



Masterarbeit
USER-CENTERED DESIGN
einer Applikation zum
Diabetes-Management

Hanna-Jorinde Wittkugel (B.Eng. Maschinenbau & Design)

Studiengang: Human Factors (M.Sc.)

Erstgutachter: Prof. Dr. phil. Manfred Thüring
Zweitgutachter: M.Sc. Nils Backhaus

Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft
Fachgebiet Kognitionspsychologie & Kognitive Ergonomie
Technische Universität Berlin

Berlin, April 2015

Zusammenfassung

Die chronische Stoffwechselerkrankung Diabetes mellitus Typ-1 stellt ein weltweit ansteigendes Gesundheitsproblem dar. Sie ist mit einer Vielzahl an Aufgaben und Regeln verbunden, die im Rahmen des Diabetes-Managements von den Betroffenen geleistet werden müssen. Häufig geht die Erkrankung zusätzlich mit psychischen Belastungen einher. Für eine Optimierung der Therapie und um besser auf spezifische Situationen reagieren zu können, ist eine umfassende Dokumentation der diabetesbezogenen Werte und weiterer Einflussfaktoren erforderlich. Die Diabetes-Dokumentation wird jedoch häufig als aufwendig und lästig empfunden. Meist mangelt es an Motivation, sich intensiv mit der Erkrankung auseinanderzusetzen. Eine entsprechende Motivation ist allerdings grundlegend für eine regelmäßige Dokumentation. Um dies zu verbessern wird eine mobile Applikation entwickelt, die Diabetiker im täglichen Umgang mit der Erkrankung unterstützt und zu einer zielführenden Dokumentation motiviert.

Um eine gebrauchstaugliche Applikation zu entwickeln, sollen Nutzer aus der Zielgruppe in den Produktentwicklungsprozess einbezogen werden. Im Rahmen des User-Centered Design Prozesses werden zunächst Bedürfnisse und Anforderungen an eine Diabetes-App unter Einbeziehung des Nutzungskontextes erhoben. Im Anschluss werden verschiedene Konzepte für eine Diabetes-App erstellt, die die erhobenen Anforderungen aufgreifen und den Umgang mit der Erkrankung auf verschiedene Weise unterstützen können. Ein finales Konzept wird im Rahmen eines Software-Prototyps umgesetzt. Dieser wird im Anschluss mit Usability-Experten sowie mit potentiellen Nutzern aus der Zielgruppe evaluiert und Empfehlungen für die weitere Entwicklung der Applikation abgeleitet.

Es zeigt sich, dass das entwickelte App-Konzept Betroffene im täglichen Umgang mit der Erkrankung sinnvoll unterstützen kann. Durch die nutzerzentrierte Entwicklung wurde ein Konzept für eine Applikation zum Diabetes-Management entwickelt, welches ein positives Nutzererleben hervorruft und durch einen Motivationsansatz zu einer regelmäßigen Nutzung anregt.

Inhalt

Zusammenfassung	ii
Inhalt	iii
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vi
Abkürzungsverzeichnis	vii
1. EINLEITUNG	1
1.1. Motivation	1
1.2. Ziele der Arbeit	2
1.2. Aufbau der Arbeit	2
2. GRUNDLAGEN	3
2.1. Diabetes Mellitus	3
2.2. Positive Psychologie und positive Technologie	5
2.3. Motivation	6
2.4. Gamification	9
2.5. Electronic Health	10
2.6. User-Centered Design	12
2.7. Zusammenfassung	16
3. ANFORDERUNGSANALYSE	17
3.1. Einleitung	17
3.2. Zielgruppe & Persona	17
3.3. Marktanalyse: Diabetes-Apps	18
3.4. Kontextbezogene Anforderungen (iRequire-Studie)	22
3.5. Marktanalyse: Motivations-Apps	26
3.6. Gamification-Anforderungen	28
3.7. Weitere Anforderungen	29
3.8. Zusammenfassung & Priorisierung der Anforderungen	30
4. KONZEPTENTWICKLUNG	32
4.1. Einleitung	32
4.2. Methode	32
4.3. Ergebnisse	32
4.4. Konzeptauswahl	36
4.5. Finales Konzept	38
4.6. Zusammenfassung	39
5. DESIGN & PROTOTYPING	40
5.1. Einleitung	40
5.2. Design-Richtlinien	40
5.3. Papier-Prototyp	40
5.4. Software-Prototyp	44
5.5. Zusammenfassung	48
6. EVALUATION	49
6.1. Einleitung	49
6.2. Expertenevaluation	49

6.3. Anpassungen	54
6.4. Nutzertest	54
6.5. Zusammenfassung	64
7. DISKUSSION, FAZIT & AUSBLICK	65
7.1. Diskussion	65
7.2. Kritik	68
7.3. Ausblick	68
7.4. Fazit	69
Literaturverzeichnis.....	I
Anhang	VIII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel für ein Diabetiker-Tagebuch mit Einträgen.....	4
Abbildung 2: Ebenen der positiven Technologie	5
Abbildung 3: Bedürfnishierarchie nach Maslow.....	7
Abbildung 4: Wearables, die Vitalfunktionen überwachen	11
Abbildung 5: Vorgehen und Abhängigkeiten im UCD-Prozessmodell	13
Abbildung 6: Vorgehen für die Entwicklung der Diabetes-App	16
Abbildung 7: Startbildschirm der <i>iRequire</i> -App	23
Abbildung 8: Beispiel Fitness und Ernährungs-App	33
Abbildung 9: Fortschrittsanzeige für individuelle Ziele.....	34
Abbildung 10: Möglichkeiten für Spiele, um den Blutzucker im Zielbereich zu halten.....	35
Abbildung 11: Langfristiger Motivationsatz.....	36
Abbildung 12: Bewertungen der einzelnen Konzepte.....	37
Abbildung 13: Skizzen verschiedener Features (Papier-Prototyp).....	43
Abbildung 14: Beispiel für ein Feature (Werte eintragen) in der POP-App.....	44
Abbildung 15: Screens des Software-Prototyps	46
Abbildung 16: Startbildschirm des Software-Prototyps.....	46
Abbildung 17: Bewertungen der Dimensionen des DES-SF gemittelt über alle Teilnehmer.....	56
Abbildung 18: Bewertungen der Dimensionen des meCUE	58

