Das System präsentiert eine Liste von Topics, damit der Benutzer seiner Frage eingrenzen kann, und ein Textfeld, in dem der Benutzer seine Frage formulieren kann.
Der Benutzer wählt einige Topics aus.	Das System nimmt die Eingaben entgegen.
Der Benutzer formuliert seine Frage.	Das System nimmt die Eingabe entgegen.
Der Benutzer bestätigt seine Frage mit dem „Absenden“-Button	Das System nimmt die Bestätigung entgegen und publiziert die Frage.

Tabelle 22: CUC06: Eine Frage aus der Community beantworten.

Benutzer Aktion	System-Erwiderung
Der Benutzer möchte eine Frage aus der Community beantworten.	Das System präsentiert eine Liste von Fragen.
Der Benutzer wählt eine Frage aus.	Das System präsentiert die gewünschte Frage.
Der Benutzer möchte eine Antwort formulieren.	Das System präsentiert ein Textfeld.
Der Benutzer formuliert seine Antwort.	Das System nimmt die Eingabe entgegen.
Der Benutzer bestätigt seine Antwort mit dem „Absenden“-Button.	Das System nimmt die Bestätigung entgegen und publiziert die Antwort.

Tabelle 23: CUC08: Benutzer MatchMaking

User actions	System response
Eltern formulieren Frage (CUCXX).	Profil des Kindes wird per MatchMaking-Algorithmus mit den Profilen aller anderen Kinder verglichen. Bei einer gewichteten Übereinstimmung werden Eltern der Kinder per Google Cloud Messaging und E-Mail auf die Frage hingewiesen.

Tabelle 24: CUC09: Einsicht in das Logbuch des Kindes

User actions	System response
Auswahl des Logbuchs des Kindes.	Präsentiert graphischen Gesamtverlauf der Messungen in Intervallen einer Woche als Liniendiagramm (x-Achse: Zeit, y-Achse: Blutzucker).
Auswahl einzelner Erfassungen.	Präsentiert alle Daten der ausgewählten Erfassung (Zeit, Blutzucker, KE/BE, Insulindosis, Gemütszustand, etc...).

5.3 Task-Szenarien

Auf Basis der Essential Uses Cases und der Concrete Use Cases sollen im Folgenden einige Task-Szenarien einen detaillierteren Blick auf die Domäne ermöglichen. Es soll lediglich ein Szenario abgebildet werden, die restlichen können im Anhang eingesehen werden.

Das folgende Szenario wurde in Anlehnung einer Dokumentation des WDR [[Westdeutscher-Rundfunk](#)] verfasst.

Task Szenario - Laura Lesser

Ein Task-Szenario, das das Erfassen des Blutzucker-Wertes mit einem Blutzucker-Messgerät beschreibt und das anschließende Eintragen in das Handbuch.

Es ist Freitag nachmittag an einem sonnigen und heißen Tag im August. Laura ist für den Nachmittag bei ihrer Freundin zum Geburtstag eingeladen. Bevor ihre Mutter sie zur Feier fährt, muss sie eben noch ihre Tasche mit den Diabetes-Utensilien aus ihrem Zimmer holen. Also noch einmal schnell die Treppe hinauf, die Tasche gekrallt und ab ins Auto auf den Beifahrersitz. Auf dem Weg zur Freundin bittet Laura's Mutter sie nochmal eindringlich vor dem Essen das Messen des Blutzuckers nicht zu vergessen und sich ein wenig vor der Hitze in Acht zu nehmen. Bei extremer Hitze kann es schon mal sein, dass der Blutzuckerspiegel absackt. Sie soll aber auch das Insulin nicht in der Sonne liegen lassen, da es sonst seine Wirkung verliere.

Sie fahren vor dem Haus vor. Laura verabschiedet sich von ihrer Mutter, steigt aus dem Auto aus und läuft in Richtung Haus. Ein großer Baum spendet dem Vorgarten Schatten. In der Sonne ist es mittlerweile knapp über 30 Grad Celsius. An der Tür angekommen hebt sie ihren Arm und drückt kräftig mit ihrem Finger auf die Klingel. Kaum ist das Läuten verstummt, hört sie schon ein Poltern, das sich sehr schnell der Tür nähert. Die Tür geht auf und eine Dame, kaum älter als ihre eigene Mutter, heißt sie willkommen. Im selben Augenblick kommt ihre Freundin hinter ihrer Mutter angestürmt. „Perfekter Zeitpunkt, wir haben grade den Erdbeerkuchen auf den Tisch gestellt“, bekommt sie von der Mutter zu hören. Bevor diese jedoch wieder in die Küche verschwindet, fragt Laura sie nach der Toilette. Bevor sie sich nämlich an den Kuchen machen kann, muss sie ihren Blutzucker messen. Die Mutter führt sie zur Toilette und Laura verschwindet hinter der Tür. Sie packt ihr Täschchen aus und greift zum Messgerät, schaltet dieses ein und holt einen Teststreifen heraus, so lange das Gerät am Laden ist. Als nächstes greift sie zum Stecher, spannt ihn und setzt ihn sich an den Finger. Sie atmet tief ein, das ist eines der schlimmsten Dinge an Diabetes, und sticht sich in den Finger. Sie presst mit der anderen Hand den Finger zusammen, damit ein Tropfen Blut herauskommt und hebt den Finger an den Teststreifen. Das Gerät fängt an zu piepen und zeigt auf dem Display einen Zahlenwert an. Laura sieht zufrieden auf den Blutzucker-Wert, greift zu ihrem Notizheft und trägt den Wert ein. Als nächstes

greift sie sich ihr Handy und ruft ihre Mutter an, denn sie hat leider keine Ahnung welche Nährstoffe in einem Erdbeerkuchen enthalten sind. Das kommt nicht mehr so häufig vor, denn Laura ist aus der Familie diejenige, die mittlerweile am Besten über Lebensmittel Bescheid weiß. Nach mehrmaligen Klingeln geht die Mutter dran und nach einem kurzen hin und her erklärt sie Laura die Werte. Nun muss sie nur noch mit dem Taschenrechner die notwendige Insulinmenge berechnen und alles zusammen in ihr Notizheft eintragen. Das ist echt zu aufwendig, nur um ein Stück Kuchen zu essen, denkt sie sich. Aber jetzt muss nur noch das Insulin gespritzt werden. Sie zieht sich das Shirt ein Stück hoch, setzt die Spritze an den Bauch und spritzt sich das Insulin. Nach all dem Prozedere packt sie die Sachen ein, schnappt sich die Tasche und läuft zurück ins Esszimmer. Dort angekommen sieht sie, dass für sie bereits ein Teller mit einem Stück Kuchen an einem Platz neben ihrer Freundin gestellt wurde und alle auf sie warten.

Analyse

Das zuvor verfasste Szenario ermöglicht das Extrahieren einiger relevanter Faktoren:

- Ein Diabetiker besitzt eine gewisse Menge von Utensilien, die für die Messung des Blutzuckers und der Notierung von Daten wichtig ist. Darunter zählen das Messgerät, Teststreifen, Stecher, Notizheft, Telefon für eventuelle Rücksprachen mit den Eltern, Taschenrechner.
- Warmes Wetter kann den Blutzuckerspiegel eines Diabetikers beeinflussen.
- Insulin verliert seine Wirkung, wenn es zu stark erhitzt wird.
- Vor dem Essen muss ein Diabetiker sein Blutzucker messen.

5.4 User Task Organization Model

Aus den zuvor durchgeföhrten Aufgaben soll nach Mayhew nun im Folgenden das Task Organization Model ([Mayhew, 1999], Seite 67) extrahiert werden. Dieses Modell beschreibt den aktuellen Zustand der Aufgabenbewältigung. Abbildung 2 auf Seite 32 visualisiert das Modell. Zu sehen ist lediglich ein Modell, das Arbeitsbewältigung des Kindes darstellt. Eltern erlangen Einsicht in die Erfassungen lediglich über das papierbasierte Logbuch der Kinder. Aus diesem Grund erübriggt sich eine Modellierung der Aufgabenbewältigung.

5.5 Usability Goals

Nach Mayhew folgen auf die User Profiles und den Task Szenarien, sowie den Plattform Capabilities and Constraints und den General Design Principles die Entwicklung der Usability Goals. Diese bestehen zum einen aus den Qualitative Goals und zum anderen aus den Quantitative Goals ([Mayhew, 1999], Seite 123). In den **Quantitative Goals** werden, beispielsweise mit Hilfe von Werten und Prioritäten, die „Ease-of-Learning Goals“ und die „Ease-of-Use Goals“ beschrieben. Mayhew beschreibt Ease-of-Use mit den Worten - „speed and efficiency“ ([Mayhew, 1999], Seite123) - also der Geschwindigkeit und Effizienz bei

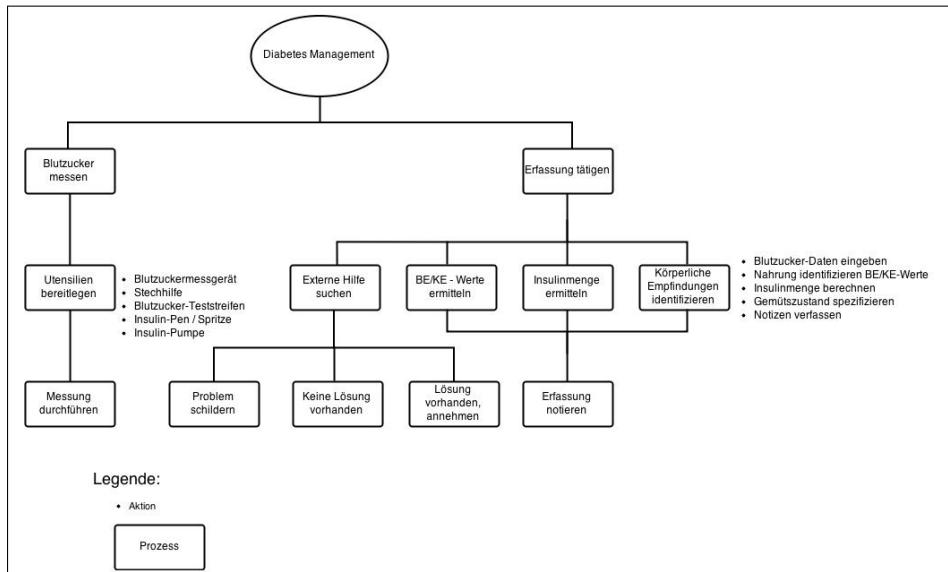


Abbildung 2: Task Organization Model eines an Diabetes erkrankten Kindes

der Ausführung von Handlungen.

In den **”Qualitativ Goals”** werden stattdessen anhand von kontextspezifischen Kurzbeschreibungen eine Analyse der Systemkriterien vorgenommen.

Im Folgenden sollen die Ergebnisse aufgelistet werden.

5.5.1 Qualitative Usability Goals

Kind

Aufgaben-Unterbrechung und Merken von Werten und Abläufen

Kinder in jungen Jahren werden häufig in ihrer Umgebung oder ihrem Arbeitskontext, beispielsweise in der Schule, in ihren Handlungen unterbrochen. Es ist daher ebenso wahrscheinlich, dass Sie während der Erfassung und Archivierung ihrer Messdaten von ihren Mitschülern unterbrochen oder abgelenkt werden. Dies muss nicht notwendigerweise mit böser Absicht stattfinden, sondern auch vom Diabetiker selbst ausgehen (z. B. Aufmerksamkeitsdefizit-Syndrom). Aus diesem Grund muss das User Interface genug Kontextinformationen liefern, sodass der Benutzer nach kurzer Ablenkung schnellstmöglich wieder seiner Aufgabe nachgehen kann.

Strukturierter Ablauf der Aufgabe

Aufgrund der oben genannten Situation und der nötigen Werte, die ein Diabetiker mit dem System zum einen ermitteln und anschließend eintragen muss, muss das System einige Eigenschaften aufweisen. Dem Benutzer soll es nicht notwendig sein sich Werte merken zu müssen, um diese an anderer Stelle einzusetzen. Stattdessen sollen folgende Eigenschaften durch das System geboten werden:

- Ermittelte Werte sollen automatisch in folgende Anfragemasken überführt werden.
- Das User Interface muss ausreichend Kontextinformationen liefern, damit der Benutzer durch die zu erledigende Aufgabe geführt wird.
- Das User Interface muss ausreichend Kontextinformationen liefern, damit der Benutzer nach kurzer Ablenkung seine Aufgabe wieder vervollständigen kann.
- Unterstützt den Benutzer darin, das System zu erlernen.
- Unterstützt den Benutzer darin, das System visuell gut perzipieren zu können (z. B. bei Rot-Grün Schwäche eine Farbwahl, die das Erkennen der Statistiken unterstützt).

Eltern

Zeitinvestition und Erlernen eines neuen Systems

Eltern sind in der Regel Erwerbstätig, was dazu führt, dass sie sich in den meisten Fällen erst am späten Abend nochmals mit der Diabetes-Erkrankung des Kindes beschäftigen können. Nach einem womöglich langen und stressigen Arbeitstag ist es besonders der Zeitmangel, der Benutzern beim Erlernen eines neuen Systems in die Quere kommt. Der Kontext, in dem der Benutzer ein neues System erlernt, ist nicht zwingend auf die eigenen vier Wände einzuschränken. Eltern können auch den Wunsch hegen, die Erfassungen ihres Kindes in jeglichem, momentan stattfindenden Kontext nachvollziehen zu können.

Strukturierter Ablauf der Aufgabe und automatisierte Synchronisation

Aufgrund der oben genannten Situation muss das System für die Eltern gewisse Eigenschaften erfüllen. Beispielsweise müssen die Eltern, neben dem Wunsch der Einsicht in die Messungen des Kindes, ein Profil mit Krankheiten und sonstigen essentiellen Daten anlegen. Anstelle, dass die Benutzer hierfür alle vorhandenen Krankheiten manuell eingeben, sollte das System eine Auswahl anbieten. Bei der besonderen Schreibweise medizinischer Fachbegriffe, kann auf diese Weise sowohl der Benutzer als auch das System vor Fehler geschützt werden; ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass der Benutzer keine Zeit damit verschwenden braucht, sich Gedanken um die Schreibweise von Begriffen Gedanken zu machen. Zusammengefasst bedeutet dies:

- Das Anlegen eines Profils soll strukturiert ablaufen und vorgefertigte Masken bieten, damit der Benutzer nicht gezwungen ist externe Quelle für die Verwendung fachspezifischer Begriffe zu Rate ziehen zu müssen.
- Das User Interface muss ausreichend Kontextinformationen liefern, damit der Benutzer durch die zu erledigende Aufgabe geführt wird.
- Das User Interface muss ausreichend Kontextinformationen liefern, damit der Benutzer nach kurzer Ablenkung seine Aufgabe wieder vervollständigen kann.

- Der Benutzer darf nicht gezwungen sein sich kontextbezogenen Informationen über verschiedenen Masken hinweg merken zu müssen.
- Dem Benutzer soll es erspart bleiben explizit eine Synchronisation anzufragen, stattdessen werden alle Daten automatisch zwischen dem Kind und den Eltern synchronisiert.
- Die visuelle Repräsentation der Daten soll auf den Kontext bezogen unterstützend dargestellt werden (z. B. bei Rot-Grün Schwäche eine Farbwahl, die das Erkennen der Statistiken unterstützt).

Doktor

Aufgaben-Unterbrechung und Merken von Werten und Abläufen

In der Praxis eines Diabetologen kann es schon mal sehr stressig hergehen. Bei der stetig steigenden Anzahl an neu-diagnostizierten Fällen werden die Praxen zusehends voller. Aus diesem Grund ist ein praktizierender Arzt grundsätzlich auf helfende Arbeitskräfte angewiesen. Im schlimmsten Fall hetzt der Arzt an einem Tag von Zimmer zu Zimmer, um seine Patienten zu untersuchen und zu beraten, oder einfach nur die Werte aus ihrem Logbuch zu analysieren. Im Rahmen dieser Arbeitsumgebung muss ein Arzt immer wieder von dem Kontext eines Kindes zu dem eines anderen wechseln. Die Visiten selbst können nochmal durch das Erscheinen der Hilfskräfte unterbrochen werden. Dadurch wird der Arzt vom Kontext des Systems und des Kindes abgelenkt. Bedingt durch die allgemeine Arbeitsumgebung des Arztes ist es für ihn wichtig, ebenfalls wie zuvor beim Kind beschrieben, dass das System ausreichend Kontextinformationen liefert. So ist gewährleistet, dass der Benutzer nach einer temporären Ablenkung schnell wieder zu seiner Aufgabe zurückkehren kann.

Strukturierter Ablauf der Aufgabe

Aufgrund der hochfrequentierten Arbeitsumgebung und der zum Teil komplexen Aufgaben während eines Arbeitstages eines Arztes, sollte ein System die Erinnerungsfähigkeit eines Benutzers nicht als Voraussetzung ansehen, um eine Aufgabe durchzuführen. Stattdessen sollte das System

- dem Benutzer ausreichend Kontextinformationen liefern, damit dieser durch die zu erledigende Aufgabe geführt wird,
- dem Benutzer ausreichend Kontextinformationen liefern, damit dieser nach kurzer Ablenkung seiner Aufgabe wieder nachgehen kann.
- den Benutzer darin unterstützen, das System visuell gut perzipieren zu können (z. B. bei Rot-Grün Schwäche eine Farbwahl, die das Erkennen der Statistiken unterstützt).

5.5.2 Quantitative Usability Goals

Für die Quantitative Usability Goals wurden die Templates von Mayhew als Vorlage der Bewertungen genutzt. Im Folgenden sollen diese Goals dargestellt werden.