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Top-Funktionen Diabetes-Apps	19
Tabelle 2: Spezielle Funktionen der Apps	20
Tabelle 3: Beispiel für einen iRequire-Eintrag	23
Tabelle 4: Kategorien und Unterkategorien der iRequire-Einträge	24
Tabelle 5: Motivationselemente unterschiedlicher Motivations-Apps	27
Tabelle 6: Organisation der Funktionen.....	42
Tabelle 7: Problemliste der Expertenevaluation	51
Tabelle 8: Verbesserungsvorschläge der Usability-Experten	53
Tabelle 9: Problemliste des Nutzertests	59
Tabelle 10: Weitere gewünschte Features	61

Abkürzungsverzeichnis

BE	Broteinheit (12g Kohlenhydrate)
KE	Kohlenhydrateinheit (10g Kohlenhydrate)
HbA _{1c}	Langzeitblutzuckerwert
IoT	Internet of Things
NFC	Near Field Communication
UCD	User-Centered Design

1. Einleitung

1.1. Motivation

Weltweit gibt es nach Schätzungen der International Diabetes Federation (2013) derzeit 382 Millionen Diabetiker¹, allein in Deutschland ist ca. jeder 13. von der chronischen Stoffwechselkrankheit betroffen. Bis 2035 wird diese Zahl um ca. 55% auf 592 Millionen Betroffene ansteigen (International Diabetes Federation, 2013). Vielen Betroffenen fällt der Umgang mit der Erkrankung schwer. Oft sind mangelnde Motivation und fehlende Akzeptanz der Krankheit die Ursache hierfür. Diese Faktoren sind grundlegend für eine erfolgreiche Therapie.

Die am häufigsten auftretenden Diabetes-Formen sind Typ-1 und Typ-2 Diabetes (Dittmer, 2006). Typ-1 Diabetiker müssen mehrmals täglich Blutzucker messen, Insulin spritzen und auf Zucker, Kohlenhydrate und Bewegung achten². Diese und andere Faktoren beeinflussen den Blutzuckerspiegel. Gerät dieser aus dem Gleichgewicht, kann das lebensbedrohliche Folgen haben. Auch um mögliche Folgeerkrankungen abzuwenden, muss der Blutzucker möglichst konstant gehalten werden. Für eine gute Diabetes-Einstellung ist eine umfassende Dokumentation nötig. Sie dient dazu, die Ursachen für Blutzuckerschwankungen zu erkennen und darauf reagieren zu können. Damit ist sie sowohl für den Betroffenen als auch für den behandelnden Arzt von Bedeutung. Doch trotz der großen Relevanz dokumentieren nur wenige Diabetiker regelmäßig ihre diabetes-bezogenen Werte (Rose, König & Wiesbauer, 2013). Ursachen hierfür sind unter anderem mangelnde Motivation oder ein zu hoher Aufwand (Rose et al., 2013).

Applikationen auf dem Smartphone (kurz: Apps) bieten die Möglichkeit, das Diabetes-Management³ zu unterstützen und eine positive Verhaltensänderung anzuregen. Mit der Nutzung einer App können Daten digitalisiert und nutzbar gemacht werden. Dies setzt jedoch eine regelmäßige Anwendung voraus.

Diabetes-Dokumentation wird meist als störende oder lästige Tätigkeit empfunden. Eine regelmäßige Dokumentation erfordert daher eine grundlegende Motivation, sich tagtäglich mit der Erkrankung und Therapie auseinanderzusetzen. An dieser Stelle setzt diese Arbeit an: Es soll eine Anwendung in Form einer mobilen Applikation entwickelt werden, die den Umgang mit der Erkrankung erleichtert und zur Diabetes-Dokumentation motiviert. Dadurch soll eine verbesserte Verhaltensweise langfristig gefördert werden. In diesem Zusammenhang wird der Ansatz der positiven Technologie aufgegriffen: Durch positive Emotionen und Erlebnisse und bedeutungsvolle Ziele können Engagement und Verhaltensänderungen bestärkt werden (Botella et al., 2012). Dadurch lassen sich neue Gewohnheiten im Diabetes-Management anregen.

¹ Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird in Rahmen dieser Arbeit stets die maskuline Form verwendet. Es

² Die Autorin ist selbst Typ-1 Diabetikerin und ist daher bereits mit der Thematik vertraut.

³ Diabetes-Management umfasst konkrete Maßnahmen und Aufgaben, die nötig sind, um den Blutzucker zu kontrollieren und schließt die Dokumentation mit ein. Definition s. Kapitel 2.

1.2 Ziele der Arbeit

Die Herausforderung besteht darin, Anreize für die Nutzung der App zu schaffen. Doch wie gelingt das? Welche Ansätze sind sinnvoll, um eben diese Anreize in einem Kontext zu schaffen, der so weit von Spaß und Ablenkung entfernt ist? Wie kann Technologie eingesetzt werden, um den Umgang mit Diabetes zu unterstützen?

Das Ziel der Arbeit ist es, eine Applikation für Diabetiker zu entwickeln, welche das Leben mit der chronischen Krankheit im Alltag erleichtert. Die Applikation soll zur Diabetes-Dokumentation motivieren und bei einer guten Diabetes-Einstellung unterstützen. Diesbezüglich sollen geeignete Funktionen für die Unterstützung des Diabetes-Managements herausgestellt und Ansätze zur Motivationssteigerung erarbeitet werden. Schließlich soll ein Konzept für eine Diabetes-App entwickelt und in Form eines Prototyps umgesetzt werden. Dieser soll anschließend evaluiert werden.

1.2. Aufbau der Arbeit

Um das Produkt an Wünschen und Bedürfnissen der Nutzer zu orientieren, soll die Applikation unter Einhaltung des User-Centered Design Prozesses (s. Kapitel 2) in direkter Zusammenarbeit mit Personen aus der Zielgruppe entwickelt werden.