Usability Goals		
Ease-of-Learning Goals		
Priority	Measure	Goal
3	Novice Time	≈ 15 sec.
1	Novice Trials	3
-	Novice Errors	max 2

Operational Definitions		
Expert:	nach dem dritten Versuch	
Novice:	ersten zwei Versuche	
Learn:	fehlerfreie Durchführung	
Satisfaction:	1 = sehr ungenügend, 4 = neutral, 7 = sehr befriedigend	

Priority Definitions		
1 =	Für die Veröffentlichung erforderlich	
2 =	Korrekte Ausführung	
3 =	Einfach zu benutzen ist wünschenswert	

Ease-of-Use Goals		
Priority	Measure	Goal
3	Expert Time	≤ 7 sec.
1, 3	Expert Errors	0

Satisfaction Goals		
Priority	Measure	Goal
2, 3	Expert	6
2, 3	Novice	5

Abbildung 3: Usability Goal für die Ermittlung der BE/KE-Werte der Nahrungsmittel

Usability Goals		
Ease-of-Learning Goals		
Priority	Measure	Goal
1, 3	Novice Time	≈ 15 sec.
1	Novice Trials	3
-	Novice Errors	max 3

Operational Definitions		
Expert:	nach dem dritten Versuch	
Novice:	ersten drei Versuche	
Learn:	fehlerfreie Durchführung	
Satisfaction:	1 = sehr ungenügend, 4 = neutral, 7 = sehr befriedigend	

Priority Definitions		
1 =	Für die Veröffentlichung erforderlich	
2 =	Korrekte Ausführung	
3 =	Einfach zu benutzen ist wünschenswert	

Ease-of-Use Goals		
Priority	Measure	Goal
1, 2, 3	Expert Time	≤ 7 sec.
1	Expert Errors	0

Satisfaction Goals		
Priority	Measure	Goal
3	Expert	7
3	Novice	6

Abbildung 4: Usability Goal für die Benutzung des Insulinrechners

Usability Goals		
Goal #:	3	
Task:	F140-160: Blutzuckermessungen speichern	
Operational Definitions		
Expert:	nach dem dritten Versuch	
Novice:	ersten drei Versuche	
Learn:	fehlerfreie Durchführung	
Satisfaction:	1 = sehr ungenügend, 4 = neutral, 7 = sehr befriedigend	
Priority Definitions		
1 =	Für die Veröffentlichung erforderlich	
2 =	Korrekte Ausführung	
3 =	Einfach zu benutzen ist wünschenswert	
Ease-of-Learning Goals		
Priority	Measure	Goal
1, 2, 3	Novice Time	≈ 50 sec.
1	Novice Trials	5
-	Novice Errors	4
Ease-of-Use Goals		
Priority	Measure	Goal
1	Expert Time	≤ 35 sec.
-	Expert Errors	1 - 2
Satisfaction Goals		
Priority	Measure	Goal
3	Expert	6
3	Novice	6

Abbildung 5: Usability Goal für das Speichern einer Blutzuckermessung

Usability Goals		
Goal #:	4	
Task:	F10-40: Einsehen der Statistiken	
Operational Definitions		
Expert:	nach dem dritten Versuch	
Novice:	ersten drei Versuche	
Learn:	fehlerfreie Durchführung	
Satisfaction:	1 = sehr ungenügend, 4 = neutral, 7 = sehr befriedigend	
Priority Definitions		
1 =	Für die Veröffentlichung erforderlich	
2 =	Korrekte Ausführung	
3 =	Einfach zu benutzen ist wünschenswert	
Ease-of-Learning Goals		
Priority	Measure	Goal
3	Novice Time	≈ 15 sec.
2, 3	Novice Trials	1
-	Novice Errors	1
Ease-of-Use Goals		
Priority	Measure	Goal
3	Expert Time	≤ 10 sec.
-	Expert Errors	0
Satisfaction Goals		
Priority	Measure	Goal
3	Expert	6
3	Novice	6

Abbildung 6: Usability Goal für das Einsehen der Statistiken des Kindes

Usability Goals		
Goal #:	5	Ease-of-Learning Goals
Task:	F180-220: Matchmaking	Priority Measure Goal
		1, 3 Novice Time ≈ 240 sec.
		1, 3 Novice Trials 4
		- Novice Errors 3
Operational Definitions		
Expert:	nach dem dritten Versuch	Ease-of-Use Goals
Novice:	ersten drei Versuche	Priority Measure Goal
Learn:	fehlerfreie Durchführung	x Expert Time ≤ 180 sec.
Satisfaction:	1 = sehr ungenügend, 4 = neutral, 7 = sehr befriedigend	- Expert Errors 0
Priority Definitions		
1 =	Für die Veröffentlichung erforderlich	Satisfaction Goals
2 =	Korrekte Ausführung	Priority Measure Goal
3 =	Einfach zu benutzen ist wünschenswert	1, 2, 3 Expert 6
		1, 2, 3 Novice 6

Abbildung 7: Usability Goal für die Benutzung des Insulinrechners

6 Dokumentation der Proof Of Concepts

6.1 Fehlende Kenntnisse in der Android-Entwicklung

Die Einarbeitung in die Entwicklung von Android Applikationen in Java wurde mit diesen Tutorials [Google, a] begonnen. Für den Einstieg und die ersten Schritte wurde eine Beispiel-Applikation implementiert. Über diesen Weg wurde sich mit der Erstellung von Layouts via *XML*, Implementierung von *Activities* und deren Kommunikation über *Intents* auseinander gesetzt. Insgesamt wurden fünf *Activities* implementiert, die teilweise als Grundlage für die anderen Proof Of Concepts dienen. Hinzu kommt, dass für das Proof Of Concept *Client/Server-Kommunikation* (Siehe Kapitel 6.2) letztlich mehr Wissen über die Entwicklung von Android Applikationen notwendig war. Daher kann man es auch als Teil dieses Proof Of Concept verstehen.

Folgende fünf *Activities* wurden implementiert:

- Main
 - Besteht aus mehreren Buttons, die auf weitere *Activities* führen. Dadurch wurde der Umgang mit dem Start neuer *Activities* mittels *Intents* [Google, f] klar.
- ClientServerCommunication
 - In dieser *Activity* wird das Proof Of Concept *Client/Server-Kommunikation* dargestellt. Der Zugriff auf Textfeldinhalte und das ändern dieser Inhalte über vordefinierte IDs der Elemente war dafür nötig. Weitere Beschreibung der Implementation im Abschnitt *Client/Server-Kommunikation* (Siehe Kapitel 6.2).

- DataStorage
 - Hier wird die persistente Datenspeicherung im internen Speicher geprüft. Zusätzlich wird diese zur Überprüfung auch ausgelesen und ausgegeben. Dafür wurden die Klassen *FileInputStream* [Google, c] und *FileOutputStream* [Google, d] genutzt.
- ActivityCommunication
 - Um Daten zwischen *Activities* zu übertragen wurde ein Textfeld implementiert, dessen Inhalt nach Klick auf den Send Button an eine weitere *Activity* gesendet und dort angezeigt wird.
- DisplayMessage
 - Diese *Activity* zeigt den Inhalt des Textfelds aus der *ActivityCommunication Activity*, um die Kommunikation zwischen den *Activities* deutlich zu machen.
- InsulinCalculatorActivity
 - Hier findet die Berechnung der Insulineinheiten statt. Über Textfelder vom Typ *Number* lassen sie alle nötigen Werte zur Berechnung sowohl des Basis-, als auch des Bolusinsulin berechnen.

6.2 Client/Server-Kommunikation

6.2.1 Server

Für die Kommunikation zwischen Client und Server wurde erst ein Server mit *Node.js* [Joyent] implementiert. Dafür musste im Vorfeld die *Node.js* Plattform inklusive dem Package Management System *npm* (Node Package Manager) installiert werden. Zur Auswahl stehen der Download über die Homepage oder eine Installation über einen Package Manager wie *Homebrew* [Howell] oder *MacPorts* [TheMacPortsProject]. Zur Vereinfachung der Serverimplementierung wurde das Framework *Express* [ExpressJS] gewählt. *Express* bietet das Paket *express-generator* zur Initialisierung an. Damit lässt sich das Grundgerüst einer Applikation automatisch generieren. Anschließend wurde die Ressource */poc* mittels einer Route implementiert, die auf die Methoden *GET* und *POST* via *HTTP* reagiert.

- GET

- Der Server sendet ein Test-JSON-Objekt zurück. Dieses JSON-Objekt soll vom Client dargestellt dargestellt werden. Somit lässt sich überprüfen, ob die Kommunikation erfolgreich war. Zudem kann man erkennen, ob Daten auf dem Kommunikationsweg verloren gegangen sind, indem man das empfangene Objekt auf dem Client mit dem versandten Objekt auf dem Server vergleicht. Dafür wird das gesendete Objekt auf der Konsole ausgegeben.

- POST

- Die empfangenen Daten im JSON-Format werden auf der Konsole ausgegeben. Auch hier lässt sich überprüfen, ob die Kommunikation erfolgreich war und ob die Daten vollständig und unverfälscht angekommen sind. Außerdem sendet der Server eine Nachricht über den Erfolg als String per *response* zurück.

6.2.2 Client

Im *Fehlende Kenntnisse in der Android-Entwicklung Proof Of Concept* (Siehe Kapitel 6.1) wurde die Implementierung eines Android Clients mit mehreren *Activities* beschrieben. Dieser dient als Grundlage für dieses Proof Of Concept. Für die Überprüfung des Proof Of Concepts wurde eine *Activity ProofOfConceptActivity* implementiert, die aus zwei Buttons, einem *TextView* und zwei *EditText*-Views besteht. Über den Get-Button wird per *HTTP* die Methode *GET* auf der Ressource */poc* auf dem Server ausgeführt. Die Antwort des Servers wird im darunter liegenden *TextView* angezeigt. Der Put-Button führt per *HTTP* die Methode *POST* auf der Ressource */poc* auf dem Server aus und sendet den Inhalt der beiden *EditText*-Views als *JSON* Objekt. Im *TextView* wird die Antwort des Servers angezeigt. Für die Implementierung der *HTTP* Methoden war die Einarbeitung in asynchrone Tasks notwendig, damit das Interface während der Client/Server-Kommunikation nicht blockiert wird. Dafür wurde die abstrakte Klasse *AsyncTask* [Google, b] genutzt. Für die einzelnen Methoden wurde jeweils eine Helferklasse implementiert, die die abstrakte Klasse *AsyncTask* erweitern. Für die eigentliche Kommunikation zum Server wurde

die abstrakte Klasse *HttpURLConnection* [Google, e] genutzt. Da die Daten bei der Kommunikation in Form eines *ByteStream* übertragen werden, wurde die Helferklasse *Stream* implementiert, mit der sich aus dem *ByteStream* lesen und schreiben lässt. Für die Erzeugung von Objekten im *JSON* Format wurde die Klasse *JSONObject* [Google, g] genutzt.

6.3 BE/KE-Werte

Für die Überprüfung dieses Proof Of Concepts wurde ein weiterer *Node.js* Server mit dem Framework *Express* implementiert. Weiterhin wurde ein dokumentenbasierte Datenbank mit *MongoDB* [MongoDB] erstellt und dort die Testdatensätze abgespeichert. *Mongoskin* [kissjs.org] dient als *Middleware*, um die Datenbankzugriffe zu vereinfachen. Als Test bzw. Überprüfung wurde ein Javascript Programm implementiert, welches durch die *setInterval()* Methode und das *request* [Request] Modul 50 Anfragen in einer Minute an den Server stellt. In der Konsole wird jede Anfrage ausgegeben und über einen Zähler iteriert. Somit lässt sich nachvollziehen, ob das Proof Of Concept erfolgreich war.

6.4 Berechnung der Insulineinheiten

Zur Berechnung der Insulineinheiten wurden zwei Berechnungen implementiert:

- Basisinsulin
 - Über zwei Textfelder lassen sich die Werte für den BE-Faktor und die Broteinheiten in der Mahlzeit eintragen. Durch den Button *Calculate* wird das Ergebnis der Berechnung in einem Textfeld angezeigt.
- Bolusinsulin
 - Für die Berechnung des Bolusinsulin sind nun drei Werte erforderlich. Der aktuelle Blutzuckerwert, der Zielwert und die Korrekturzahl. Auch hier lässt sich das Ergebnis der Berechnung durch den Button *Calculate* in einem Textfeld anzeigen.

6.5 Matchmaking

Work in progress

Teil II
Meilenstein 4

7 Design, Testen und Entwickeln

In der zweiten Phase des Usability Engineering Lifecycle werden die Prozesse Design, Testing und Entwicklung durchgeführt. Die gesamte Phase erstreckt sich über 3 Level. Das erste Level beginnt mit dem Work Reengineering.

7.1 Work Reengineering

Mit Beginn der zweiten Phase des Usability Engineering Lifecycle wird nach Mayhew ([Mayhew, 1999], Seite 171) ein „Work Reengineering“ vollzogen. Dieser Prozess beschreibt eine Form von Neuausrichtung der momentanen Problem-, bzw. Arbeitsbewältigung. Hierfür werden die zuvor durchgeführten Arbeitsschritte genutzt, um darauf aufbauend ein „*Reengineered Task Organization Model*“ zu entwickeln. Dieses Modell beschreibt eine Aussicht auf einen möglichen Ablauf in dem zu entwickelnden System. Abbildung 8 zeigt das Reengineered Task Organization Model eines an Diabetes erkrankten Kindes. Aus den Task Szenarien und den Dokumentationen ergab sich, dass Eltern in der Regel keinen direkten Zugriff auf die Erfassungen der Kinder haben. Kontrolle, oder Einsicht in die Erfassungen der Kinder kann nur über ein Gespräch mit den Kindern und die darauffolgende Einsicht in das zumeist papierbasierte Logbuch erfolgen. Das zuvor in Kapitel 5.4 beschriebene Modell soll hier nun um ein weiteres ergänzt werden. Abbildung 9 auf Seite 44 zeigt ein Modell, das einen möglichen Systemablauf der Eltern beschreibt.

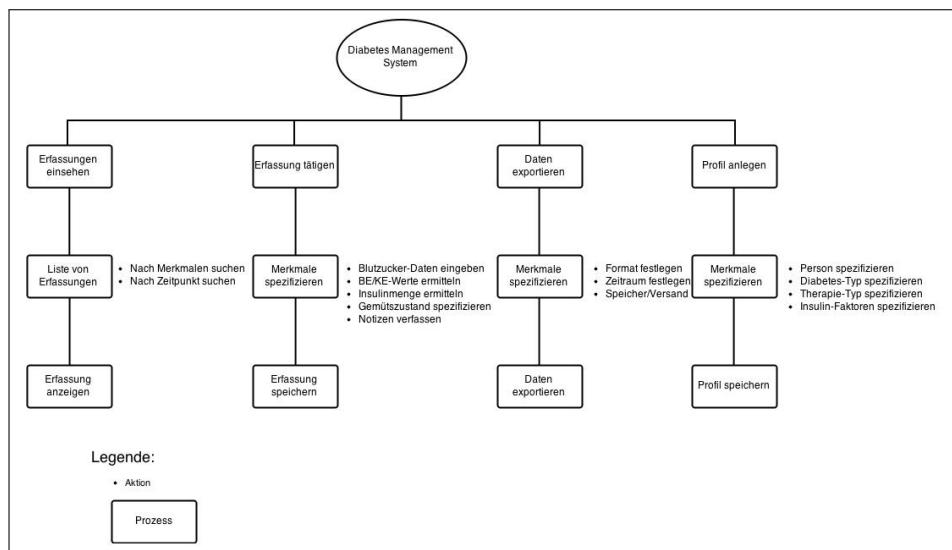


Abbildung 8: Reengineered Task Organization Model eines an Diabetes erkrankten Kindes

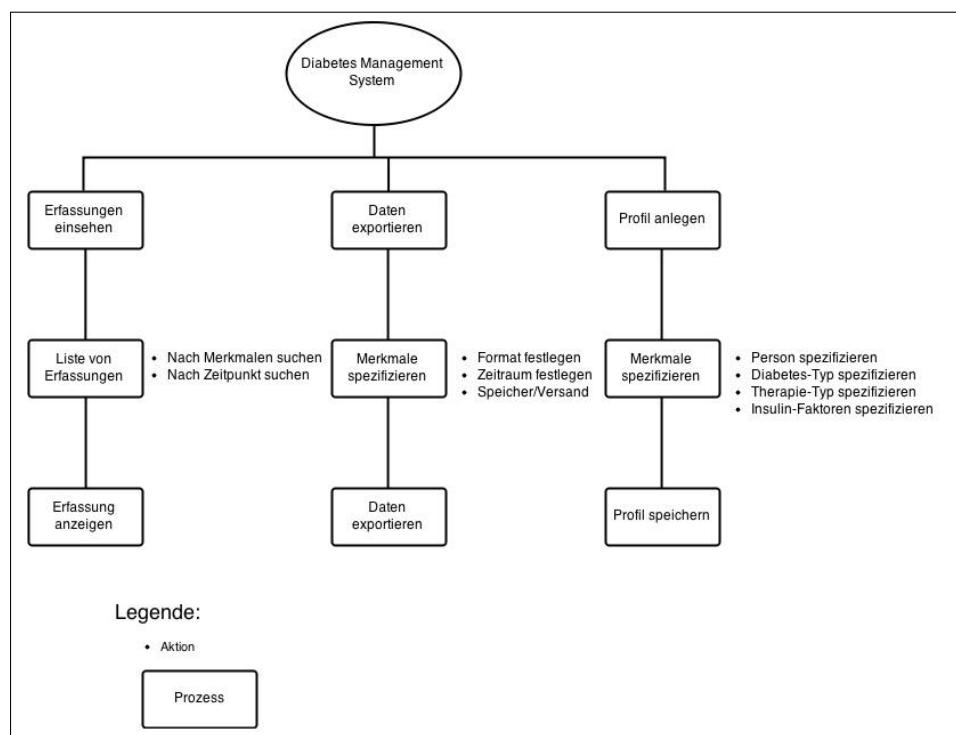


Abbildung 9: Reengineered Task Organization Model eines an Diabetes erkrankten Kindes

7.2 Prototypen UI

In die Phase des Designs fließen alle Faktoren ein, die zuvor durch die Anforderungen, die Benutzer-Modelle und die Benutzungsmodellierung ermittelt wurden. Im Folgenden sollen einige Prototyp-Sketches dargestellt werden, die die ersten Eindrücke des User Interface visualisieren.

Wie zuvor bei den User Profiles, soll auch bei dem Design eine Unterscheidung zwischen den Benutzern erfolgen. Jüngeren Benutzern (zwischen 8 und 12 Jahren) soll ein Design geliefert werden, das sie in ihrer Motivation unterstützt und die nötigen Aufgaben absolvieren lässt. Dies geschieht durch das Einbinden einer Art Maskottchen. Benutzer im Jungendalter (zwischen 12 und 16 Jahren) hingegen haben vielleicht kein Interesse an einer verspielten Applikation. Für diese Benutzergruppe kann ein Design entwickelt werden, das ein minimalistisches Auftreten hat, die Aufgaben gleichwertig behandelt, jedoch nicht so verspielt ist.