In **Kapitel 2** werden die Grundlagen der chronischen Stoffwechselkrankheit Diabetes Mellitus dargelegt und wichtige Aspekte für das Diabetes-Management herausgearbeitet. Darüber hinaus werden theoretische Ansätze zu Motivation und positiven Technologien dargestellt und der User-Centered Design Prozess erläutert. In **Kapitel 3** werden die Anforderungen an eine Diabetes-App erhoben. Die Zielgruppe wird beschrieben und relevante Funktionen für die Unterstützung im Diabetes-Management werden ermittelt. Ergänzend werden Motivationsansätze herausgearbeitet, die für ein motivierendes App-Konzept aufgegriffen werden können. **Kapitel 4** umfasst die Ideengenerierung und Konzeptentwicklung. Auf Grundlage der in Kapitel 3 erhobenen Anforderungen werden verschiedene App-Konzepte erarbeitet und ein finales Konzept ausgewählt. **Kapitel 5** stellt die detaillierte Umsetzung des finalen Konzeptes in Form von Prototypen dar. Hierbei werden Gestaltungsrichtlinien angewendet um ein nutzerfreundliches Design zu entwickeln. In Form eines Software-Prototyps wird ein detailliertes User-Interface Design erstellt. **Kapitel 6** beinhaltet die Evaluation des Prototyps hinsichtlich Usability-Anforderungen, Nutzererleben, Funktionsumfang und Motivationsansatz. Hierzu wird zunächst eine Expertenevaluation durchgeführt, eine Problemliste erstellt und Anpassungen vorgenommen. Der überarbeitete Prototyp wird anschließend im Rahmen eines Nutzertests erneut evaluiert. Es werden Verbesserungsvorschläge für die Weiterentwicklung abgeleitet. In **Kapitel 7** werden das methodische Vorgehen sowie die Ergebnisse inhaltlich diskutiert. Abschließend wird ein Fazit gezogen und ein Ausblick auf weiterführende Untersuchungen und die zukünftige Entwicklung gegeben.

2. Grundlagen

2.1. Diabetes Mellitus

2.1.1. Klassifikation

Diabetes Mellitus bezeichnet eine chronische Stoffwechselstörung, welche einen erhöhten Blutzuckerspiegel zur Folge hat (Grob, 2014). Typ-1 und Typ-2 Diabetes sind dabei die am häufigsten vorkommenden Formen (Dittmer, 2006), ihnen liegen unterschiedliche Ursachen zugrunde. Diabetes Mellitus Typ-1 ist eine Autoimmunerkrankung, bei der die Bauchspeicheldrüse zu wenig oder gar kein Insulin mehr produziert. Bei einem Mangel an Insulin kann der durch die Nahrung aufgenommene Zucker im Blut nicht von den Muskeln verwertet werden (Dittmer, 2006). Es kommt zu einem Anstieg des Blutzuckergehalts. Typ-1 Diabetes macht ca. 10 Prozent der Diabetiker aus (Dittmer, 2006). Typ-2 Diabetes liegt eine gestörte Wirkung des Insulins (Insulinresistenz) zugrunde (Kerner & Brückel, 2013). Dies kann meist durch Ernährungsumstellung oder Tabletten behandelt werden (Dittmer, 2006).

Um den Mangel an Insulin auszugleichen, müssen Typ-1 Diabetiker dem Körper subkutan Insulin zuführen, beispielsweise durch Spritzen oder über eine Insulinpumpe. Insulin bewirkt, dass der im Blut vorliegende Zucker von den Körperzellen aufgenommen und der Zuckergehalt im Blut gesenkt wird.

2.1.2. Diabetes-Management und Diabetes-Dokumentation

Um gefährliche Situationen oder Folgeerkrankungen zu vermeiden, ist es wichtig, den Blutzucker in einem bestimmten Zielbereich zu halten und zu hohe Schwankungen zu vermeiden. Diabetes-Management bzw. Diabetes-Selbstmanagement umfasst konkrete Maßnahmen und Aufgaben, die im täglichen Umgang mit der Erkrankung nötig sind, um diese Schwankungen zu kontrollieren. Dazu zählen sowohl Blutzuckerselbstkontrolle und Insulininjektionen, als auch Arztbesuche und Therapieoptimierung. Für das Diabetes-Management sind vielfältige Faktoren zu berücksichtigen. Neben dem Verhältnis von Kohlenhydrataufnahme zu Insulinzufuhr haben u. a. Sport, Bewegung, Stress, Krankheit, Alkohol oder Emotionen einen Einfluss auf den Blutzuckerspiegel. Diese und viele weitere Faktoren wirken sich von Person zu Person und auch je nach Situation unterschiedlich aus. Dies erschwert es, die Auswirkungen auf den Blutzucker richtig kalkulieren zu können und Schwankungen im Griff zu haben. „Bei keiner Erkrankung gilt es so viele Regeln zu beachten wie bei Diabetes. Wer weiß, wie Blutzucker und Co. in den Griff zu bekommen sind, kann sich Freiheiten zurückerobern“ (Illertschko, 2014, Abs. 1).

Um Ursachen für Blutzuckerschwankungen identifizieren zu können ist das Dokumentieren von Blutzuckerwerten, Insulineinheiten, Nahrung und weiteren Faktoren unabdingbar. Nur so können Verbesserungsmaßnahmen für die Therapie abgeleitet werden. Hierfür müssen relevante Werte möglichst zeitnah und konsequent dokumentiert werden. Ein Nachtragen der Werte ist möglich, kann jedoch dazu führen, dass Aspekte vergessen oder nicht mehr richtig erinnert werden. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel für ein Diabetiker-Tagebuch in Papierform, wie es vielfach Verwendung findet.