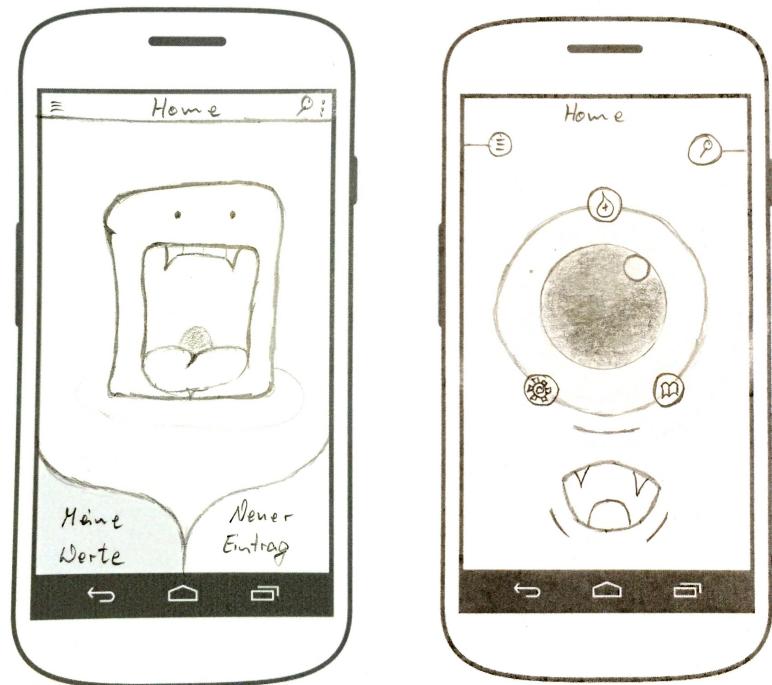
Im Folgenden sollen einige prototypische User Interfaces vorgestellt werden. Abbildung 10 auf Seite 46 zeigt drei Home-Screens. Für das Design der oberen zwei wurde die Idee des Gamification-Paradigmas genutzt. Bild (a) aus Abbildung 10 zeigt eine Scheibe Toast, das vom Kind mit dem Blutzucker gefüttert werden soll. Dieses „Maskottchen“ soll durch eine Kommunikation mit dem Benutzer diesen dazu animieren regelmäßig die Messungen durchzuführen. Belohnungen seitens des „Maskottchens“ können die Motivation weiter steigern. Die Funktion des „Neuen Eintrags“ und des „Logbuchs“ sind so angebracht, dass sie mit dem Daumen leicht erreichbar sind. Zudem ist die Größe der Buttons so gewählt, dass sie die Sehschwächen kompensieren, die mit einer Diabetes Erkrankung einhergehen.

Bild (b) aus Abbildung 10 zeigt einen Home-Screen, der im Ganzen als ein interaktives Medium fungiert. Dargestellt wird ein großes Auge und ein Maul. Durch eine Variation der Hintergrundfarbe, die sich je nach Niveau des Blutzuckerwertes ändert, und der Änderung des Auges und des Mundes, kann ein emotionales Signal an den Benutzer gesendet werden. Eine Abstimmung auf besondere Signalfarben und einer eventuellen Kommunikation mit dem Objekt kann dadurch eine Motivationsteigerung hervorgebracht werden.

Bild (c) zeigt eine Design-Idee für die Applikation der Jugendlichen. Sie ist weniger verspielt und verzichtet auf einen prägnanten Gamification-Aspekt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass man diesen Aspekt ganz außer Acht lassen muss, da sicher auch ältere Personen vom Gamification-Prinzip mitgerissen werden können.

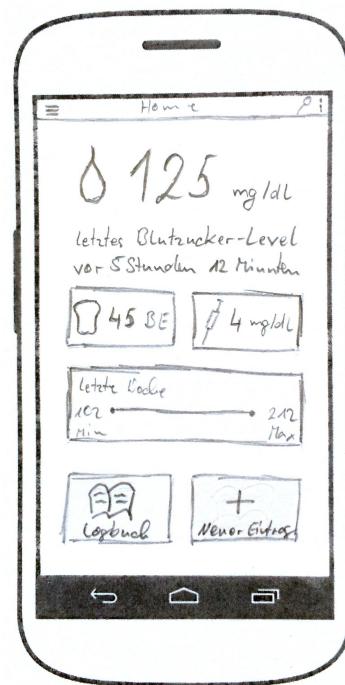
Viele Informationen bezüglich der letzten Erfassung werden direkt auf dem Home-Screen angezeigt. Darunter fällt der letzte Blutzuckerwert, wann die letzte Erfassung getätigt wurde, der letzte BE/KE-Wert, die letzte Insulinmenge, sowie ein kleine Zusammenfassung der letzten Woche. Die Funktion des „Neuen Eintrags“ und des „Logbuchs“ sind so angebracht, dass sie mit dem Daumen leicht erreichbar sind. Auch in diesem Fall sind die Buttons so groß, dass sie vom Benutzer leicht perzipiert werden können.

Besonders die Interfaces (a) und (b) aus Abbildung 10 könnten unter Beachtung des Google Design Prinzips [Android-Design] „**Delight me in surprising ways**“ einen interessanten Mehrwert bei der Motivation des Kindes bringen.



(a) Home-Screen für die Applikation
des Kindes.

(b) Alternatives Home-Screen für die
Applikation des Kindes.



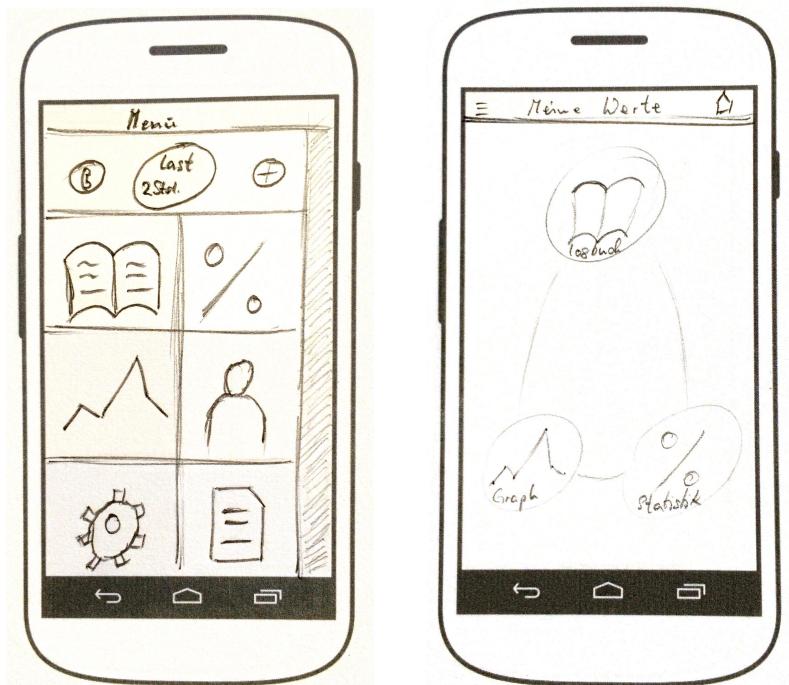
(c) Home-Screen für die Applikation
des Jungendlichen.

Abbildung 10: Darstellung dreier Home-Screens.

Abbildung 11 auf Seite 47 zeigt zwei Menü-Screens. Für beide Menüs wurden große Buttons verwendet. Dies lässt sich auf die Erkenntnisse aus den User Profiles und der ARD-Dokumentation [ARD] zurückführen, in denen auf die mit Diabetes verbundenen Sehschwächen eingegangen wird.

Beide Menüs bieten den Zugang zu detaillierteren Einsichten, so z. B. zum Logbuch, zu den Statistiken und zu einem Graphen. Das Menü aus Bild (a) aus Abbildung 11 ermöglicht darüber hinaus das Einsehen, wann die letzte Erfassung getätig wurde, das Initiiieren einer neuen Erfassung und eine telefonische Direktwahl an die Eltern zu tätigen, falls irgendwelche Fragen bestehen.

Beide Interfaces zeigen Elemente, die auf das Google Design Prinzip [Android-Design] des „**Real objects are more fun than buttons and menus**“ zurückzuführen sind.

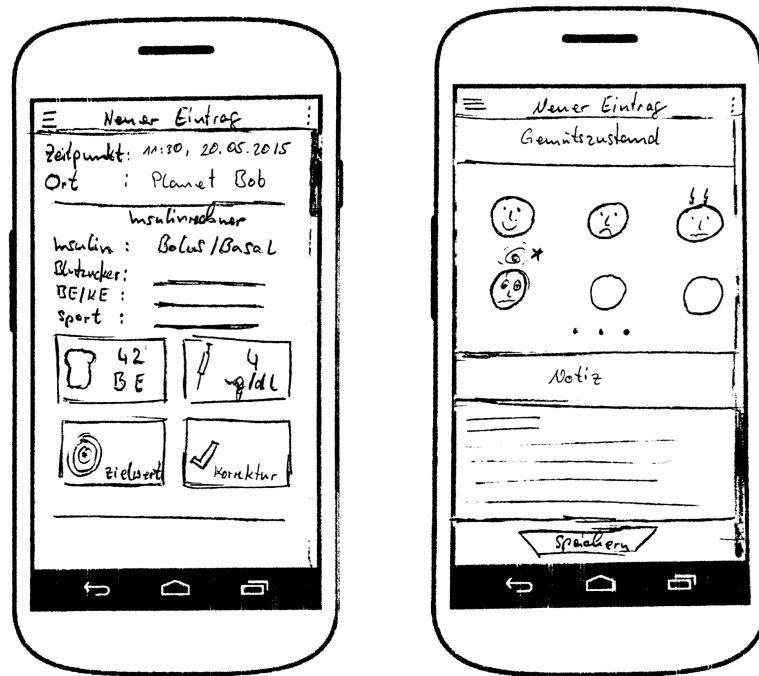


(a) Standard-Menü für die Applikation.

(b) Zwischen-Menü für die Applikation des Kindes.

Abbildung 11: Darstellung zweier Menü-Screens.

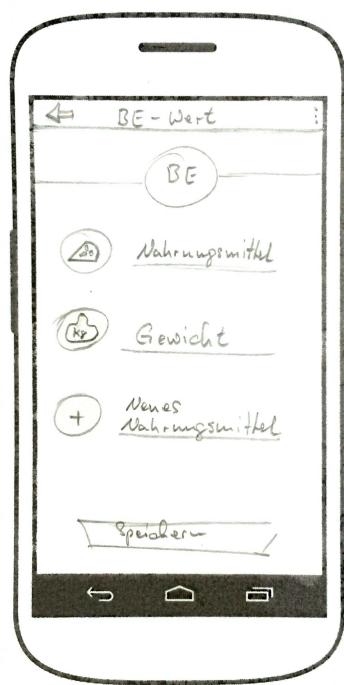
Das Täglichen einer neuen Erfassung wird mit Abbildung 12 dargestellt. In der abgebildeten Maske werden einige Werte abgefragt, die für eine Erfassung notwendig sind. Dazu zählen beispielsweise die Uhrzeit (soll automatisch vom System ausgefüllt werden), optional der Ort, der gemessene Blutzucker, die eventuelle sportliche Betätigung, der BE/KE-Wert, ein Gemütszustand und eigene Notizen. Das Notieren der Uhrzeit ist wichtig und muss immer wieder durchgeführt werden. Aus diesem Grund kommt hier das Google Design Prinzip [Android-Design] „Decide for me but let me have the final say“ zum Tragen. Die Uhrzeit wird automatisch vom System gesetzt, kann vom Benutzer aber jederzeit geändert werden. Das Bestimmen des BE/KE-Wertes wird durch einen Nebenschritt ausgeführt; dieser soll in Abbildung 13 auf Seite 49 dargestellt werden. Hierbei wird aus einem Katalog von Nahrungsmittel die gewünschte ausgesucht und das Gewicht bestimmt. Dieses Verfahren geht einher mit Googles Design Prinzip [Android-Design] „Pictures are faster than words“. Anschließend lässt sich die Maske verlassen oder weiter Nahrungsmittel auswählen. Der ermittelten BE/KE-Wert wird dann automatisch an die Erfassung übermittelt.



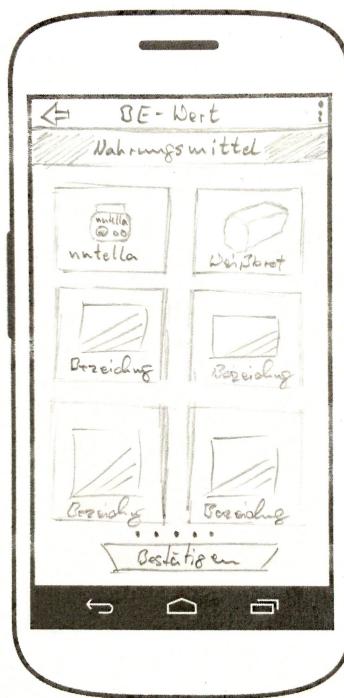
(a) Interface zur Erfassung eines neuen Eintrags.

(b) Interface zur Erfassung eines neuen Eintrags.

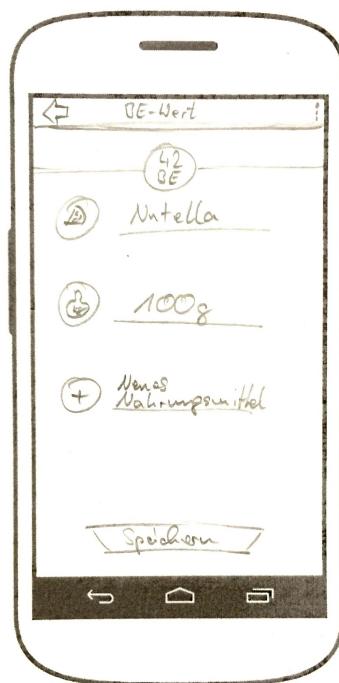
Abbildung 12: Darstellung des „Neuer Eintrag“-Screens.



(a) Interface zur Bestimmung des BE/KE-Wertes.



(b) Interface zur Bestimmung des Nahrungsmittels.

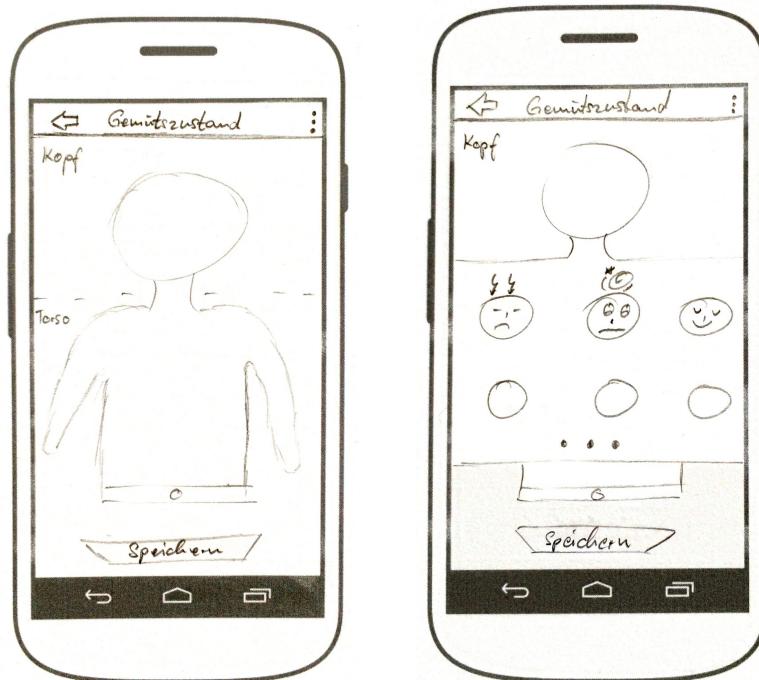


(c) Interface zur Bestimmung des BE/KE-Wertes.

Abbildung 13: Darstellung des Screens zur Bestimmung des BE/KE-Wertes.

Das Verstehen des Gemütszustandes ist für junge Diabetiker sehr wichtig, da der Körper auf den Zucker im Blut reagiert und Signale aussendet. Bei jeder Erfassung soll der Benutzer somit die Möglichkeit haben seinen Gemütszustand zu spezifizieren und Notizen zu verfassen. Dies erlaubt ihm bei erneutem Betrachten des Logbuchs das Rekapitulieren von Ereignissen, um so zu verstehen, welche Ereignisse zu möglichen Komplikationen führen. Abbildung 14 zeigt eine alternative Möglichkeit zur Bestimmung des Gemütszustandes und eventueller weiterer Beschwerden.

Auch hier lässt sich wieder das Google Design Prinzip [Android-Design] „**Real objects are more fun than buttons and menus**“ anwenden. Durch die Abbildung einer Person kann ein Kind direkt an der Quelle, und somit exakter Beschwerden spezifizieren.



(a) Alternatives Interface zur Bestimmung des Gemütszustandes.

(b) Alternatives Interface zur Bestimmung des Gemütszustandes.

Abbildung 14: Alternative Darstellung des Screens zur Bestimmung des Gemütszustandes.

Die Applikation der Eltern dient dem Nachvollziehen und Kontrollieren der Werte ihrer Kinder, sowie dem Kontakt zu andern Eltern, um über wünschenswerte Themen zu diskutieren. Abbildung 15 visualisiert die Design-Idee der Eltern. Der Home-Screen (Bild a) liefert direkten Zugriff auf das Logbuch des Kindes, um so die genauen Werte einsehen zu können. Des Weiteren stehen die Funktionen „Exportieren“, „Profil Bearbeiten“ und „Forum“ über den Home-Screen zur Verfügung.

Bild (b) zeigt die Maske, in der das Profil des Kindes bearbeitet werden kann. Hier werden alle nötigen Werte spezifiziert, damit die Applikation des Kindes voll funktionsfähig ist und das Matchmaking einwandfrei funktioniert.

In beiden Interfaces lässt sich das Google Design Prinzip [Android-Design] „**Let me make it mine**“ anwenden, indem man dem Benutzer die Möglichkeit gibt beispielsweise das Bild seines Kindes in das System einzubetten.

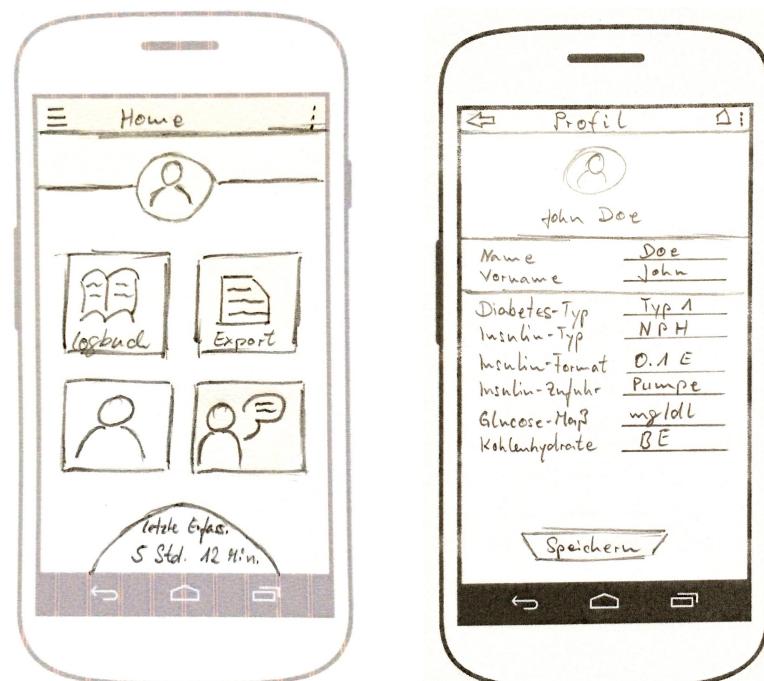


Abbildung 15: Darstellung zweier Screens, die den Home-Screen der Eltern und das Profil des Kindes zeigen.

Das Forum dient der Kommunikation zwischen den Eltern. Abbildung 16 visualisiert eine Design-Idee dieses Forums.

Bild (a) zeigt die Auswahl der Kategorien, in denen die jeweiligen Beiträge gepostet werden. Bild (b) zeigt die Themen innerhalb einer ausgewählten Kategorie. Bild (c) zeigt die Maske zur Erstellung eines neuen Beitrags mit der dazugehörigen Auswahl der Kategorie und Topics.

Alle drei Interfaces implementieren das Google Design Prinzip [Android-Design] „**Keep it brief**“, was durch kurze Phrasen dem Benutzer ein unnötig langes Aufhalten in bestimmten Bereichen ersparen soll.

Ebenfalls sollen alle Design Ideen dem Google Design Prinzip [Android-Design] „**I should always know where I am**“ Rechnung tragen, das einhergeht mit der ersten Heuristik von Jakob Nielson [Nielson] „**Visibility of system status**“ und dem Benutzer Feedback zu seinem Aufenthaltsort innerhalb des Systems liefert.



Abbildung 16: Darstellung dreier Screens, die das Forum visualisieren.

8 Datenstrukturen

Im Folgenden werden alle modellierten Datenstrukturen des Systems abgebildet. Im Kapitel Systemarchitektur wurde sich für das Datenformat JavaScript Object Notation (JSON) entschieden. Um Schemata für die Objekte serverseitig zu definieren, wird das Modul Mongoose genutzt. Auf dem Client werden Klassen implementiert, deren Struktur equivalent zu den Mongoose Schemata sind.

8.1 Nahrungsmittel

Für die Berechnung der Insulindosis werden die Broteinheiten oder Kohlenhydrateinheiten in Lebensmitteln aus der Datenbank gelesen. Die jeweiligen BE bzw. KE werden pro 100 Gramm angegeben. Weiterhin werden Name, Hersteller und Kategorie des Produkts mitgegeben. Falls ein Bilderkatalog als Produkt-suche implementiert werden sollte, wird ein Attribut mit der Quelladresse der Bildes hinzugefügt.

```
1 {
2   _id: ObjectId,
3   brand: String,
4   type: String,
5   description: String,
6   be: String,
7   ke: String
8 }
```

Listing 1: Produkt

8.2 Thread im Forum

Fragen, die Eltern an die Community stellen, werden als Threads in einem Forum modelliert. Dabei wird auf den Ersteller der Frage referenziert. Weiterhin besteht das Objekt aus dem Datum, dem Inhalt der Frage, den Topics und den Kommentaren zu dieser Frage. Die Kommentare werden in einem Array von Objekten modelliert. Stattdessen könnten die Kommentare auch selbstständig modelliert und nur per ObjectIds referenziert werden. Bei sehr vielen Kommentaren wäre das die performantere Lösung, ist für den funktionalen Prototypen jedoch nicht erforderlich.

```
1 {
2   _id: ObjectId,
3   author: ObjectId,
4   date: { type: Date, default: Date.now },
5   body: String,
6   topics: [String],
7   comments: [
8     {
9       body: String,
10      date: { type: Date, default: Date.now },
11      author: ObjectId
12   }
13 }
```

Listing 2: Thread im Forum

8.3 Profil der Kinder

Das zentrale Profil der Kinder beinhaltet alle wichtigen Informationen zu den Kindern inklusive aller Angaben bezüglich der Diabetes-Therapie. Außerdem wird das Logbuch der Blutzuckermessungen zur Übersichtlichkeit referenziert und nicht direkt im Profil modelliert.

```
1 {
2   _id: ObjectId,
3   name: String,
4   age: Integer,
5   gender: String,
6   sports: [String],
7   diseases: [String],
8   log: [ObjectId],
9   parent: ObjectId,
10  doc: ObjectId,
11  therapy: {
12    factor: {
13      morning: Double,
14      day: Double,
15      evening: Double,
16      type: String
17    },
18    type: String,
19    target: Integer,
20    correction: Integer
21  }
22 }
```

Listing 3: Kind

8.4 Eltern

Das Objekt der Eltern beinhaltet die notwendigen Daten zum Login und die Referenz auf das Objekt des Kindes.

```
1 {
2   _id: ObjectId,
3   email: String,
4   password: String,
5   name: String,
6   child: ObjectId
7 }
```

Listing 4: Eltern

8.5 Logbuch

Im Logbuch werden alle Messungen als Objekte in einem Array gespeichert. Die Messungen beinhalten alle wichtigen Informationen. Da das Logbuch selbst nur aus der ObjectId und dem Array der Messungen besteht, kann überlegt werden kein eigenes Objekt für das Logbuch zu implementieren und stattdessen das Array der Messungen direkt im Objekt der Kinder zu speichern. Während der Implementation wird sich entscheiden, welche der beiden Optionen sinnvoller ist.

```

1  {
2     _id: ObjectId,
3     entries: [
4         {
5             _id: ObjectId,
6             date: { type: Date, default: Date.now },
7             location: {
8                 long: Double,
9                 lat: Double
10            },
11            bloodsugar: Double,
12            sportActivity: String,
13            food: {
14                description: String,
15                amount: Integer,
16                be_ke: Double
17            },
18            insulin: Double,
19            mood: String,
20            notes: String
21        }
21    ]

```

Listing 5: Logbuch

9 WBA Modellierung

9.1 Architekturmerkmale

9.1.1 Ressourcen der REST API

Alle Ressourcen der REST API werden mit den anwendbaren HTTP Methoden wie folgt beschrieben:

- /forum
 - GET: Listenressource aller Threads im Forum
 - POST: Anlegen eines neuen Thread Objekts
- /forum/:id
 - POST: Kommentar-Objekt einem Thread (:id) hinzufügen
- /carbs/:product
 - GET: Suche (:product) nach Produktobjekten für Brot-/Kohlenhydrateeinheiten
- /parent
 - POST: Login der Eltern mit E-Mail Adresse und Passwort
- /children/:id
 - GET: Abfrage des Kind Objekts über ID
 - POST: Anlegen eines neues Kind Profils
 - PUT: Informationen des Kind Profils ändern (als Beispiel BE Faktoren, sportliche Aktivitäten etc...)

- /children/:id/log/
 - GET: Abfrage des Logbuch eines bestimmten Kindes (:id)
 - POST: Anlegen einer neuen Ressource zur Messung des Blutzucker inklusiver aller Informationen

9.2 Anwendungslogik

Die Skizzierung der Anwendungslogik wird in Client und Server aufgeteilt.

9.3 Client

Der Client besteht aus zwei Bereichen für die jeweilige Nutzergruppe Kind und Eltern.

9.3.1 Kind

9.3.2 Eltern

9.4 Server

Teil III
Meilenstein 5

10 Iterative Conceptual Model Evaluation

Die nächste Phase in Mayhews Vorgehensmodell ist die „Iterative Conceptual Model Evaluation“. In dieser Phase wird das zuvor prototypisch entwickelte Design evaluiert. Bei sehr geringen Ressourcen verweißt Mayhew auf die 10 Heuristiken von Jakob Nielson [[Nielson](#)]. Für die Anwendung der heuristischen Evaluation bedarf es nicht zwingend eines Probanden aus der Domäne, für diese Technik ist ein MCI-Experte ausreichend. Um eine weitere Evaluationsquelle zu nutzen, wird ein Testing inklusive eines Interviews mit einem Diabetiker durchgeführt. Im Folgenden sollen die Heuristiken nochmal kurz gelistet werden:

- Visibility of system status
- Match between system and the real world
- User control and freedom
- Consistency and standards
- Error prevention
- Recognition rather than recall
- Flexibility and efficiency of use
- Aesthetic and minimalist design
- Help users recognize, diagnose, and recover from errors
- Help and documentation

Um eine Evaluation mit Hilfe der 10 Heuristiken durchführen zu können, sollen 10 repräsentative Aufgaben entwickelt werden. Anhand dieser Aufgaben soll das prototypische User Interface getestet werden. Für die Evaluation wird „POP“, eine Applikation der WooMoo Inc [[WOOMOO-INC](#)], verwendet. Obgleich eine Evaluation ein sehr wichtiger Bestandteil einer Entwicklung darstellt, werden im Rahmen des Projektes höchstwahrscheinlich nicht alle Heuristiken umsetzbar sein. Im Folgenden sollen die 10 Aufgaben aufgelistet werden:

1. visibility of system status

Der Benutzer soll das System explorieren und zu jeder Zeit wiedergeben können welchen Status das System inne hat.

2. match between system and the real world

Der Benutzer soll anhand des „Neue Erfassung“-Interfaces wiedergeben, ob die verwendeten Begriffe seiner Sprache entsprechen. Bei dem System der Eltern kann hierfür das User Interface des Forums dienlich sein.

3. user control and freedom

Dem Benutzer wird eine erzwungene Fehlentscheidung auferlegt, die darin resultieren muss, dass er den Fehler registriert und seinen ursprünglichen Gedanken weiterführt. Die Aufgabe besteht darin, dass er im Menü die Export-Funktion auswählen muss. Ihm wird jedoch das falsche Icon präsentiert.

4. consistency and standards

Der Benutzer soll durch das Explorieren der Applikation beschreiben können, ob Konsistenz gewahrt wurde, oder ob Begriffe existieren, die für Verwirrung sorgten.

5. error prevention

Um das System auf ein sorgfältiges Design zu prüfen, das den Benutzer vor Fehlentscheidung schützt, soll das Verhalten des Probanden während des Explorierens und des Abarbeiten der Aufgaben studiert werden. Die Reaktion und die Einschätzung des Probanden auf das System, sollen im Nachhinein der Überarbeitung des Designs dienen. Eine konkrete Aufgabe ist in diesem Fall nicht vorhanden.

6. recognition rather than recall

Zwischen verschiedenen Dialogteilen des Systems soll sich der Benutzer keine Informationen merken müssen. Da die meisten Informationen bei einer neuen Erfassung ausgetauscht werden, soll der Testvorgang auch hier wieder durchgeführt werden. Es soll getestet werden, inwieweit das Design vom Benutzer verlangt sich Informationen zu merken, oder ob es dazu fähig ist dem Benutzer entgegenzukommen.

7. flexibility and efficiency of use

Dieser Test soll ermitteln, inwieweit das System Handlungen beschleunigen kann. In der Regel wird das beispielsweise mit Shortcuts bewerkstelligt. Da eine Applikation für ein mobiles Endgerät nicht mit Shortcuts über eine Tastatur arbeitet, wird hier auf ein effizientes Design getestet. Im Nachhinein sollen die Handlungswege verbessert werden. Hierbei wird studiert wie der Proband sich durch die Applikation navigiert. Eine konkrete Aufgabe ist auch hierfür nicht vorgesehen.

8. aesthetic and minimalist design

Die Wahrnehmbarkeit des Systems soll durch ein minimalistisches Auftreten verbessert werden. Das heißt, es sollen lediglich jene Informationen präsentiert werden, die notwendig sind. Sollte sich durch das Explorieren des Probanden herausstellen, dass das Design überladen ist, so muss hier nachgebessert werden. Gut testen lässt sich dies erneut bei einer neuen Erfassung, da hier die meisten Informationen ausgetauscht werden.

9. help users recognize, diagnose and recover from errors

Im Rahmen des Projektes war es leider nicht möglich eine detaillierte Fehlermeldung mit Hilfe eines papierbasierten Prototypen zu testen. Aus diesem Grund wird hierfür keine Aufgabe gestellt.

10. help and documentation

Eine Dokumentation des Systems soll dem Benutzer bei Problemen mit der Benutzung Hilfestellung leisten. Im Rahmen der Evaluation ist eine ausreichend inhaltsstarke Dokumentation noch nicht fertiggestellt worden und kann somit noch nicht getestet werden.

10.1 Ergebnisse

Zusammenfassend sollen die Ergebnisse präsentiert werden.

Visibility of system status

Das System soll den Benutzer mit Hilfe einer angemessenen Rückmeldung in Kenntnis setzen, was momentan passiert. Der Titel eines Screens, beispielsweise „Neuer Eintrag“, übermittelt dem Benutzer bereits den momentanen Zustand des Systems; nämlich: Das System wartet darauf, dass der Benutzer alle notwendigen Daten für eine neue Erfassung spezifiziert hat. So haben auch alle anderen Screens einen sprechenden Titel, der dem Benutzer signalisiert wo er sich momentan befindet.

Match between system and the real world

Das System soll die Sprache des Benutzers sprechen und auf technische Formulierungen verzichten. Des Weiteren sollen Konventionen der realen Welt berücksichtigt werden.

Im Prototypen wird sowohl auf die momentane als auch auf die zukünftige Sprache des Benutzers Wert gelegt. Mit der zukünftigen Sprache ist gemeint, dass Abkürzungen (z. B. BE für Broteinheit) und Maßeinheiten (z. B. mg/dl für die Menge des Zuckers im Blut) verwendet werden, die der Benutzer als Diabetiker erlernen muss. Viele der Elemente werden durch Metaphern in Form von Icons und Labels unterstützt.

Beim Screen der neuen Erfassung kann der Eintrag zu Ermittlung des BE/KE-Wertes in einen einzelnen Faktor umgewandelt werden; d. h. aus „BE/KE-Wert“ wird eine modulare Bezeichnung, die aus dem Kindprofil geladen wird. Es soll also im Profil-Screen eine bestimmte Kohlenhydrat-Form spezifiziert werden (wie es bereits im Design festgelegt ist) und diese soll dann im Interface des neuen Eintrags angezeigt werden.

Consistency and standards

Benutzer sollen nicht darüber nachdenken müssen, ob eine unterschiedliche Wortwahl, verschiedene Situationen oder Aktionen das Gleiche bedeuten. Statt dessen wird auf eine einheitliche und prägnante Wortwahl bezogen auf die Domäne geachtet. Es werden Bezeichnungen, wie beispielsweise BE/KE-Werte, Bolus- oder Basal-Insulin, oder die aus der Domäne bekannten Maßeinheiten verwendet.

Bei den Icons ist jedoch Inkonsistenz zu erkennen. Die Icons im Hauptmenü weisen keine Labels auf, ebenso die Icons beim Home-Screen der Eltern. Diese Beschreibungen können Probleme bei dem Verständnis der Icons und Handlungsweisen vermeiden.

Auch die Bezeichnung „letztes Blutzucker-Level“ auf dem Home-Screen kann irreführend sein. Das Wording muss überdacht werden, da es einen Bezug zum Gamification-Paradigma liefert, obwohl dieses beim User Interface der Jugendlichen nicht konkret bedacht war. Was bei Kindern bereits als Idee im UI-Prototypen umgesetzt wurde, kann auch bei dem UI der Jugendlichen eingebracht werden, z. B. in Form von Achievements (zu deutsch Herausforderungen). Dann ließe sich auch der Begriff „Blutzucker-Level“ gut einbringen. Solche Gamification Ideen können auch ältere Menschen motivieren einen größeren Fokus auf eine Materie zu setzen.

Im Interface des neuen Eintrags ist die Auswahl des Basal oder Bolus Insulins nicht notwendig. Der Grund hierfür ist, da das Basal-Insulin unabhängig von einer Erfassung gespritzt wird. Das Bolus-Insulin ist jenes, das als flexibles Medikament zugeführt wird und in der Regel im Logbuch notiert wird.

error prävention

Das Testing der Applikation führte hinsichtlich der Fehlerprävention einige Designprobleme zum Vorschein. So müssen die Icons der „action bar“ nochmals überarbeitet werden, da bei manchen Screens (bspw. „Neuer Eintrag“) keine „Zurück“-Icons oder auch „Home“-Icons existieren. Diese Icons würden die Handlungen der User unterstützen oder fehlerhafte Handlungen lindern. In der action bar des Hauptmenüs fehlen ebenfalls Icons, die bspw. einen direkten Zugriff zum Home-Screen ermöglichen.

recognition rather than recall

Die Funktion „Neuer Eintrag“ weist den größten Informationsaustausch auf. Das Testing hat gezeigt, dass der Benutzer nicht gezwungen ist sich Informationen, welcher Art auch immer, merken zu müssen. Werte werden unter anderem aus dem Profil des Benutzer importiert oder von anderen Geräten abgelesen (bspw. Blutzuckermessgerät).

flexibility and efficiency of use

Die oft nicht direkt wahrgenommene beschleunigte Handlungen können bei einem mobilen Endgerät nicht mit Hilfe von Shortcuts über die Tastatur umgesetzt werden, wie sie oft auf Desktop Applikationen zu finden sind. Eine Alternative für solche Shortcuts können sinnvoll angebrachte Redundanzen sein. So kann ein neuer Eintrag sowohl über den Home-Screen als auch über das Hauptmenü initiiert werden. Das Logbuch kann ebenfalls über den Home-Screen und über das Hauptmenü aufgerufen werden.