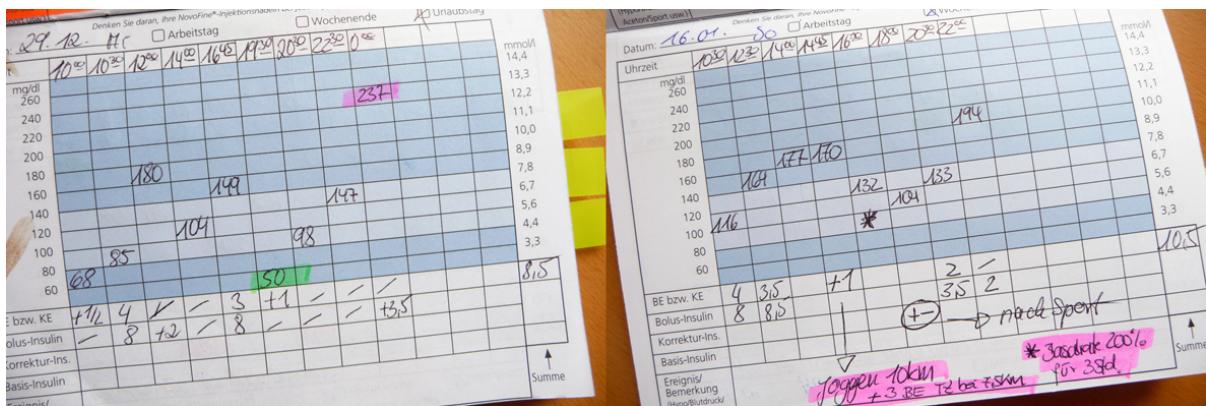


Abbildung 1: Beispiel für ein Diabetiker-Tagebuch mit Einträgen (www.mein-diabetes-blog.com)

Trotz der hohen Relevanz dokumentieren viele Diabetiker nicht regelmäßig. Die Ursache für unregelmäßige oder gar ein Ausbleiben der Dokumentation ist häufig mangelnde Motivation durch zu lange oder negative Feedback-Schleifen, fehlender wahrgenommener Nutzen oder ein zu großer Aufwand (Rose et al., 2013). Das Ziel ist daher, Diabetiker zu einer regelmäßigen Dokumentation zu motivieren und Anreize für eine Verhaltensänderung zu schaffen.

2.1.3. Belastungen durch Diabetes

Durch die vielfältigen Anforderungen, die die Erkrankung mit sich bringt, fühlen sich viele Betroffene überfordert. Die Erkrankung schränkt die Flexibilität der Betroffenen ein und geht häufig mit wahrgenommenen „Rückschlägen“ oder einem „Gefühl des Scheiterns“ einher, wenn selbst bei großen Bemühungen immer wieder zu hohe oder zu niedrige Blutzuckerwerte auftreten (vgl. *negative feedback-loops*, Rose et al., 2013). Viele Patienten leiden unter Angst vor Unterzuckerungen oder Folgeerkrankungen oder sind durch die Komplexität der Therapie überlastet. Auch emotionale Belastungen und Motivationsprobleme sind weit verbreitet (Skovlund & Peyrot, 2005). Die erlebten Belastungen können zu Verschlechterung der Blutzuckerwerte, verringelter Lebensqualität oder psychischen Erkrankungen wie *Diabetes-Burnout* führen (Maier, 2012). Diabetes-Burnout ähnelt dabei einer Burnout-Erkrankung, die auf hohe Arbeitsbelastungen zurückzuführen ist. Allerdings sind hier die mit dem Diabetes einhergehenden Belastungen und Anforderungen ausschlaggebend (Petrak & Herpertz, 2013). Die psychische Erkrankung kann zu einer starken Vernachlässigung des Diabetes-Managements führen, was tödliche Folgen haben kann. In routinemäßigen Arzt-Patienten-Gesprächen bleibt oft neben dem Diskutieren von Werten und Therapiemaßnahmen wenig Zeit für den emotionalen Zustand der Patienten. Dieser sollte allerdings auch im Hinblick auf Diabetes-Burnout unbedingt berücksichtigt werden (Maier, 2012). Abhilfe können z. B. die Unterstützung von Patienten bei einer nachhaltigen Änderung der Lebensgewohnheiten oder Hilfe beim Abbau emotionaler und auf das Verhalten bezogener Hürden sein, um das Wohlbefinden im Alltag zu erhöhen (Maier, 2012).

2.1.4. Fazit

Im Rahmen des Diabetes-Managements sind vielfältige Regeln zu beachten. Die Einflüsse auf den Blutzucker sind komplex und es gilt, gut über den eigenen Körper und dessen individuelle und spezifische Reaktionen Bescheid zu wissen. An dieser Stelle kann eine sorgfältige

Dokumentation helfen, einen Überblick zu verschaffen und die Therapie zu optimieren. Meist fehlen jedoch Anreize, die Dokumentation regelmäßig vorzunehmen. Auch der Umgang mit Belastungen durch den Diabetes findet in der herkömmlichen Diabetes-Therapie meist nur wenig Beachtung.

2.2. Positive Psychologie und positive Technologie

2.2.1. Positive Psychologie

Eine Möglichkeit, um mit Belastungen besser umzugehen oder Burnout abzuwenden ist positive Psychologie (Blickhan, 2014). Positive Psychologie versucht nicht nur, das Leiden zu verringern (wie in der herkömmlichen Psychologie), sondern wendet sich den Faktoren zu, die den Menschen allgemein stärken und glücklich und zufrieden machen (Seligman, Parks & Steen, 2004). Nach Blickhan (2014) ist Gesundheit mehr als nur die Abwesenheit von Leiden. Im Mittelpunkt steht das menschliche Wohlbefinden. Psychologische Grundbedürfnisse, die in diesem Zusammenhang gestärkt werden sollen, sind Kompetenz (Situationen mit eigenen Stärken und Fähigkeiten wirksam meistern zu können), Autonomie (Selbstbestimmtheit) und Beziehungen (Verbundenheit mit anderen) (Blickhan, 2014). Anwendungen zielen darauf ab, Belastbarkeit (*resilience*), Engagement (*engagement*) und Bedeutung (*meaning*) hervorzurufen (Botella et al., 2012).

2.2.2. Positive Technologie

Der Ansatz der positiven Technologie greift die Ziele der positiven Psychologie auf und verknüpft diese mit den Möglichkeiten neuer Technologien, wie z. B. Smartphones oder Tablet-PCs (Botella et al., 2012). Eingesetzte Technologien sollen dazu beitragen, Zufriedenheit, Wohlbefinden und Belastbarkeit zu stärken und dadurch adaptive Verhaltensweisen fördern (Riva, Baños, Botella, Wiederhold & Gaggioli, 2012). So kann Technologie genutzt werden, um spezifische Merkmale des Erlebens zu verbessern. Dazu zählen affektive Qualität (*affective quality, emotions*), Engagement und Selbstverwirklichung (*engagement, self-actualization*) sowie Verbundenheit (*connectedness*) (Botella et al., 2012). Entsprechend dieser Merkmale lässt sich positive Technologie klassifizieren (s. Abbildung 2).



Abbildung 2: Ebenen der positiven Technologie (Abbildung nach Botella et al., 2012, S. 79)

Das **hedonische Level** (*the enjoying self*) bezieht sich auf das Hervorrufen positiver und angenehmer Erlebnisse (Botella et al., 2012). Positive Gefühle und Emotionen treten in Situationen auf, in denen Menschen positiv gestimmt, fröhlich, entspannt und fern von Sorgen

sind. Positive Emotionen können z. B. durch positive Statements (vgl. Velten, 1968), Bilder oder Musik hervorgerufen werden (Botella et al., 2012). Positive Emotionen können dadurch, dass sie das persönliche Bewusstsein und Handlungs-Repertoire erweitern, zu adaptivem Verhalten führen (Fredrickson, 2003). Es resultiert das Aufbauen von physischen, psychologischen und sozialen Ressourcen (Riva et al., 2012).

Das **eudaimonische Level** (*the growing self*) behandelt die Unterstützung von Engagement und Selbstverwirklichung (Botella et al., 2012). Nach Rogers (2006) geht es darum, die Menschen zu unterstützen, selbst aktiv zu werden: „[...] technologies are designed not to do things for people but to engage them more actively in what they currently do“ (Rogers, 2006, S. 408). In diesem Zusammenhang greifen Riva et al. (2012) auch die Flow-Theorie von Csikszentmihalyi (1991) auf. Die Basis hierfür bildet eine Balance zwischen Herausforderungen (*challenges*) und persönlichen Ressourcen (*skills*). Auch Konzentration, klare Regeln und Feedback, positiver Affekt und intrinsische Motivation sind in diesem Zusammenhang von Bedeutung (Riva et al., 2012).

Das dritte Level ist das **soziale und interpersonelle Level** (*the shared self*) (Botella et al., 2012). Dieses beinhaltet Partizipation und Verbundenheit zwischen Individuen, Gruppen und Organisationen durch Technologie. Hier kommen Internet und soziale Netzwerke zum Einsatz. Es können Erfahrungen ausgetauscht und Ziele und Erfolge mit anderen geteilt werden. Das Gefühl, ein Teil von etwas zu sein und bedeutsame Ziele zu teilen, ist eine wichtige Quelle für persönliche Anerkennung (Botella et al., 2012).

2.2.3. Fazit

Positive Technologie kann Menschen stärken und eine Verhaltensänderung fördern. Dadurch, dass der Fokus auf das Positive gelenkt wird, kann der Umgang mit der Erkrankung erleichtert und Ausgeglichenheit und Zufriedenheit gefördert werden. Darüber hinaus kann Feedback zu bestimmten Situationen helfen, Kompetenzen aufzubauen. Dies hilft, *Resilienz*, die Fähigkeit, mit Rückschlägen und Belastungen umzugehen, aufzubauen (Wustmann, 2009), was im Umgang mit Diabetes besonders wichtig ist (vgl. Catalino & Fredrickson, 2011). Eine entsprechend gestaltete App kann helfen, Aufgaben im Diabetes-Management besser zu meistern. Durch eine Strukturierung mit klaren Zielen, Regeln und Feedback können Wissen und Fähigkeiten vermittelt werden (Riva et al., 2012). Ziele geben Orientierung und helfen, die Aufmerksamkeit zu fokussieren. Regeln treiben an. Durch Feedback wird eine Rückmeldung gegeben, wie nah das Ziel bereits ist, was dazu motiviert, weiterzumachen (Riva et al., 2012). Dadurch kann Engagement gefördert werden. Durch positive Aussagen und Statements oder das Hervorheben kleiner Fortschritte kann Technologie die Aufmerksamkeit auf positive Aspekte des Lebens lenken und dadurch eine Verhaltensänderung begünstigen.

2.3. Motivation

2.3.1. Motivationstheorien

Motivation ist ein weiterer wichtiger Faktor, um Barrieren zu überwinden und eine Veränderung der Verhaltensweise hervorzurufen. Besonders für lästige Tätigkeiten, wie das Dokumentieren, ist Motivation wichtig, um ein der Erkrankung dienliches Verhalten hervorzurufen.

Doch was kann Nutzer dazu bewegen, etwas zu tun, was grundsätzlich störend ist? In diesem Zusammenhang sind Anreize wichtig. Dies können Belohnungen für eine Handlung sein. Aber auch intrinsische Motive spielen eine Rolle, etwas, das dem Nutzer selbst wichtig ist, wofür sich eine Anstrengung lohnt. Rheinberg (2002) definiert Motivation als „aktivierende Ausrichtung des momentanen Lebensvollzugs auf einen positiv bewerteten Zielzustand“ (S.18). Aufgrund der Vielfalt an Faktoren, die dem Handeln zugrunde liegen, gibt es bislang keinen einheitlichen Ansatz, Motivation zu erklären. Eine Gemeinsamkeit der ausschlaggebenden Faktoren ist, dass sie sich auf das Veranlassen, Steuern, Beibehalten und die Intensität von Verhalten beziehen (Becker-Carus, 2011).

In der klassischen Motivationspsychologie wird Motivation und Verhalten als ein Zusammenspiel von Motiven (abhängig von der Person) und Anreizen (abhängig von der Situation/Umwelt) gesehen (Becker-Carus, 2011). Kognitive Motivationsmodelle lassen sich in Inhalts- und Prozesstheorien gliedern. **Inhaltstheorien** beziehen sich auf Bedürfnisse, Motive und Anreize, um Motivation zu erklären. Intrinsische Motivation und Anregung von Bedeutung spielen eine wichtige Rolle. Eine Inhaltstheorie zur menschlichen Motivation ist Maslows Bedürfnishierarchie (Zimbardo, Gerrig & Hoppe-Graff, 1999). Nach Maslow (1943) lassen sich Bedürfnisse hierarchisch ordnen (Abbildung 3). Es werden zwei Formen der Motivation unterschieden: Mängelmotivation (grundlegende Bedürfnisse wie physische oder psychische Balance) und Wachstumsmotivation (zu wachsen, sich selbst zu übertreffen, weiterentwickeln) (Maslow, 1943, zitiert nach Zimbardo et al., 1999). In der Hierarchie der Bedürfnisse wird nach Maslow (1943) die nächste Stufe erst relevant, wenn die darunter liegende erfüllt ist. Wachstumsbedürfnisse werden erst wirksam, wenn die grundlegenden Motivationen erfüllt sind.