Eine weitere Möglichkeit des beschleunigten Handelns kann eine effiziente Suchfunktion ermöglichen. Anstatt die 14.000 zur Verfügung stehenden Nahrungsmittel nur mit Hilfe eines visuellen Kataloges zu implementieren, kann eine Suchfunktion deutlich schnellere Ergebnisse liefern. Solch eine Suchfunktion, ob nun bzgl. des Logbuchs oder der Auswahl eines Lebensmittels, sollte beispielsweise nie nach einem konkreten Blutzuckerwert suchen. Stattdessen sollte nach einem bestimmten Tag, einem bestimmten Essen, oder einer Aktivität gesucht werden. Möchte man also beispielsweise Schwimmen gehen, lässt sich durch eine Suche der Blutzuckerwert vorab besser einschätzen. Bei der Suche nach einem bestimmten Wert, in dem Fall eine Zahl, muss der Algorithmus um Intervalle erweitert werden, um gute Ergebnisse zu liefern. Zur Ermittlung des BE/KE-Wertes der Nahrungsmittel kann noch über ein Pattern-Matching nachgedacht werden, um ein effektives Suchen zu ermöglichen.

Das Menü wird als positiv empfunden, da es Funktionen, die nicht regelmäßig Anwendung finden ausklammert, dem Benutzer aber dennoch zur Verfügung stellt.

aesthetic and minimalist design

Die Applikation wird vom Probanden auf den ersten Blick als nicht überladen erachtet. Der Home-Screen bietet viele Informationen über die letzte Erfassung,

ist durch die Verwendung der einzelnen Kacheln jedoch gut differenzierbar. Bei einer neuen Erfassung werden in der Regel viele Informationen abgefragt. Die Strukturierung ist jedoch ebenfalls so gewählt, dass sie für den Benutzer gut perzipierbar ist. Da User Interface wird im Allgemeinen als strukturiert und übersichtlich empfunden. Auch die Anordnung wird als sehr gut bezeichnet, da die schwergewichtigen Buttons im unteren Bereich der App angebracht sind. Durch die Platzierung im oberen Bereich würde es sehr gedrückt wirken.

help users recognize, diagnose and recover from errors

Da noch kein funktionaler Prototyp existiert, kann kein Test bezüglich effektiver Fehlermeldungen durchgeführt werden.

help and documentation

Da zur Zeit der Evaluation keine System-Dokumentation existierte, konnte diesbezügliche kein Test stattfinden.

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein größerer Fokus auf die Fehlerprävention gelegt werden muss. Es hat sich aus dem Testen des Prototypen ergeben, dass einzelne Screens fehlerhaftes Handeln hervorbringen können. So sind beispielsweise bei der Funktion „Neuer Eintrag“ falsche Icons in der „action bar“ verwendet worden, die ein korrektes Abbrechen der Erfassung nicht ermöglichen. Des Weiteren fehlt die in den Anforderungen spezifizierte Erinnerungsfunktion in dem Prototypen. Diese kann nachträglich nochmals in das Design implementiert werden.

Ein weiterer Punkt ist die automatische vervollständigung von Begrifflichkeiten, wie die korrekte Bezeichnung der Kohlehydrat-Einheit, z. B. BE oder KE, aber nicht beides gleichzeitig. Des Weiteren kommt die korrekte Verwendung des Wordings hinzu.

Teil IV
Anhang

11 Dokumentationen

Für die Bestimmung einzelner Faktoren der Diabetiker wurden unter anderem Dokumentationen der ARD, des WDR und des Bayrischen Rundfunks verwendet. Dies hatte den Grund, da man während des Projektes keinen Kontakt zu Diabetologen und an Diabetes erkrankten Kindern herstellen konnte. Im Folgenden sollen einige Extraktionen aufgelistet werden, um so auf die Informationen der Dokumentationen zugreifen zu können.

11.1 WDR - Sendung mit der Maus: Luras Diabetes

Dieser Ausschnitt der Sendung mit der Maus [[Westdeutscher-Rundfunk](#)] zeigt den Umgang eines kleinen Mädchens mit Diabetes. Die folgende Auflistung beschreibt in kurzen Sätzen den Inhalt und Informationsgehalt der Dokumentation.

- Umfang der Diabetes-Utensilien:
 - Blutzucker-Messgerät,
 - Teststreifen,
 - Stecher,
 - Insulin-Pen,
 - Notizheft zum Eintragen der Werte (für jeden Tag eine Seite),
 - Notfallspritze,
 - Taschenrechner, zum Berechnen der notwendigen Insulinmenge.
 - Etwas Süßes, falls zu wenig Zucker im Blut ist.
 - Tube flüssiger Zucker,
 - Traubenzucker, der am schnellsten ins Blut geht.
 - Telefon zum Anfragen bei den Eltern, falls etwas nicht stimmen sollte.
 - Pflaster,
 - Diabetiker-Ausweis
- Direkt nach dem Aufstehen muss der Blutzucker gemessen und das Insulin gespritzt werden.
- Vor dem Sport muss der Blutzucker gemessen werden. Da der Körper beim Sport den Zucker im Blut verarbeitet und der Blutzuckerspiegel sinkt, wird Traubenzucker verwendet, um eine schnellstmögliche Energzyzufuhr zu gewährleisten.
- Der meiste Zucker wird über die Nahrung aufgenommen.
 - Vor dem Essen Blutzucker messen.
 - Der Wert muss in das Notizheft eingetragen werden; er darf nicht zu hoch und nicht zu niedrig sein.
 - Anschließend wird berechnet wieviel Insulin gespritzt werden muss. Der Wert muss ebenfalls in das Notizheft eingetragen werden. Die Insulinmenge hängt von dem Blutzuckerwert ab, der gemessen wurde, und dem, was gegessen wird.

- Man muss sich gut über die Inhaltsstoffe von Nahrungsmittel auskennen.
- Einmal im Monat wird zur Kontrolle der Diabetologe konsultiert.
 - Anhand des Notizheftes kann der Diabetologe kontrollieren, ob das Insulin die Wirkung entfaltet, die es haben soll.
 - Des Weiteren kann herausgelesen werden, ob durch irgend ein Ereignis besondere Rückschlüsse gezogen werden können.
- Eine Insulinpumpe kann den Umgang mit Diabetes erleichtern, es pumpt in kurzen Abständen eine kleine Menge Insulin in den Körper, damit man nicht so häufig spritzen muss. Auch diese Pumpe enthält Werte, die der Diabetologe ablesen kann.
- Die Stellen, an denen Patienten sich spritzen oder zum Blutabnehmen stechen, müssen immer gewechselt werden, da sich die Haut an diesen Stellen ansonsten entzünden oder durch Narbenbildung verhärten kann.

11.2 ARD - Die großen Volkskrankheiten (4): Diabetes - die unterschätzte Gefahr

Folgende Auflistung beschreibt in kurzen Sätzen den Inhalt und Informationsgehalt der ARD Dokumentation „*Die großen Volkskrankheiten (4): Diabetes - die unterschätzte Gefahr*“ [ARD].

- Nicht nur Stoffwechsel-Erkrankung, sondern Gefäßerkrankung = „Zucker verstopft die Adern, hindert die Durchblutung, dadurch keine Heilung von Wunden
- Dadurch: Amputationen der Füße
- Um dies zu verhindern, werden die Blutgefäße durch bestimmte Techniken aufgeblasen, und mit einem Kontrastmittel gefüllt, um sie für das Blut wieder durchgängig zu machen.
Dies ist jedoch, je nach fortgeschrittenem Grad der Erkrankung, nicht immer erfolgreich.
- Es existieren verschiedene Formen der Behandlung bzw. Therapien
 - Das Messverfahren wird immer mit einem Blutzucker-Messgrät durchgeführt.
 - Das Insulin kann mit einer Spritze, einem Pen oder einer Pumpe zugeführt werden.
 - Die Pumpe hat den Vorteil, dass das Insulin in kurzen Abständen kontrolliert dem Körper zugeführt wird. Das Gerät ist über einen Schlauch mit dem Körper verbunden. Der Patient kann über die Pumpe manuell Insulin abgeben oder die einzelnen Dosierungen beeinflussen.
- Diabetes-Typ 1 oder Jugend-Diabetes

- Die Krankheit macht sich zu meist sehr früh und sehr deutlich bemerkbar, dadurch lassen sich Spätfolgen häufig vermeiden, oder besser kontrollieren.
- Insulin wird nicht mehr vom Körper hergestellt.
- Gefahr bei Unterzuckerung als auch bei Überzuckern
 - * Daraus können Folgeerkrankungen resultieren.
 - * Bei Bewegung und dem zuführen von Insulin wird der Zucker im Körper abgebaut. Dem Körper fehlt Energy, was dazu führen kann, dass man umkippt und ins Koma fällt. Es muss also eine gesunde Balance gehalten werden.
 - * Durch Belastungstests werden unter kontrollierten Bedingungen Einstellungen der Werte vorgenommen, indem beobachtet wird, wie der Blutzucker des Patienten auf Belastung reagiert.
- Nahrungsmittel müssen abgewogen werden, damit eine exakte Bestimmung der Inhaltsstoffe ermittelt werden kann.
- Kontrollen finden schonmal alle 3 Monate statt; sind aber freiwilliger Natur.
 - * Dabei werden per Ultraschall die Blutgefäße an den Beinen auf Verstopfungen untersucht.
 - * Die gefährlichen Spätfolgen beginnen zumeist kaum wahrnehmbar in den feinen Adern der Augen. Daraus kann eine Erblindung resultieren, weshalb regelmäßige Kontrollen stattfinden.
- Die sportliche Aktivität ist eine essentielle Betätigung bei Diabetikern. Dies kann schon dazu führen, dass die Einnahme von Medikamenten reduziert werden kann.
- Bei jüngeren Patienten kann ein Ansprechpartner Wunder bewirken, insbesondere was Informationen über und Umgang mit der Krankheit betrifft, beispielsweise Warnsignale bei zu niedrigem Blutzucker. Des Weiteren kann ein Ansprechpartner in Form eines Paten die Motivation eines Kindes steigern. Auch für Eltern, die noch keine Erfahrung mit Diabetes haben, sind Ansprechpartner oder Paten sehr hilfreich.

• Diabetes-Typ 2

- Dieser Typ Diabetes verläuft meistens schleichend. Es kann schon mal viele Jahre dauern, bis sich der Verdacht erhärtet. Mehr als 10 Jahre mit der Krankheit leben, ohne es eigentlich zu wissen, ist da keine Seltenheit.
- Der Körper verliert die Empfindlichkeit für das eigens vom Körper erstellte Insulin.
- Diabetes Typ2 wird zumeist durch eine ungesunde Lebensweise und Fettleibigkeit hervorgerufen.
 - * Die Fettleibigkeit reduziert zudem die Wirksamkeit des Insulins. Dies führt zu einer Art Stagnation, wenn man es nicht schafft das Übergewicht abzubauen.
 - * Eine Umstellung der Ernährung ist unumgänglich, damit die Medikamente ihre volle Wirkung zeigen.

- Heil-Methoden von Diabetes-Typ 2
 - Eine medikamentöse Heilung von Diabetes existiert nicht.
 - Bei Diabetes von Heilung zu sprechen ist eher schwierig, da die meisten Ärzte und der allgemeine Wissensstand Diabetes als nicht heilbar ansehen.
 - An der Heidelberger Klinik versucht man Diabetes-Typ 2 operativ zu „heilen“. (In der Dokumentation ab Minute 34:15)
Experimente zeigen, dass schon am Folgetag der Operation der Diabetes-Typ 2 vollständig verschwindet. Bei der Operation wird der Magen und der Zwölffingerdarm vom Vormagen abgetrennt. Der Dünndarm wird dann an den Vormagen angenäht. Dies führt dazu, dass die Verdauungshormone beeinflusst werden, was den Körper wieder empfänglicher für Insulin macht. Langzeitstudien sind noch nicht bekannt.

11.3 BR - Diabetes, die selbst gemachte Krankheit

Folgende Auflistung beschreibt in kurzen Sätzen den Inhalt und Informationsgehalt der BR Dokumentation „*Diabetes, die selbst gemachte Krankheit*“ [Bayerischer Rundfunk].

- Diabetes-Typ 2
 - Typ 2 Diabetes ist die häufigste Form (90%) von Diabetes.
 - Hauptauslöser ist meist Übergewicht.
 - Der Verlauf ist schleichend. Oft lebt man viele Jahre, oder sogar Jahrzente, bis die Krankheit diagnostiziert wird.
 - Oft fehlt der Zugang zu Informationen, man wird mit der Diagnose überrumpelt, und die Aufnahme von Informationen ist zum Zeitpunkt der Diagnose oft sehr schwierig.
 - Bei einer Insulinresistenz, was bei Diabetes-Typ 2 der Fall ist, schafft die Bauchspeicheldrüse die Versorgung des Körpers nicht mehr. Es wird nicht mehr genug Insulin produziert, bis es letztlich ganz zum Erliegen kommt.
 - „Heilbar“ durch einen operativen Eingriff, in dem ein Teil des Magens getrennt wird und der Dünndarm an den Vormagen angenäht wird.
- Diabetes-Typ 1
 - Kinder, die an Diabetes-Typ 1 erkranken, entwickeln ein Gespür für die zeitlichen Prozesse, wann bspw. eine Messung notwendig ist; oft führt das zu einem abneigenden Verhalten in Form von Verstecken, da eine Angst vor Spritzen existiert.
 - Der Auslöser von Typ 1 Diabetes wird noch erforscht.
 - Bei Diabetes-Typ 1 werden die Beta-Zellen, die das Insulin produzieren, vom eigenen Körper attackiert. Dies wird als Autoimmunkrankheit bezeichnet, da der Körper sich gegen sich selbst wendet.

- Sind die Elternteile Diabetiker, so spielt die Vererbung eine wesentliche Rolle bei Diabetis-Typ 1. Die Wahrscheinlichkeit, dass das Kind an Diabetes erkrankt ist sehr hoch.

- Sonstiges

- Einflussfaktoren, die den Blutzucker beeinflussen können:
 - * Hormone,
 - * Nahrung,
 - * Krankheiten, die zwischendurch auftreten,
 - * emotionaler Stress,
 - * etc.
- Die Kohlenhydrate der Nahrungsmittel werden in Zucker (Glucose) zerlegt.
- Die Bauchspeicheldrüse produziert Insulin, welcher als Schlüssel für die Zellen dient, die dann den Zucker aufnehmen können.
- Kommt die Bauchspeicheldrüse zum Erliegen ist die Folge: Der Zucker bleibt im Blut, der Blutzuckerspiegel steigt.
- Den meisten Menschen mangelt es an Motivation sich mit der Krankheit auseinanderzusetzen. Jegliche Form der Behandlung wird als lästig und als Stehlen der bereits kaum vorhandenen Zeit angesehen.
- Routine und die Sucht nach Essen (Defitives als auch Süßes) sind sehr schwere Laster, die es zu besiegen gilt.
- Die Wahrscheinlichkeit an Diabetes-Typ 2 zu erkranken steigt linear mit dem Körpergewicht. Übergewicht zählt zu den Hauptursachen von Diabetes-Typ 2.
- Die Gifte, die durch das Körperfett freigesetzt werden beeinflussen und verändern das Gehirn aktiv. Dies führt dazu, dass eine Gegenreaktion zu fettreichem Essen nicht mehr initiiert werden kann. Anders ausgedrückt, das Gehirn ist nicht in der Lage zu sagen: „Hey, ich brauche keine Nahrung, also lass das Essen“. Stattdessen wird weiter gegessen. Es ist wie ein Kreislauf.
- Informationskampagnen kommen nicht bei jenen an, die sie benötigen.

- Folgeerscheinungen

- Die beiden Erkrankungen sind eigentlich grundverschieden, doch es resultieren die selben Folgeerkrankungen:
 - Blindheit
 - Verstopfte Gefäße
 - Herzprobleme
 - Hirnschlag
 - Amputationen

- Unterzucker

- Bei Unterzucker drosselt der Körper die Insulinausschüttung.

- Wenn der Blutzucker weiter sinkt, werden vom Körper Hormone ausgeschüttet, beispielsweise Adrenalin. Dies geschieht, um dem Körper zu signalisieren, dass etwas nicht stimmt.
- Die Folge: der Körper reagiert aufgrund des Energymangels; man schwitzt, zittert, wird blass, es treten Konzentrationprobleme auf, Kopfschmerzen; Der Körper braucht Essen, also Energy.

12 Interview

Folgend wird das Interview mit Dennis Jaeger abgebildet. Dennis wurde als Domänenexperte zu Rate gezogen, da er selbst seit seinem zehnten Lebensjahr an Diabetes Typ-1 leidet.

Moderator:

Kannst du beschreiben wie dein Tagesablauf als Diabetiker aussieht?

Dennis:

Morgens Zucker messen, Insulin abgeben und gucken wann ich was esse; also überlegen, muss ich Mittags was essen, findet etwas besonderes Mittags statt, z. B. ein Ausflug, muss ich dann etwas mitnehmen, oder bekomme ich es irgendwo her? Bevor ich aus dem Hause gehe muss ich überlegen, hab ich was dabei, dass ich bei einer Unterzuckerung einnehmen kann, z. B. Süßigkeiten? Ich habe immer Trinkpäckchen dabei. Die meisten haben beispielsweise solche Traubenzuckerplättchen dabei. Falls ich das Insulin im Auto liegen habe, könnte es beim warmen Wetter heiß werden, dann muss ich gucken, dass ich dafür eine Kühlertasche mitnehme, oder es bei dem Besuch, bei dem ich bin, es in den Kühlschrank lege, oder zumindest mit in die Wohnung nehme. Ich muss also neben den alltäglichen Dingen Essen, Unterzuckerung und Insulin bedenken. Mach ich z. B. mehr Sport als sonst, dann weniger Insulin. Also man muss schon im Voraus planen.

Moderator:

Als du noch keine Pumpe hattest, die erste Insulinzufuhr morgens, also dein Basisinsulin, war doch von deinem Blutzuckerspiegel unabhängig, oder? Du bekommst also dein BE-Faktor vom Arzt und musst einfach nur gucken was du gleich frühstückst und die Broteinheit multiplizierst du dann mit dem Faktor, den du vom Arzt bekommen hast.

Dennis:

Ja, du hast aber in der Regel, wenn du Typ 1 Diabetiker bist, oder auch je nach dem dein Typ 2 Diabetes behandelt wird – es gibt ja verschiedene Therapien – ich hatte ICT (intensivierte konventionelle insulintherapie). Da hat man sein Basisinsulin, also das Langzeit-Insulin, unabhängig vom Zucker gespritzt. Berechnet wird aber das Bolus-Insulin, also das für die Mahlzeiten und zur Korrektur.