Abbildung 3: Bedürfnishierarchie nach Maslow (1970) (Abbildung nach Zimbardo et al., 1999, S. 324)

Die hier definierten Bedürfnisse lassen sich am Beispiel der App aufgreifen. So ist z. B. Entspannung auch im Diabetes-Kontext wichtig und kann durch eine App angeregt werden (vgl. Positive Technologie, Kap. 2.2.2). Das Gefühl von Sicherheit kann dadurch vermittelt werden, Situationen besser einschätzen und besser reagieren zu können. Auch Freiheit von Angst ist im Diabetes-Kontext wichtig. Hier spielen z. B. Ängste vor Folgeerkrankungen oder schweren Unterzuckerungen eine Rolle (vgl. Belastungen durch Diabetes, Kap. 2.1.3). Bei Bedürfnissen nach Bindung sind Freunde und Familie wichtig, aber auch eine Diabetes-Community kann im Umgang mit der Erkrankung helfen (vgl. Positive Technologie, Kap. 2.2.2). Ein Selbstwertgefühl kann gesteigert werden, wenn sich Diabetiker im Umgang mit der Erkrankung kompetent fühlen und nicht so häufig mit dem Gefühl von „Versagen“ konfrontiert werden (vgl. Belastungen durch Diabetes, Kap. 2.1.3). Kognitive Bedürfnisse beinhalten Wissen, Verstehen und Neues: Im Diabetes-Bezug lässt sich das darauf übertragen, die Reaktionen des Blutzuckers besser zu verstehen und zu wissen, wie mit Situationen umzugehen ist. Hier sind auch Handlungsrepertoire und Ressourcen von Bedeutung (vgl. Positive Psychologie, Kap. 2.2.1). Das Bedürfnis nach Neuem kann auch bedeuten, Neues auszutesten und dazuzulernen, wie der Körper in bestimmten Situationen reagiert. Ästhetische Bedürfnisse gehen mit einem ansprechenden Design einher. Selbstverwirklichung lässt sich darauf beziehen, bedeutende Ziele zu haben. Das können Ziele sein, die dem Betroffenen selbst wichtig sind, für die es sich lohnt, etwas zu leisten. Das Potential ausschöpfen kann mit dem Bestreben in Zusammenhang gebracht werden,fordernde Ziele zu haben und weiter zu kommen.

Eine Einschränkung der Inhaltstheorien ist, dass individuelle Bedürfnisse und Motive nicht ausreichend differenziert werden (Zimbardo et al., 1999). **Prozesstheorien** beinhalten individuelle Erwartungen, Ziele und Bewertungen (Zimbardo et al., 1999). Das behavioristische Triebkonzept von C.L. Hull greift bereits den Ansatz auf, dass Anreize (*incentives*) als Wert der Belohnung das Verhalten bzw. die Verhaltensintensität beeinflussen (Becker-Carus, 2011). Handlungstheoretische Ansätze greifen das auf Ziele ausgerichtete Verhalten (Handeln) auf (Becker-Carus, 2011). Kognitive und handlungstheoretische Ansätze schließen individuelle Vorstellungen und Erwartungen, Wünsche und Ziele und die persönliche Bewertung dieser ein (*Wert-Erwartungs-Theorien*) (Becker-Carus, 2011). Dabei spielt für die Motivation die eingeschätzte Wahrscheinlichkeit des Eintretens (*Erwartung*) und die persönliche Bedeutung (*Wert*) eine Rolle. Bewusste Motive sind demnach maßgebend für zielgerichtetes Handeln (Becker-Carus, 2011). Bei handlungsnahen Prozesstheorien stehen sowohl Ziele, als auch Selbstregulierung im Mittelpunkt (Zimbardo et al., 1999). Nach der Handlungstheorie von Hacker sind Ziele ausschlaggebend für Handlungen. Durch Feedback werden Handlungen fortlaufend zielorientiert angepasst (Zimbardo et al., 1999). Das Setzen von Zielen ermöglicht es, die Aufmerksamkeit besser zu lenken, Ausdauer zu steigern, Strategien und Handlungsweisen aufzubauen und Aktivität anzuregen (Zimbardo et al., 1999). Die Kombination aus klar definierten Zielen und adäquaten Rückmeldungen führt zu besseren Ergebnissen (Büssing, 1996). Diese Elemente beeinflussen die Selbstregulierung (*self-regulation*) (Kuhl, 1992).

Weiterführend kann Motivation in intrinsische und extrinsische Motivation unterteilt werden (vgl. Hentze, 1995). Intrinsisch motivierend ist etwas, das „von innen“ kommt, dem Einzelnen selbst wichtig ist (Brandstätter, 2009). Extrinsische Motivation beruht hingegen auf äußeren Anreizen (Edelmann, 2003). Die Konsequenzen sind ausschlaggebend für die Handlung, nicht die

Tätigkeit an sich (Becker-Carus, 2011). Intrinsische Motivation wirkt meist über einen langen Zeitraum hinweg, extrinsische Motivation jedoch nur kurzfristig (Barthnik, 2008).

2.3.2. Zielsetzungstheorien

Ziele, die einem selbst entsprechen, wirken motivierender als Ziele, die von außen kommen und nicht persönlich von Bedeutung sind (vgl. Latham & Locke, 1991). Nach der Zielsetzungstheorie von Latham und Locke (1991) ruft Zielsetzung verbesserte Leistungen hervor. Je genauer diese Ziele definiert sind und je ambitionierter sie sind, desto mehr Einfluss haben sie auf eine Verbesserung der Leistung. Das Setzen von Zielen ermöglicht es, die Aufmerksamkeit besser zu lenken, Ausdauer zu steigern, Strategien aufzubauen und Aktivität anzuregen (Zimbardo et al., 1999). Die Kombination aus klar definierten Zielen und adäquaten Rückmeldungen (Feedback) führt zu besseren Ergebnissen (Büssing, 1996). Diese Elemente beeinflussen Lernen, Selbstwirksamkeit und Selbstregulierung (Zimbardo et al., 1999). Nach Zimbardo et al. (1999) sind Herausforderung, Engagement und Kontrolle entscheidende Faktoren, um mit Belastungen umzugehen.