Moderator:

Nehmene wir jetzt mal an, du stehst morgens früh auf, gibst dir dann dein Basis-Insulin. Musst du dann auch vor dem Frühstück nochmal Bolus-Insulin spritzen, oder das dann erst zum Mittagessen das erste mal?

Dennis:

Das kommt auf die Therapie an. Bei mir war es so, dass ich das gleichzeitig gemacht habe, also morgens zweimal, mittags einmal, abends einmal und vor dem Schlafengehen nochmal. Aber morgens gleichzeitig. Oder besser gesagt nacheinander, ohne zeitlichen Abstand. Je nach dem wann das Insulin dann anfängt zu wirken, musst man dann halt auch planen, wieviel vorher man das vor dem Essen spritzt. Es gibt ja Insulin, das erst nach einer halben Stunde wirkt, also muss man, wenn man um 9 Uhr frühstücken will, bereits um halb 9 spritzen.

Moderator:

Welche Daten werden denn täglich von dir erfasst?

Dennis:

Ja, das ist hauptsächlich der Blutzucker, Insulinmenge und Kohlenhydratmenge; dann ob ich eine Unterzuckerung habe, dann habe ich noch so Tags wie beispielsweise, ob ich Sport mache, bin ich müde, oder bin ich krank.

Moderator:

Wie hast du denn anfangs die Kohlenhydrate berechnet?

Dennis:

Mir wurde ein Buch mit dem Titel "Kalorien mundgerecht" empfohlen. Das Buch enthält Tabellen für die gängigsten Lebensmittel. Das ist ein Buch von Nestle, das immer wieder aktualisiert wird. Anfangs habe ich dann ganz viel mit der Küchenwaage und den Tabellen aus dem Buch gearbeitet. Da gabs ja noch kein Internet.

Moderator:

Und hast du das Essen immer gewogen oder hast du es abgeschätzt?

Dennis:

Ich habe es erst gewogen. Und irgendwann ist die Erfahrung so groß, dass ein Wiegen nicht mehr notwendig ist. Man erkennt es einfach aus der zu sehenden Menge.

Moderator:

Seit wann bist du nun Diabetiker?

Dennis:

Seit meinem zehnten Lebensjahr.

Moderator:

Und mit 10 hast du dein Essen dann auch immer selber gewogen?

Dennis:

Ja, meine Eltern haben mir natürlich immer geholfen.

Moderator:

Und wie sah es in der Schule aus?

Dennis:

Ich hatte keine Ganztagschule. Ich war zum Mittagessen in der Regel immer zu Hause und meine Mutter hat mir halt Brote mitgegeben. Da weiß man halt welche Päckchen wieviel Broteinheiten enthält. Oder in dem Päckchen ist noch ein Schokoriegel, falls was sein sollte. Es wurde mir quasi immer vorgelegt. Ich wurde aber auch immer mit einbezogen, damit ich das auch lerne.

Moderator:

Wie hast du gelernt auf die Körpersignale zu achten? Das ist ja eine sehr wichtiges Merkmal bei Diabetikern. Der Körper reagiert ja auf eine Überzuckerung oder Unterzuckerung.

Dennis:

Ich glaube, wenn man das am Anfang bekommt, also die Diabetes Erkrankung, werden diese extrem Zuckerwerte ein wenig provoziert, damit man das im Krankenhaus Umfeld, oder im pflegerischen Umfeld kennenlernen.

Moderator:

Also beim Einstellen?

Dennis:

Ja, genau. Da wird dann absichtlich provoziert, behauptet ich jetzt einfach mal. Ich hatte meine Unterzuckerung vor Ort, hab's gemerkt, und mir wurde vom Personal dann gesagt so fühlt sich das an, also merk dir das. Man fühlt sich halt wirklich unwohl. Man hat Heißhunger, Schweißausbruch, Zittern, Aggressivität. Bei Überzuckerung hingegen ist dann der Harndrang erhöht, weil der Körper überflüssiges Material auszuspülen versucht. Ich weiß aber von einer Person, die hat das nicht während der normalen Schulung bekommen, und der hat mal eine größere Menge Insulin bekommen, wo ich nicht glaube, dass das aus Versehen war. Weil die machen seit Jahren nichts anderes.

Moderator:

Wie gehst du denn mit dem Sport um? Also du gehst ins Fitnessstudio. Machst du kurz vor dem Sport irgendwas, oder bereits zu Hause?

Dennis:

Wenn ich noch zu Hause bin, da du im Vorfeld reagieren musst. Ich kann meiner Insulinpumpe ja sagen, gib mir die nächsten 2 Stunden eine bestimmte Menge an Insulin. Je nach dem welche Körperpartie trainiert wird, weiß ich wie anstrengend es sein wird, und so kann ich der Insulinpumpe dann sagen, gib die nächsten 2 Stunden nur 60% der eigentlichen Basalrate ab. Das muss ich aber im Vorfeld machen, weil sich das erst 2 Stunden später bemerkbar macht. Dadurch, dass das Insulin, das jetzt abgegeben wird, in 2 Stunden aufhört zu wirken. Wenn ich jetzt meine Basalrate ändere, wirkt sich erst in 2 Stunden aus, deshalb muss ich das im Vorfeld bedenken. Und man sagt ja so ein Normalwert befindet sich bei Diabetikern zwischen 80 und 160. Bei nicht Diabetiker 80 bis 120. Ich gucke, dass der dann mindesten 160 ist. Das reicht in der Regel, aber selbst da hatte ich schon mal Unterzuckerung nach dem Sport. Während des Trainings mache ich sonst eigentlich gar nichts.

Moderator:

Man kann also sagen, du pumpst den Zucker vorher hoch, um ihn durch das Training wieder abzubauen.

Dennis:

Korrekt. Es gibt ja die umgangssprachliche Sport-BE, eine BE mehr für Sport.

Moderator:

Hast du schon Sport gemacht, als du noch keine Pumpe hattest?

Dennis:

Nein, nicht regelmäßig. Ich hatte mal Kampfsport gemacht. Der war aber nicht in dem Maße anstrengend, dass es den Blutzucker so beeinflusst hätte wie das Training im Fitnessstudio.

Moderator:

Hast du denn konkrete Schulungen zu Anfang bekommen?

Dennis:

Als es diagnostiziert wurde bin ich erst einmal ins Krankenhaus gekommen. Die hatten aber wenig Ahnung. Die wissen so rudimentär wie man damit umgeht. Und dann war ich in Bad Oeynhausen, da ist das Herz- und Diabeteszentrum NRW. Da war ich zwei mal zwei Wochen. Einmal nach einem Jahr nochmal zwei Wochen und am Anfang zwei Wochen. Stationär natürlich und hatte den ganzen Tag Schulungen.

Moderator:

Wie sehen die Schulungen aus?

Dennis:

Kennenlernen der Körpersignale. Damit man weiß was es heißen kann, wenn man Durst hat. Das man aber auch im Alltag dynamisch darauf

reagieren kann, was der Zucker im Blut macht. Diese Tabellen, die man aus allen möglichen Büchern hat, die funktionieren so im Alltag nicht. Das sind eben Erfahrungswerte, die hat kein Arzt. Dafür muss man Diabetiker sein. Also mein Ziel-Blutzucker am Abend ist 150 mg, damit ich über Nacht nicht unterzuckere. Ich hatte vor ein paar Tagen Abends einen Wert von 180 mg, wusste aber, dass ich den Tag über viel Aktivität hatte, so war der jetzt sogar 30 mg höher als gedacht. Ich hatte dann sogar nochmals etwas Brot gegessen, das waren nochmal 1,5 BE, und ich hatte am morgen dennoch eine Unterzuckerung. Also nach einer Tabelle wäre ich in dieser Nacht wohl gestorben.

Moderator:

Ich hatte auch gelesen, dass man nach einer starken Sportaktivität 48 Stunden später noch eine erhöhte Insulin-Sensibilität hat.

Dennis:

Genau. Das ist grade bei Kraftsport sehr extrem, weil die Muskeln den Glykogenspeicher vollkommen leeren.

Moderator:

Nochmal zurück zu der Nacht. Wenn du Abends schlafen gehst, dann musst du ja mehrere Stunden überbrücken. Nimmst du vor dem Schlafen nochmals konkret etwas, um den Zucker über die Nacht zu erhöhen?

Dennis:

Also theoretisch hast du ja das Basal-Insulin. Entweder spritzt du morgens was, das 24 Stunden wirkt, oder ein Wirkstoff, der 12 Stunden wirkt. Das spritzt du halt und schaust, dass der Zucker ein gewisses Niveau hat. Nach dem Motto: Lieber etwas zu hoch, als nachts unterzuckern und man merkt es nicht und stirbt dann.

Moderator:

Bist denn schonmal nachts aufgewacht?

Dennis:

Ja, ich habe das Glück, dass ich wach werde von Unterzuckerung. Da reagiert der Körper drauf, es werden alle Register gezogen und nur noch die wichtigsten Funktionen am Leben gehalten. So geschehen vor ein paar Tagen. Mit einem Blutzucker von 38 aufgewach. Das war schon ziemlich krass, der niedrigste Wert, den ich jemals hatte. Aber viele wachen halt nicht auf. Die wachen dann im Krankenhaus auf und fragen sich was denn jetzt passiert, oder eben gar nicht mehr.

Moderator:

Wie lange nutzt du bereits Apps zur Unterstützung deines Diabetes?

Dennis:

Also so richtig im Alltag erst seit ca. einem Jahr. Ausprobiert

habe ich das bereits vor 5 Jahren, aber da gab's einfach nichts, das mir aus Usability-Gründen wirklich geholfen hätte.

Moderator:

Und inwieweit hat das Tool, das du jetzt benutzt, den Alltag vereinfacht?

Dennis:

Man soll ja als Diabetiker ein Tagebuch führen, darin die Werte aufzuschreiben. Und diese Papierform ist einfach ätzend. Das Smartphone habe ich eh in der Hosentasche. Dieses Papier-Ding ist einfach nur nervig immer mitzunehmen und den Kugelschreiber andauernd mitschleppen. Das Ding ist einfach andauernd voll. Man hat ja relativ große Tabellen und es passt halt nicht so viel in solch ein kleines Heftchen. Meistens musst du dann zum Arzt und dir ein neues holen. Und das war auf Dauer einfach unpraktisch, was dazu führte, dass ich es eine zeitlang gar nicht gemacht habe.

Moderator:

Dann direkt noch ne Frage, welche Werte sind vom Arzt verlangt?

Dennis:

Ja, am Besten mindestens die Werte Blutzucker, dass am Besten in einer Art Kurven-Funktion, die Insulinmenge, also Basal-, oder Bolusinsulin; meistens hat man zwei Insulin-Typen, wenn man nicht die Pumpe benutzt, und eben die BE-Werte. Und was er halt gerne hat ist, wenn man Sonderangaben macht, sowas wie Notizen; z. B. dass man auf einer Hochzeit war, oder sowas.

Moderator:

Auch was man genau gegessen hat, oder decken das die BE-Werte ab?

Dennis:

Es gibt Sachen, die sind anders. Eine Pizza zum Beispiel, wo extrem viel Fett drauf ist, reagiert das extrem verzögert. Eine Pizza hat total viel Zucker, also Kohlenhydrate, total viel. Die Sache ist, wenn du jetzt total viel Insulin abgibst, hast du erst ne riesen große Unterzuckerung und danach, so 5 Stunden später, bist du total überzuckert, weil durch das Fett die Aufnahme total verlangsamt wird. Das heißt, bei meiner Insulinpumpe kann ich sagen: gib den Bolus über einen bestimmten Zeitraum ab. Und das mache ich bei einer Pizza über 2,5 Stunden. Und das ist schon extrem. Das sind eben alles Erfahrungswerte. Deshalb esse sehr ungern Pizza, weil selbst dann noch schwierig zu kontrollieren ist. Manchmal bin ich trotzdem unterzuckert, oder überzuckert.

Moderator:

Also die App nimmt die letztlich nur das Aufschreiben ab?

Dennis:

Das vereinfacht mir das. Es geht einfach schneller. Es vereinfacht mir die Tagebuchführung.

Moderator:

Es unterstützt dich sonst in keiner Art und Weise noch irgendwie?

Dennis:

Es ist halt eine Gedächtnisstütze von erfahrenen Sachen.

"Ich hatte doch letzte Woche Freitag Abends doch auch den und den Wert und danach war ich, glaub ich, unterzuckert...was hab ich denn da gemacht? Ok, da hab ich zwei Einheiten Insulin gespritzt und da ich heute in einer ähnlichen Situation bin spritz ich heute nur eine." So als Beispiel. Ich kann schauen, was war in der Vergangenheit, war es gut oder schlecht.

Moderator:

Wieviele Zusatzparameter kannst du bei einer Messung eingeben, und welche trägst du davon auch regelmäßig ein?

Dennis:

Ich habe so einzelne Tags, soweas wie...keine Ahnung, als Frau kann man eingeben "Periode", "Sport", "Müde", "Stress", "Arbeiten" etc. Diese Tags benutze ich regelmäßig. Ich spiele oft mit so einer temporären Basalrate, also das ich meine Basalrate anpasste. Zum Beispiel, wenn ich tendenziell merke ok mein Zucker geht grade runter, und ich habe jetzt noch 85, was noch ok ist, aber ich habe keine Lust mir jetzt was Süßes reinzuziehen, dann mach ich z. B. für ne halbe Stunde die Basalrate auf 0%. Und sowas trage ich eben oft ein.

Moderator:

Das ist bei Spritzentherapie aber so nicht möglich, nicht wahr?

Dennis:

Du kannst nicht so direkt drauf reagieren. Wenn du halt misst, weil du spritzen willst, und da ist der Zucker niedrig, dann gibst du halt eine Einheit weniger ab.

Moderator:

Gibt es auch Anwendungsfälle wo du einfach nur misst ohne zu spritzen?

Dennis:

Ja, du hast z. B., wenn du jetzt ein Insulin spritzt, das 6 Stunden wirkt, dann musst du in der Hälfte noch was Essen. Zum Beispiel spritzt du das Mittags, dass wirkt dann bis Abends 18 Uhr oder so, um 12 Uhr isst du, dann musst du 15 Uhr, das wirkt ja immer in so nem Bogen, erneut eine Kleinigkeit zu dir nehmen. Und dann misst du auch vorher, denn wenn der Zucker hoch ist, dann brauchst du ihn ja nicht noch höher bringen. Du isst ja nur, damit das Insulin, das

bereits da ist auch abgedeckt ist und du dann nicht unterzuckerst. Dann misst du, oder im Zweifel, wenn du dich nicht wohl fühlst. Wenn du beispielsweise Probleme mit dem Kreislauf wahrnimmst. Oder wenn du weißt, ich geh jetzt zum Sport, dann wird gemessen. Also immer dann, wenn es wichtig ist, diesen Stichpunkt zu haben. Wie ihr seht wäre es eben optimal, wenn du eine kontinuierliche Glukosemessung hättest, aber das gibt's noch nicht in befriedigender Form. Das sind eben immer Stichproben. Am liebsten hast du das aber dauerhaft. Was macht der Arzt, wenn du Herzprobleme hast? 24-Stunden EKG. Dauerhaft.

Moderator:

Dann bräuchte man eben eine Form von Hardware, die permanent mit deinem Körper verbunden ist.

Dennis:

Es wird wohl schon daran gearbeitet.

Moderator:

Ich hab noch eine Frage. Was für Funktionalität hättest du noch gerne, die in den Produkten, die du benutzt, nicht vorhanden sind?

Dennis:

Was ich extrem scheiße finde ist, die Insulinpumpe ist elektro-nisch, ich kann mein Blutzucker über Messgeräte an die Insulin-pumpe schicken, aber das wird nur benutzt, um mir nen Vorschlag zu machen wieviel Insulin ich abgeben kann. Das kann ich aber im Kopf. Das ist ganz gut für ältere Menschen, die das vielleicht nicht so gelernt haben wie ich. Aber die Pumpe könnte die z. B. einfach speichern, eine Kurve draus machen, also Tagebuch-Funktion; und mein iPhone könnte das auch entgegennehmen. Da brauch ich nämlich diese Werte nicht eintragen. Das könnte einfach automatisch passieren. Ich messe, das Messgerät schickt das automatisch an die Pumpe, oder sogar ans Handy; ist ja egal wer das Tagebuch führt, hauptsache es wird automatisch geführt. Und dann das nächste mal, wenn ich das Handy benutze, sagt es mir "Hey, ich habe um 14:30 Uhr einen Blutzuckerwert bekommen. Hast du da was gegessen, Insulin abgegeben, hast du irgendwas gemacht? Wenn du nicht reagierst, dann speichere ich nur den Wert, ansonsten kannst du noch zusätzliche Informationen angeben." Oder ich könnte das auch direkt machen, wenn ich will. Nur ist diese Konnektivität nicht gegeben, dadurch, da sozusagen jeder Hersteller sein eigenes Süppchen kocht. Das sind eben geschlossene Systeme. Es wäre eben extrem praktisch. Wenn ich jetzt sage, ich mess mal meinen Zucker, ich hab jetzt länger nix gegessen, oder so, muss ich das Handy rausholen, entsperren, die App starten, auf "Plus" drücken, einen Wert eintippen, warten bis das gespeichert ist, wieder schließen, Handy sperren, weg. Das würde schon schneller gehen auf der Apple Watch, aber wieso nicht verbinden. Wir haben heute Bluetooth, das ist ausgereift. Sowas versteh ich nicht.

Moderator:

Ja, ich hab auch schon einige Geräte gesehen, die man in den Audio Output des Handys einstecken kann.

Dennis:

Da hab ich wieder angst, da ich das mindeste 4-5 mal am Tag verweise. Weißt du wie mein lightning Adapter aussieht, wenn ich ein halbes Jahr da 4-5 mal am Tag was rein- und wieder rausstecke? Das bricht irgendwann raus. Da halte ich gar nichts von. Vor allem, mein Zuckermessgerät schickt an meine Pumpe, ich weiß zwar nicht über welche Schnittstelle, aber das macht's. Aber damit wird halt nichts gemacht, womit ich was anfangen kann. Das ist totaler Blödsinn. Das ist komplett dumm.

Moderator:

Nun, das liegt jetzt leider etwas außerhalb unseres Systems.

Dennis:

Ja.