2.3.3. Fazit

Wie im vorangegangenen Abschnitt verdeutlicht, beeinflussen Motive der Person und Anreize von außen die aktuelle Motivation und damit das Verhalten. Motive können in Zusammenhang mit einer App erzeugt werden, etwa durch das Eingeben von Zielsetzungen. Diese können auch durch äußere Anreize, wie z. B. Belohnungen, verstärkt werden. Für die Anwendung im Diabetes-Kontext ist es wichtig, durch die App eine langfristige Motivation zu stärken, um eine positive Änderung der Verhaltensweise herbeizuführen. Dies kann dadurch begünstigt werden, dass persönlich bedeutungsvolle Ziele berücksichtigt werden und das Zielverhalten bestärkt wird. Erfolge sollen wahrgenommen und vor Augen geführt werden. Hier kann Feedback unterstützend wirken (vgl. *Selbstverstärkung*, Zimbardo et al., 1999, S.385).

2.4. Gamification

Eine Möglichkeit, die Ansätze positiver Technologie und Motivation in einem App-Konzept zu verknüpfen, ist *Gamification*. Breuer (2011) definiert Gamification als „[...] die Verwendung von spieltypischen Mechaniken außerhalb reiner Spiele, mit dem Ziel, das Verhalten von Menschen zu beeinflussen.“ (Absatz 2). Damit wird Gamification auch für Healthcare-Anwendungen interessant, die eine Änderung der Verhaltensweise fordern. Für Handlungen, die sich vorteilhaft auf die Gesundheit auswirken, können Nutzer positive Rückmeldungen, Erfolge und Belohnungen erzielen. Dadurch kann eine Verhaltensänderung bestärkt werden (Buie, 2012).

Gamification dient dazu, die Motivation zur Nutzung durch die Verwendung von spielerischen Elementen zu steigern (Koch & Ott, 2012). Es handelt sich um Elemente aus der Spiele-Industrie, die auf einen anderen, nicht mit Spielen verbundenen Kontext übertragen werden. Häufig verwendete Elemente sind Belohnungen, beispielsweise in Form von Punkten oder Auszeichnungen. Aber auch Rückmeldungen, Fortschrittsanzeige, Wettbewerb mit anderen, Ranglisten und herausfordernde Aufgaben (*Challenges*) sind häufig verwendete Elemente für Gamification-Anwendungen (Breuer, 2011). Zielsetzungen, Feedback und Belohnungen, wie bereits im vorangegangenen Abschnitt erläutert, können demnach auch als Gamification-

Elemente eingeordnet werden. Sie sollten mit einem klaren Regelwerk, wie es bei Spielen vorhanden ist, verbunden werden (Koch & Ott, 2012). Bei Gamification-Anwendungen stehen Belohnung und Spaß bzw. positive Emotionen im Vordergrund (Steinschaden, 2013) und können den Nutzer an die Anwendung binden und Engagement fördern (Koch & Ott, 2012).

2.5. Electronic Health

2.5.1. Technologische Entwicklungen

Seit einigen Jahren steigt die Zahl an Smartphone-Nutzern rasant an. Allein in Deutschland besitzen bereits über 70 Prozent der 14- bis 49-Jährigen ein Smartphone (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien, 2014). Einhergehend mit dem Zuwachs an mobilen Kommunikationsgeräten steigt auch die Zahl an neuen Apps, die täglich zur Verfügung gestellt werden (vgl. Statista, 2015). Diese Entwicklung lässt sich auch im Gesundheitssektor feststellen (Stagge, 2012). Demnach finden immer mehr Apps Einzug, die die eigene Gesundheit überwachen, zum Wohlbefinden beitragen oder beim Abnehmen helfen sollen. Applikationen auf dem Smartphone bieten den Vorteil, ständig griffbereit zu sein. Außerdem sind sie diskret anwendbar, sodass Mitmenschen in der direkten Umgebung nicht auf den Hintergrund, z. B. die Erkrankung, schließen können.

Entscheidende Vorteile bieten in diesem Zusammenhang **kontextsensitive Apps**: Sie beziehen Informationen über den Kontext ein und können helfen, Rückschlüsse auf die jeweilige Situation und deren Einfluss zu ziehen, wie z. B. *Google Now*. Die so gewonnenen Informationen werden genutzt, um z. B. körperliche Betätigung zu analysieren, oft in Zusammenhang mit Wearables (Blaschke, 2014). **Wearables** sind am Körper tragbare Geräte, die Bewegungs- und körperbezogene Daten messen (s. Abbildung 4). Der Markt wächst, bis 2017 sollen Schätzungen zufolge 300 Millionen Wearables auf dem Markt sein (Reuter, 2013). Waren es am Anfang noch Geräte wie Schrittzähler oder Pulsuhren, so können Wearables mittlerweile nicht nur Schritte und Vitalfunktionen überwachen, sondern auch verbrauchte Kalorien berechnen, den Schlafrhythmus überwachen und den Träger durch Vibration in einer für das Aufstehen günstigen Schlafphase wecken. **Quantified Self** bezeichnet in diesem Zusammenhang das Erheben und Verfolgen eigener biologischer, physikalischer oder das Verhalten betreffender Informationen (Swan, 2013). Diese werden durch Sensoren, z. B. über das Smartphone oder Wearables, erhoben und können quantifizierbare Daten liefern, die als Grundlage für Analysen dienen können. Unter dem Begriff **Internet of Things** (IoT) werden physische Gegenstände bezeichnet, die mittels Sensoren ihren Kontext wahrnehmen und entsprechend gesteuert werden oder mit anderen Geräten kommunizieren (Mattern & Floerkemeier, 2010). So können beispielsweise Körperwaagen Daten auf das Smartphone übertragen (Blaschke, 2014). Auch eine smarte Pille, die heruntergeschluckt wird und Informationen innerhalb des Körpers überwacht, ist in der Entwicklung (Nuvium Digital Health, 2014). Es können Daten zu Körpertemperatur, Nahrungsaufnahme oder Medikamenteneinnahme ermittelt und an andere Geräte gesendet werden (Nuvium Digital Health, 2014).