Was mir halt sonst noch fehlt? Die Systeme könnten halt ganz viel Vorschläge machen. Ich mein, ich persönlich brauche das nicht mehr so sehr. Aber so Sachen wie, wenn ich da 180 eingebe und ich will jetzt eine Pizza essen, dass das System sagt "Ok Google, sag mir wieviel Kohlenhydrate eine Pizza hat.". Das fände ich super. Ich glaube nämlich sowas gibt es noch nicht. Und dann das noch durch 12 teilen, dann weißt du wieviel BE's das sind. Man sagt ja ca. 12g Kohlenhydrate entspricht einem BE.

Moderator:

Die App kann dann auch noch im Profil nach dem BE-Faktor schauen und sie je nach Tageszeit automatisch einsetzen.

Dennis:

Ah, das wisst ihr auch, dass zu unterschiedlichen Tageszeiten unterschiedliche Insulinmengen gespritzt werden, weil der Körper unterschiedlich reagiert?

Moderator:

Ja.

Dennis:

Ich glaube die Schwierigkeit ist, aber das werdet ihr auch schon wissen, dass ihr keine medizinischen Empfehlungen einfach so machen könnt. Da hat man ganz krasse Auflagen.
Es gibt eben viele Faktoren, die kann euch noch nichtmal ein Arzt sagen. Wenn man nicht mit einem Diabetiker redet, kann man 10 Jahre recherchieren, es wird dennoch nichts bringen.

Moderator:

Hast du denn regelmäßig Termine beim Diabetologen?

Dennis:

Ja, Untersuchungen. Jedes halbe Jahr und jedes Jahr so eine Komplett-Untersuchung.

Moderator:

Wie sehen die aus? Wie läuft das ab? Du kommst da rein und gibst denen dein Logbuch?

Dennis:

Ne, noch nichtmal. Der sieht das eigentlich nur nach Aufforderung. Bei meinem Arzt selber war ich seit 1,5 Jahren nicht mehr. Also bei meinem Arzt schon, aber nicht bei meinem Hausarzt. Ich war eben nur bei den medizinischen Fachangestellten. Jedes halbe Jahr Bkut abnehmen, normalerweise jedes viertel Jahr; da meine Blutwerte aber seit Jahren konstant gut sind, haben die gesagt "ok, jedes halbe Jahr". Und sobald die dann wieder schlechter werden sollten, dann wirds wieder erhöht. Und einmal im Jahr machst du halt einen Neurostatus. Das heißt es werden Reflexzonen getestet, beispielsweise dem Knierflexus. Und... Dopplertest nennt sich das. Man misst quasi an beiden Armen und Beinen gleichzeitig den Blutdruck und schaust, ob dieser identisch ist. Dann so Sachen wie Wärmeempfinden anhand eines Metallstiftes, dessen Enden unterschiedlich warm sind. Dann wird der an eine Körperstelle gehalten und man muss entscheiden, ob es warm oder kalt ist. Oder ein "flexibler Stift", mit dem Körperstellen berührt werden und man spezifizieren muss wo an berührt wurde. Und alle zwei Jahre wird von allen Organen ein Ultraschall gemacht. Ein EKG wird geschrieben. Jedes Jahr geh ich auch noch zum Augenarzt, den Augenhintergrund untersuchen lassen. Und den Urin natürlich wegen der Nieren. Das ist so der Standard sozusagen. Und so lange ich keine Beschwerden habe, die fragen eben immer danach, und dann brauch ich auch nicht zum Doc.

Moderator:

Also diese halbjährige Untersuchung ist im Prinzip nur Blut abnehmen?

Dennis:

Ja. Und die ist in der Regel auch vierteljährig. Bei mir ist das nur eine Ausnahme, da meine Werte seit langer Zeit gut sind. Normalerweise musst du den HB1C-Wert alle drei Monate testen lassen.

Moderator:

Im Grunde machen Sie das selbe, dass du auch täglich machst?

Dennis:

Den HB1C-Wert bestimmst du ja aus dem Plasma-Blut. Das, was ich

täglich messe, dass ist Kapilar-Blut. Das wird schon in einem Labor untersucht. Da wird aber schon noch mehr untersucht, z. B. Entzündungswerte; das ist immer ein kleines Blutbild glaube ich.

Moderator:

Also das wichtigste ist die Logbuch-Funktion und die Möglichkeit alle möglichen Zusatzparameter anzugeben. Was ist mit der örtlichen Bestimmung?

Dennis:

Ich muss gestehen, ich weiß nicht welchen Mehrzweck das hat. Das ist eine nette Meta-Information, aber so signifikant find ich die jetzt nicht. In diesen Diabetiker-Tagebüchern, die man vom Arzt bekommt, da gibt es gar nicht die Möglichkeit einen Ort anzugeben. Also du hast zwar so ein Notizenfeld, aber da ist nicht explizit ein Feld, wo du sagst ich war ein dem und dem Ort.

Moderator:

Das würdest du dann über die Notizen angeben, z. B. ich war bei meiner Schwester auf der Hochzeit.

Dennis:

Ja, aber da ist eher wichtig, dass du auf der Hochzeit warst, wo tendentiell viel Kuchen gegessen wird, aber nicht explizit der Ort. Man könnte vielleicht draus ableiten "Ach ja, da war ich auf den Alpen. Stimmt, da hab ich eine 5-Tage Fahrradtour gemacht". Aber so richtig informativ ist der Ort meiner Meinung nach nicht unbedingt.

Moderator:

Fehlt dir denn noch irgendein Parameter, der vielleicht signifikant wäre? So Sachen, die du evt. unter einer Notiz oft aufgeschrieben hast, die aber immer vom gleichen Typ sind, sodass man sie als Parameter selber angeben kann.

Dennis:

Ja gut, bei mir, dass ist aber jetzt speziell für die Pumpe. Was ich oft rein schreibe, wenn z. B. der Zucker niedrig ist und ich will was essen, dann geb ich den Bolus verlängert ab; also über eine halbe Stunde, anstatt direkt. Und dann schreib ich oft "verlängerter Bolus 30 Minuten oder" oder vielleicht "60 Minuten". Das ich so nicht speziell angeben. Aber das betrifft mich halt nur als Pumpen-Träger. Für einen "normalen Spritzen-Diabetiker" ist das nicht relevant. Aber, doch. Wenn man spritzt, kann man auch sagen, "ich bin jetzt unterzuckert, will jetzt was essen, und da gibt's halt auch den Ansatz, dass du sagst "Ich esse erst und spritze danach", damit erst der Zucker hoch geht und danach das Insulin wirkt. Dann passiert es aber meistens, dass du später unterzuckers. Aber das ist so ne Philosophie. Die einen Ärzte sagen "gib einfach weniger Insulin ab", aber du spritzt und isst dann

wie immer. Die andere sagen "Wenn du zu niedrig bist, dann iss erst und spritz dann. Das ist so ne Philosophie-Sache. Es geht beides und beides hat Vor- und Nachteile. Sowas könnte man noch mit angeben. Mehr wüsste ich jetzt auch nicht.

13 Personae

Im Folgenden werden die restlichen Persona aufgelistet, die innerhalb der Dokumentation nicht präsentiert wurden.

Persona - Sebastian Sauer

Persona auf Basis des User Profile - Kind 1: Ein Kind zwischen 8 und 12 Jahren, demotiviert im Umgang mit Diabetes und versiert im Umgang mit mobilen Endgeräten.



Abbildung 17: Sebastian Sauer; Bild: <https://www.flickr.com/photos/...>

Alter:	9 Jahre
Job:	Schüler der vierten Klasse
Einkommen:	15 Euro Taschengeld pro Woche
Merkmale:	Diabetes Typ-1, Rot-Grün Schwäche, Brillenträger, sonst keine Begleiterkrankungen, Rechtshänder,
Familie:	Lebt mit seinem Vater zusammen
Hobbies:	Handball spielen
Ziele:	Will Astronaut werden

Sebastian ist 9 Jahre alt und besucht die vierte Klasse der Gummersbacher Gesamtschule. Er steht jeden Morgen früh auf, um genug ausgewogene Nahrung zu sich zu nehmen. Das ist sehr wichtig, denn er ist seit seiner Geburt an Diabetes Typ-1 erkrankt. Die Krankheit nervt ihn sehr, da er viel lieber ausschlafen würde, als jeden Tag mit seinem Vater zu frühstücken. Sein Vater hingegen versucht ihn täglich zu motivieren, gewissenhaft seinen Blutzucker zu messen und sich mit ihm zusammen gesund zu ernähren. In der Schule wissen die Lehrer

und viele der Mitschüler mit Sebastians Krankheit umzugehen. Einige andere Schüler hingegen ärgern ihn, da er in der Mittagspause nicht immer das essen kann worauf er gerade Lust hat. Zudem muss er vorher immer sein Blutzucker messen muss, um diesen in seinen Block einzutragen. Das ärgert ihn so sehr, dass er manchmal grün vor Wut werden könnte. Öfters isst er dann doch einfach das, was er möchte und holt sich beim Bäcker eine Kleinigkeit zum Nachtisch. Seinem Vater würde das überhaupt nicht gefallen. Meistens aber erfährt er es trotzdem, da Sebastian nach der Schule dann immer sehr träge und müde ist. Das hindert ihn dann auch daran seinen Hausaufgaben nachzugehen. Am späten Nachmittag ist er dann aber meistens wieder so fit, dass er seinem Hobby nachgehen kann. Er ist momentan in einer Phase, dass er leidenschaftlich gerne Handball spielt. Hierfür hat ihn sein Vater beim VfL Gummersbach angemeldet, obwohl es für ihn als Brillenträger nicht immer einfach ist mit den anderen mitzuhalten. Zusammen haben sie den Verein auch über die Krankheit Diabetes aufgeklärt, damit bei Zwischenfällen schnellst möglich jemand zur Stelle ist. Sebastian empfindet das Messen des Blutzuckers und das ständige Notieren der Werte als Zeitverschwendungen. Er hat sich zwar mehr oder weniger mit der Krankheit abgefunden, aber am liebsten wäre ihm, dass das ganze Prozedere komplett automatisch abläuft, damit er gar nichts mehr machen muss. Er kann einfach keine Motivation für das tägliche Erfassen der Blutzuckerwerte aufbringen und muss ständig von seinem Vater angetrieben werden. Parallel zum Erfassen muss er sich auch noch die Kohlenhydrate einzelner Nahrungsmittel einprägen. Momentan berechnet sein Vater mit ihm zusammen den nötigen Insulinwert mit Hilfe einer Tabelle, aber irgendwann muss er das selbst können. Die Zeit, die er aufbringen muss, um seine Werte zu messen und festzuhalten, könnte er auch viel besser damit verbringen ein wenig mit seiner Konsole zu spielen und spaß zu haben.

Persona - Paula Peralter

Persona auf Basis des User Profile - Eltern.



Abbildung 18: Paula Peralter; Bild: <https://www.flickr.com/photos/...>

Alter: 37 Jahre
Job: Abschluss der Oberstufe,

	Abbruch des Studiums, Arbeitet als Friseuse
Einkommen:	Durchschnittsgehalt
Behinderung:	Diabetes Typ-1, Diabetische Neuropathie, keine weiteren Begleiterkrankungen
Familie:	Verheiratet mit Peter Peralter, Eine 13 Jährige Tochter
Hobbies:	Yoga und Meditation
Ziele:	Innerer Frieden

Paula Peralter ist 37 Jahre alt und verheiratet mit Peter Peralter. Sie hatte großes mit ihrem Leben vor, wollte Reisen und die Welt verändern. All das wollte sie mit einem Studium untermauern, doch daraus wurde nichts. Das Studium musste sie abbrechen, da sie mitten drin schwanger wurde. Nun ist sie stolze Mutter eines Mädchen, das sie über alles liebt, die sie hin und wieder aber fast in den Wahnsinn treibt. Paula ist Diabetikerin, was sie genetisch bedingt leider an ihre Tochter weitergegeben hat. Ihr Mann ist selbstständiger Bauleiter (und ebenfalls Diabetiker) und daher viel im Land und auch im Ausland unterwegs. Das bedeutet für Susan, dass sie für die Erziehung ihrer Tochter selbst verantwortlich ist und sich nicht auf ihren Mann verlassen kann. Das bringt jedoch einige Schwierigkeiten mit sich, denn parallel zum Job im Friseursalon ist das ein Ding der Unmöglichkeit. Paulas Tochter hat seit jeher die Krankheit nicht akzeptiert und wehrt sich vehement gegen die Erfassung der Blutzuckerwerte. Gesunde Ernährung oder sportliche Aktivitäten stehen gar nicht zur Diskussion. Es fällt ihr unglaublich schwer ihre Tochter für die Krankheit zu sensibilisieren und zu motivieren sich damit auseinander zu setzen. Es erinnert sie an sich selbst, denn in dem Alter war sie genauso. Daraus folgte, dass Paula durch eine Überzuckerung an Diabetischer Neuropathie erkrankte. Solche Probleme will sie ihrer Tochter am liebsten ersparen, doch sie macht es ihr nicht grade einfach. Auf anraten ihres Diabetologen hat sie sich einer Eltern-Gruppe angeschlossen, mit denen sie sich über die Motivation ihres Kindes austauschen kann, doch diese Treffen neben dem Beruf wahrzunehmen ist äußerst schwer. Der nächste Schritt wäre eine psychologische Betreuung, doch das wollte sie ihrer Tochter noch nicht zumuten, was dazu führt, dass sie sich momentan versucht selbst irgendwie darum zu kümmern. Paula ist ein Mensch des 21. Jahrhundert und ist geübt darin mit Computern und Smartphones umzugehen. Aus diesem Grund wünscht sie sich eine Applikation, mit der sie bei Gleichgesinnten um Rat fragen kann, ohne das dabei jede Minute für Job und Elterntreffen draufgehen; zumindest wäre sie dann nicht mehr so sehr auf ihre 15 Minuten Meditation angewiesen, um inneren Frieden zu haben.

Persona - Nils Niehauer

Persona auf Basis des User Profile - Kind 2: Ein Kind zwischen 8 und 12 Jahren, motiviert im Umgang mit Diabetes und ungeübt im Umgang mit mobilen Endgeräten.

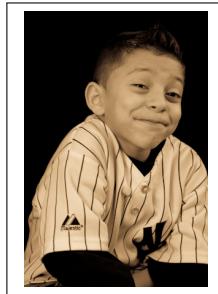


Abbildung 19: Nils Niehauer; Bild: <https://www.flickr.com/photos/...>

Alter:	10 Jahre
Job:	Schüler
Einkommen:	15 Euro in der Woche
Merkmale:	Diabetes Typ-1, Rot-Grün Schwäche, Brillenträger, erhöhte Blutfette, sonst keine Begleiterkrankungen
Familie:	Lebt bei seinen Eltern
Hobbies:	Essen, Schach spielen
Ziele:	Abnehmen

Nils ist 10 Jahre alt und besucht die vierte Klasse der Münchener Gesamtschule. Er ist ein äußerst kluger Junge und bringt immer gute Noten nach Hause. Dies macht seine Eltern ziemlich stolz. Sie glauben nämlich, dass es ihm in Zukunft sicher noch zu Gute kommt, wenn er sich jetzt ordentlich Mühe gibt. Das war jedoch nicht immer so. Geändert hat sich das erst, nachdem die Ärzte bei ihm Diabetes festgestellt haben. Im Kindergarten und zur Anfangszeit der Schule war Nils sehr fettleibig. Von seinen Mitschülern wurde er deshalb oft sehr gehänselt. Mit der Zeit bekam er auch Probleme mit den Augen und die Brille, die er damals vom Optiker bekam, empfand er alles andere als ansehnlich. Das alles trug nicht sonderlich dazu bei, dass er mit seinem Körper anständig umging. Bedingt durch die Hänseleien stopfte er alle möglichen ungesunde und vor allem fettige Sachen in sich rein, weil er mit der Situation nicht zurecht kam. Irgendwann wurden seine Eltern von der Tante darauf hingewiesen, dass die Symptome sehr stark einer Diabetes ähneln. Die Ärzte konnten letztlich diese Vermutung nur noch bestätigen. Was aber niemand zu ahnen vermochte war, dass Nils sich zu nahezu 180 Grad wandeln würde; nun ja, zumindest was seine Einstellung angeht. Nach einem intensiven Gespräch mit dem Arzt war es so, als ob Nils eine Erleuchtung bekam. Er änderte von Grund

auf seine Ernährung, die Chips wanderten nicht nur aus dem Einkaufswagen aus, sondern wurden grundsätzlich aus dem Haus verbannt. Jegliche Form von fettiger Nahrung wurde rigoros abgelehnt. Für seine Mutter ging es fast schon zu weit, die gar nicht mehr wusste, was sie denn noch kochen könne. Auch mit der Diabetes kommt er ohne Probleme zurecht. Seine Eltern müssen ihm nicht ständig sagen „tu dies“, oder „tu das“, „miss endlich dein Blutzucker“, oder „was ist mit dem Insulin?“. Ganz im Gegenteil, er macht es vollkommen selbstständig und lernt jeden Tag mehr und mehr. Er hat sich sogar ein kleines Täschchen zusammengestellt, in dem er all seine Utensilien transportiert. Und ständig läuft er mit seinem Diabetes-Tagebuch umher und notiert alle möglichen Werte und Notizen. Seine Eltern haben ihm schon vorgeschlagen ihm ein kleines Handy zu besorgen, in das er all seine Erfassungen speichern kann. Nils ist jedoch nicht besonders technikaffin, wodurch sich die Anschaffung noch ein wenig hinauszögert. Doch es hapert noch an etwas anderem, nämlich an der sportlichen Betätigung. Er hat sich fest vorgenommen endlich etwas gegen sein Übergewicht zu tun, da auch das stark mit seiner Diabetes zusammen hängt. Und die Eltern sind überzeugt, dass er auch dieses Problem gut gemeistert bekommt.

Persona - Tatjana Tuncher

Persona auf Basis des User Profile - Kind 4: Ein Kind zwischen 12 und 16 Jahren, demotiviert im Umgang mit Diabetes und ungeübt im Umgang mit mobilen Endgeräten.



Abbildung 20: Tatjana Tuncher; Bild: <https://www.flickr.com/photos/...>

Name:	Tatjana Tuncher
Alter:	16 Jahre
Beruf:	Schüler
Einkommen:	30 Euro Taschengeld
Merkmale:	Diabetes-Typ 1, Brillenträgerin keine sonstigen Begleiterscheinungen, Linkshändig
Familie:	Lebt bei den Eltern
Hobbies:	Backen

Ziele: Konditorei eröffnen

Tatjana ist 16 Jahre alt und besucht die Geschwister Scholl Realschule in Stuttgart. Eigentlich kommt sie aber aus einem kleinen Örtchen mit dem Namen Fellbach. Trotz dessen, dass Fellbach nicht so weit von Stuttgart entfernt ist, fühlt es sich dennoch so an, als wohne sie auf einem anderen Planeten. Fellbach ist ein kleines, abgelegenes Dorf mit gefühlt einer Handvoll Einwohnern, einem Metzger, einer kleinen Tankstelle, einem kleinen Lebensmittelmarkt und einem Bäcker, der unter anderem die besten Teilchen in der Umgebung zaubert. Sie liebt dieses Dorf und will ganz sicher nirgendwo anders hin. Da aber Fellbach keine eigene Realschule hat, muss Tatjana täglich mit dem Bus nach Stuttgart fahren, um da die Schule zu besuchen.

Vor einiger Zeit hat sie eine schmerzhafte Diagnose erhalten und ist seitdem immer sehr aggressiv darauf anzusprechen. Ihr Arzt hat ihr mitgeteilt, dass sie Diabetes hat und hat ihr somit im selben Augenblick ihre Lieblingsbeschäftigung und ihre Zukunft genommen. So zumindest denkt es Tatjana. Tatjana ist nämlich ein kleines Schleckermäulchen und backt für ihr Leben gern. Kekse, Kuchen, oder Torten, es gibt nichts, woran sie sich bisher noch nicht getraut hat. Doch nun soll sich das auf einen Schlag erledigt haben? Tatjana hat für sich selbst eine Entscheidung getroffen, eine folgenschwere und zum Missfallen ihrer Eltern sowie ihres Arztes. Sie hat die Krankheit voll und ganz abgelehnt. Blutzuckermessungen werden nur widerwillig durchgeführt, wenn überhaupt. Ihre Eltern müssen sie schon förmlich mit der Androhung, dass es ohne Messung kein Essen gibt, dazu zwingen. Aber auch sie verstehen, dass es nicht das richtige Vorgehen ist. Auf der anderen Seite wird Tatjana immer zielstrebiger was ihre Berufswahl angeht. Sie hat sich in den Kopf gesetzt eine Konditorei zu eröffnen, und die schönsten Torten in der Umgebung zu kreieren. Von anderen lässt sie sich dahingehend nicht mehr ins Wort reden. Die Entscheidung ist getroffen und so wird es auch durchgezogen. Und da kommt ihr das ständige Messen und Eintragen in so ein lächerliches Heft wirklich nur in die Quere. Anstatt ihre Zeit damit zu verschwenden, beschäftigt sie sich lieber handwerklich und knetet eine ordentliche Masse Teig, um diese danach in ein paar schön duftenden Schoko-Kekse zu verwandeln. Davon abgesehen, was würden die Leute davon halten, dass sie mit ihren blutigen Fingern, Tatjana ist linkshändig veranlagt, die Torten bestückt und verziert. Wenn die Leute das erfahren, dann hat sich das ganz schnell erledigt mit der Kundschaft.

Tatjana weiß im Grunde, dass es nicht gut ist, wie sie sich ihrem Körper gegenüber verhält und das sie mit ihrer Entscheidung ihre Gesundheit gefährdet. Bisher hat sie aber auch von keinem Konditor gehört, der sich mit Diabetes rumschlägt.

Persona - Dr. Brutus Bachmann

Persona auf Basis des User Profile - Diabetologe.



Abbildung 21: Tatjana Tuncher; Bild: [https://www.flickr.com/photos/...](https://www.flickr.com/photos/)

Alter:	46 Jahre
Job:	Diabetologe
Einkommen:	Durchschnittsgehalt
Behinderung:	Diabetes Typ-1, Brillenträger, keine weiteren Begleiterkrankungen
Familie:	Verheiratet, Zwei Kinder
Hobbies:	Motorrad fahren
Ziele:	Weniger Arbeiten, um mehr Zeit mit seiner Frau zu verbringen

Dr. Bachmann ist 46 Jahre alt und ein sehr engagierter Diabetologe. Für ihn stand sehr schnell fest, dass er Arzt wird, denn wie viele andere, hat auch er sich zu Anfang sehr schwer getan mit seiner Erkrankung. Doktor Brutus Bachmann hat nämlich Diabetes. Doch irgendwann stand für ihn fest, dass er sich davon nicht unterkriegen lassen darf. Und nun gehört er zu den gefragtesten Fachärzten in seiner Stadt, was dazu führt, dass Patienten schon mal einige Wochen Wartezeit einplanen müssen, um einen Termin zu bekommen. Viele seiner Patienten sind Kinder, die erst lernen müssen mit Diabetes zurecht zu kommen. Am liebsten würde er viel mehr Patienten helfen, aber dann würde ihm seine Frau wahrscheinlich den Kopf abreisen und er müsste jeden einzelnen schneller abfertigen. Momentan arbeitet er noch recht traditionell mit einer Wertetabelle des Patienten, die anschließend in den Computer übertragen wird. Es ist ein sehr langwieriges Unterfangen. Die Patienten kommen in der Regel einmal im Monat zu ihm und er kontrolliert das Heft, in das die Patienten ihre Werte und die Insulinmenge eintragen. Auf diese Weise weiß der Doktor, ob er an der Therapie etwas ändern muss, oder nicht; oder manchmal vielleicht sogar mahnende Worte aussprechen muss. Aufgrund der Arbeit in seiner Praxis kommt sein langjähriges Hobby viel zu kurz. Früher ist er am Wochenende einfach mal zusammen mit seiner Frau auf das Motorrad gestiegen und hat eine kleine Tour in Richtung Schwarzwald gemacht.

wald unternommen. Heute ist das nicht mehr so einfach möglich, da die Anzahl der Diabetiker kontinuierlich steigt.

Dr. Bachmann wünscht sich im Grunde einfach nur etwas mehr Zeit, um seine Patienten zu betreuen und etwas mehr Zeit mit seiner Frau verbringen zu können. Es würde ihm schon helfen, wenn er eine Vorauswahl der Patienten tätigen könnte, indem er deren Werte einsehen kann, ohne dass diese zwingend in der Praxis erscheinen müssen.

14 Szenarien

Im Folgenden werden die restlichen Szenarien aufgelistet, die innerhalb der Dokumentation nicht präsentiert wurden.

Task-Szenario - Paula Peralter

Ein Task-Szenario, das das Suchen einer Mutter nach Rat bzgl. der Motivation ihres Kindes beschreibt.

Es ist bereits früher Abend, als Paula Peralter nach Hause kommt. Es ist ruhig zu Hause, ihr Mann ist außer Landes, da er momentan einen neuen Bau betreut. Sie legt ihre Sachen ab und wundert sich was ihre Tochter treibt. Auf dem Weg zu ihrem Zimmer hört sie wie das aktuelle Fernsehprogramm leise vor sich hin trällert. Sie klopft an und sieht wie ihre Tochter gemütlich auf dem Bett liegt. Sie ist müde und erschöpft sagt sie, deshalb hat sie sich bereits ins Bett gelegt. Nachdem Paula genauer nachbohrt, erfährt sie auch woran das liegt, dass ihre Tochter so erschöpft ist. Diese hat nämlich mal wieder den Tag ohne Messen ihres Blutzuckers und dem Verabreichen von Insulin verbracht und fühlt sich deshalb nun so dreckig. Langsam hat Paula es aufgegeben mit ihrer Tochter zu diskutieren, versucht aber dennoch sich irgendwie zu informieren, wie sie sie zu mehr Disziplin motivieren kann.

Also setzt sie sich erneut mit ihrem Laptop auf die Couch, es ist bereits nach 20 Uhr, und versucht sich durch alle möglichen Online-Plattformen, Foren und Ratgeber zu lesen, um nach Tipps für ihr Problem zu suchen. Doch auf keinem Weg findet sie Lösungsvorschläge, die sich wirklich mit ihrer Problemsituation decken. Nach längerem Suchen findet sie ein Diabetiker-Forum, welches sich auf Diabetes bei Kindern spezialisiert hat. Das Forum ist prall gefüllt mit Fragen und Antworten. Das einzige, dass sie nun machen müsste ist, sich Zeit nehmen, um ähnliche Fragestellungen wie die ihre zu suchen. In den meisten Fällen dauert dies aber enorm lange. Eine Alternative wäre, dass sie sich in diesem Forum anmeldet, um selbst eine Frage stellen zu können. Gesagt, getan und so versucht sie sich über den „Anmelden“-Button zu registrieren. Doch direkt nach dem Klick auf den Button klärt sie die Seite auf, dass sie sich als Diabetiker ausweisen muss. Mittlerweile ist es bereits nach 22 Uhr, ihre Tochter schläft und auch für sie ist es an der Zeit die Nacht einläuten zu lassen. Morgen muss sie wieder viel zu früh raus, und jetzt noch ihren Ausweis heraus zu kramen, dafür hat sie nun wirklich keinen Nerv mehr. Es zeigt sich,

am liebsten hätte sie einen 48-Stunden Tag, an dem sie dann auch ohne große Probleme ihre 15 Minuten Meditation einbringen kann; diese muss sie heute mal wieder ausfallen lassen, weil der Tag einfach viel zu schnell vorüber war und sie wieder keine Lösung gefunden hat, wie sie ihre Tochter besser motivieren kann mit ihrer Krankheit umzugehen.

Analyse

Das zuvor verfasste Szenario ermöglicht das Extrahieren einiger relevanter Faktoren:

- In den meisten Fällen sind Eltern berufstätig und kommen vielleicht sogar erst spät nach Hause, d. h. Zeit spielt eine große Rolle.
- Aufgrund der Berufstätigkeit kann eine sowohl orts- als auch zeitunabhängige Lösung vorteilhaft sein.
- Das Prüfen, ob ein Benutzer eines Forums, in dem über Kinderbelange gesprochen wird, tatsächlich Diabetiker ist, ist nicht immer die Praxis, aber sicher erstrebenswert.
- Die Menge bereits gestellter Fragen kann erdrückend sein. Die Suche nach einer Frage, die ein ähnliches Problem behandelt wie das Eigene kann umso länger dauern. Eine eingrenzende Suche, mit der Zuhilfenahme von zu abonierenden Topics, kann hierbei ein Lösungsschritt sein.

Task-Szenario - Sebastian Sauer

Ein Task-Szenario, das das Erfassen des Blutzucker-Wertes mit einem Blutzucker-Messgerät beschreibt und das anschließende Eintragen in das Handbuch

Es ist Dienstag Morgen 6 Uhr. Sebastian wird von seinem Vater geweckt, denn es ist Zeit sich für die Schule fertig zu machen. Nachdem er das Badezimmer in einen Schauplatz der Verwüstung verwandelt hat, setzt er sich zusammen mit seinem Vater an den Esszimmertisch. Bevor er mit dem Frühstück beginnen kann, muss er seinen Blutzucker messen und sich Insulin spritzen. Er hat darauf wirklich keine Lust. Es nervt ihn, langweilt ihn und das andauernde Stechen mit der Nadel muss doch nun wirklich nicht sein. Aber es muss sein, ermahnt ihn sein Vater immer wieder. So öffnet er widerwillig seine Tasche mit dem Diabetes-Kram und holt das Blutzucker-Messgerät heraus. Dabei fliegen ihm einige Teststreifen entgegen, die er wohl gestern Abend nicht anständig wieder hineingelegt hatte. Der verärgerte Blick seines Vaters ist ihm keinesfalls entgangen. Damit sein Vater nicht noch böser wird, legt Sebastian alle nötigen Utensilien ordentlich auf den Tisch. Er nimmt sich den Stecher, spannt sie und drückt in sich an den Finger. Sein Vater bittet ihn es nicht hinauszuzögern, also kneift Sebastian die Augen zusammen und löst sie aus. Durch ein klein wenig Druck auf den Finger bildet sich ein kleiner Tropfen Blut auf der Fingerkuppe. Sein Vater nimmt einen Teststreifen und steckt ihn in das Messgerät, da Sebastian es selbst vergessen hat. Er erwidert es mit einem schelmischen Grinsen

und hält seinen Finger an den Streifen. Das Gerät gibt einige piepende Töne von sich und zeigt anschließend den Blutzucker-Wert auf dem Display an. Nun müssen sie noch zusammen den nötigen Insulinmenge berechnen, dann kann sich Sebastian endlich auf das Essen stürzen. Also nimmt er sich den Taschenrechner und gibt unter Anweisungen seines Vaters die Werte ein. Nach einem hin und her ist die Insulinmenge berechnet und inklusive der anderen Werte in seinem Tagebuch eingetragen.

Nach dem Essen muss ihn sein Vater nochmals daran erinnern, dass er seine Sportsachen nicht vergessen soll, da heute noch Sport in der Schule ansteht. In der Schule angekommen absolviert er alle Fächer, die an dem Tag anstehen und versammelt sich danach mit seinen Freunden in der Umkleide-Kabine der Sporthalle. Sie sind spät dran und eigentlich müsste Sebastian vor dem Sportunterricht nochmals seinen Blutzucker messen. Das ist sehr wichtig hat ihm sein Vater immer gesagt, aber da die Jungs alle Druck machen rennt er ihnen einfach hinterher und denkt sich, dass es schon nicht so schlimm ist. Heute steht Turnen auf dem Programm. Die ganze Klasse absolviert Bocksprünge und Überschläge auf einer großen und dicken Matte. Langsam merkt Sebastian, dass er schwitzige Hände bekommt, obwohl sie sich heute gar nicht so sehr austoben also sonst. Auch die Lehrerin bemerkt, dass etwas nicht stimmt, da er im Gesicht sehr blass geworden ist. Kurze Zeit später liegt er mit Krämpfen auf dem Boden. Später erfährt sein Vater, dass Dank der schnelle Reaktion seiner Lehrerin Sebastian nichts weiter zugeschlagen ist. Diese habe seit einer Schulung zum Thema Diabetes beim Sportunterricht immer etwas Traubenzucker dabei, um solche Notsituationen zu meistern.

Analyse

Das zuvor verfasste Szenario ermöglicht das Extrahieren einiger relevanter Faktoren:

- In der Regel beginnt das Messen bereits mit dem Frühstück.
- Diabetes wird häufig als lästig angesehen, da es zusätzliche Arbeit in das Leben bringt. Eine motivationssteigernde Lösung für Kinder ist erstrebenswert. Ein mögliches Paradigma hierfür wäre *Gamification*.
- Neben dem eigentlichen Messgerät, das durch keine Applikation ersetzt werden kann, existieren noch einige weitere Utensilien; darunter ein Notizbuch und ein Rechner. Diese sind notwendig, um die ermittelten Werte festzuhalten.
- Vor einer sportlichen Betätigung muss eine neue Messung durchgeführt und ggf. der Blutzucker angepasst werden, da beim Sport die Muskeln den Blutzucker verarbeiten.

Literatur

[Android-Design] ANDROID-DESIGN: *Android Design Principles*. <https://developer.android.com/design/get-started/principles.html>. – zuletzt gesichtet am 20.05.2015 4, 7.2, 7.2, 7.2, 7.2, 7.2, 7.2

[ARD] ARD: *Die großen Volkskrankheiten (4): Diabetes - die unterschätzte Gefahr*. <http://www.ardmediathek.de/tv/Reportage-Dokumentation/Die-gro\OT1\ssen-Volkskrankheiten-4-Diabete/Das-Erste/Video?documentId=7872680&bcastId=799280>. – zuletzt gesichtet am 27.05.2015 5, 7.2, 11.2

[Bayerischer-Rundfunk] BAYERISCHER-RUNDFUNK: *Dabetes, die selbst gemachte Krankheit*. <http://www.br.de/mediathek/video/sendungen/faszination-wissen/diabetes-zuckerkrankheit-uebergewicht-video-100.html>. – zuletzt gesichtet am 27.05.2015 5, 11.3

[Committee 2008] COMMITTEE, Ergonomics S.: *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung (ISO 9241-110:2006)*. 09 2008 4

[ExpressJS] EXPRESSJS: *Express*. <http://expressjs.com/>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.2.1

[Google a] GOOGLE: *Android Training*. <http://developer.android.com/training/index.html>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.1

[Google b] GOOGLE: *AsyncTask*. <http://developer.android.com/reference/android/os/AsyncTask.html>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.2.2

[Google c] GOOGLE: *FileInputStream*. <http://developer.android.com/reference/java/io/FileInputStream.html>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.1

[Google d] GOOGLE: *FileOutputStream*. <http://developer.android.com/reference/java/io/FileOutputStream.html>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.1

[Google e] GOOGLE: *HttpURLConnection*. <http://developer.android.com/reference/java/net/HttpURLConnection.html>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.2.2

[Google f] GOOGLE: *Intent*. <http://developer.android.com/reference/android/content/Intent.html>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.1

[Google g] GOOGLE: *JSONObject*. <http://developer.android.com/reference/org/json/JSONObject.html>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.2.2

[Google-Design] GOOGLE-DESIGN: *Material Design Principles*. <https://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html>. – zuletzt gesichtet am 20.05.2015 4

[Howell] HOWELL, Max: *Homebrew*. <http://http://brew.sh/>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.2.1

[ISO9241-210 2011] ISO9241-210: *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. 01 2011 1.1

[Joyent] JOYENT, Inc.: *Node.js*. <https://nodejs.org/>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.2.1

[kissjs.org] KISSJS.ORG: *Mongoskin*. <https://github.com/kissjs/node-mongoskin>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.3

[Mayhew 1999] MAYHEW, Deborah J.: *The Usability Engineering Lifecycle: A Practitioner's Guide to User Interface Design*. 1999 5, 5.4, 5.5, 7.1

[MongoDB] MONGODB, Inc.: *MongoDB*. <https://www.mongodb.org/>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.3

[Nielsen] NIELSEN, Jakob: *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. – zuletzt gesichtet am 05.06.2015 7.2, 10

[Request] REQUEST: *Request*. <https://github.com/request/request>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.3

[TheMacPortsProject] THEMACPORTSPROJECT: *MacPorts*. <https://www.macports.org/>. – zuletzt gesichtet am 08.05.2015 6.2.1

[Westdeutscher-Rundfunk] WESTDEUTSCHER-RUNDFUNK: *Lauraus Diabetes*. http://www.wdrmaus.de/sachgeschichten/sachgeschichten/lauras_diabetes.php5. – zuletzt gesichtet am 27.05.2015 1.3, 5, 5.3, 11.1

[WOOMOO-INC] WOOMOO-INC: *POP - Prototyping on Paper*. <https://popapp.in>. – zuletzt gesichtet am 08.06.2015 10