Abbildung 4: Wearables, die Vitalfunktionen überwachen und auf das Smartphone übertragen (www.netzwelt.de, <https://jawbone.com/up>)

Mit fortschreitender Vernetzung durch das Internet sind im Zusammenhang mit dem Gesundheitswesen zunehmend Begriffe wie e-Health, m-Health oder Health 2.0 von Bedeutung. **E-Health** (*electronic Health*) umfasst die Nutzung elektronischer Geräte in der Gesundheitsversorgung. Das Internet hilft dabei zur Verbreitung von Informationen, zur Kommunikation und Zusammenarbeit von Institutionen, Gesundheitsexperten, Dienstleistern und der Öffentlichkeit (World Health Organisation, n.d.). Auch der Bereich **m-Health** (*mobile Health*) gewinnt immer mehr Zuwachs. Der Begriff beinhaltet die Nutzung mobiler Kommunikationsgeräte, wie Smartphones oder Tablet-PCs zu Gesundheitszwecken (Vital Wave Consulting, 2009). Es gibt weitere Begriffe wie *Health 2.0* oder *Tele-Health*, die die Nutzung moderner Kommunikationssysteme zu Gesundheitszwecken umfassen. Dazu zählt die Betreuung von Patienten von Zuhause aus. Diese Formen der Gesundheitsversorgung ermöglichen weitreichende Informationen für Patienten, nicht nur durch den behandelnden Arzt. Auch der Austausch mit anderen, etwa über Blogs oder Foren, ist im Umgang mit Erkrankungen förderlich (Rosenkranz, 2011). All diese Formen eröffnen ebenfalls im Bezug auf Diabetes neue Möglichkeiten, die Versorgung und Therapie zu verbessern.

2.5.2. Fazit

Das Smartphone ist als mobiles Kommunikationsgerät immer zur Hand. Applikationen auf dem Smartphone bieten für die Diabetes-Dokumentation viele Vorteile: Handlungen und Verhalten können im Alltag zeitnah protokolliert oder aufgezeichnet werden. Auch Kontext-Informationen können zusätzlich einbezogen werden. Außerdem ist die Anwendung einer Diabetes-Applikation diskret und unauffällig, sodass sich nicht gleich von Mitmenschen auf eine Krankheit schließen lässt. Eine derartige Anwendung bietet das Potential, Ursachen für Probleme aufzudecken. Zusätzlich lassen sich Erinnerungen oder Vorschläge für bestimmte Situationen generieren, die Betroffene unterstützen, besser mit der Erkrankung zurechtzukommen.

Ohne eine regelmäßige Anwendung bleibt jedoch der Nutzen aus (Spindler, 2014). Die Herausforderung besteht darin, Anreize für die Nutzung der App zu schaffen und Hürden für eine Nutzung zu überwinden. Hierfür sollen die Ansätze der Motivationstheorien und positiver Technologie aufgegriffen werden und für die Entwicklung eines App-Konzeptes Nutzer und deren Bedürfnisse einzbezogen werden.

2.6. User-Centered Design

Um ein Produkt so zu gestalten, dass es den Bedürfnissen und Wünschen der Zielgruppe gerecht wird, ist eine nutzerzentrierte Entwicklung wichtig. User-Centered Design (UCD) bezeichnet einen Entwicklungsprozess, der an Bedürfnissen und Anforderungen der Nutzer orientiert ist. Dazu werden Nutzer direkt in die Entwicklung einbezogen (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Ihre Bedürfnisse, Ziele und Aufgaben stehen von Anfang an im Fokus und leiten die Entwicklung. Das Ziel ist es, gebrauchstaugliche Systeme zu entwickeln, die den Nutzer sinnvoll und zielführend unterstützen (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Nach der Norm DIN EN ISO 9241-11 (1998) ist Gebrauchstauglichkeit (engl. *Usability*) „das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.“ (S.4). **Effektivität** bezeichnet dabei die Erreichung der Ziele, die durch die Benutzung des Systems bearbeitet werden sollen. **Effizienz** beinhaltet das Verhältnis der Zielerreichung zu dem dafür notwenigen Aufwand. **Zufriedenstellung** bezeichnet das positive Erleben bei der Nutzung des Produkts und die Abwesenheit von Beeinträchtigungen (DIN EN ISO 9241-11, 1998). Für die Entwicklung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme ist nach DIN EN ISO 9241-210 (2010) das gesamte Nutzererleben (engl. *User Experience*)⁴ zu berücksichtigen.

2.6.1. User-Centered Design Prozess

Das Vorgehen für die Entwicklung gebrauchstauglicher Systeme lässt sich in drei grundlegende Aktivitäten einteilen: Analyse der Anforderungen, Erarbeitung der Gestaltungslösungen und Evaluation (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Der Prozess ist durch eine iterative Vorgehensweise charakterisiert, wobei der Nutzer aktiv einbezogen wird, immer wieder Rückschlüsse gezogen und Anpassungen vorgenommen werden (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Nach der Norm werden Gestaltungslösungen auf der Grundlage der Nutzeranforderungen entwickelt, evaluiert und angepasst. Das iterative Vorgehen und die frühzeitige Evaluation im Entwicklungsprozess bieten den Vorteil, schnell und kostengünstig reagieren zu können. Je später Fehler im Entwicklungsprozess auftreten, umso schwerwiegender sind die Folgen und Kosten, da Änderungen nur unter erhöhtem Aufwand vorgenommen werden können.

⁴ „Wahrnehmung und Reaktion einer Person, die aus dem tatsächlichen und/oder der erwarteten Benutzung eines Produktes, eines Systems oder einer Dienstleistung resultiert.“ (DIN EN ISO 9241-210, 2010, S. 7).

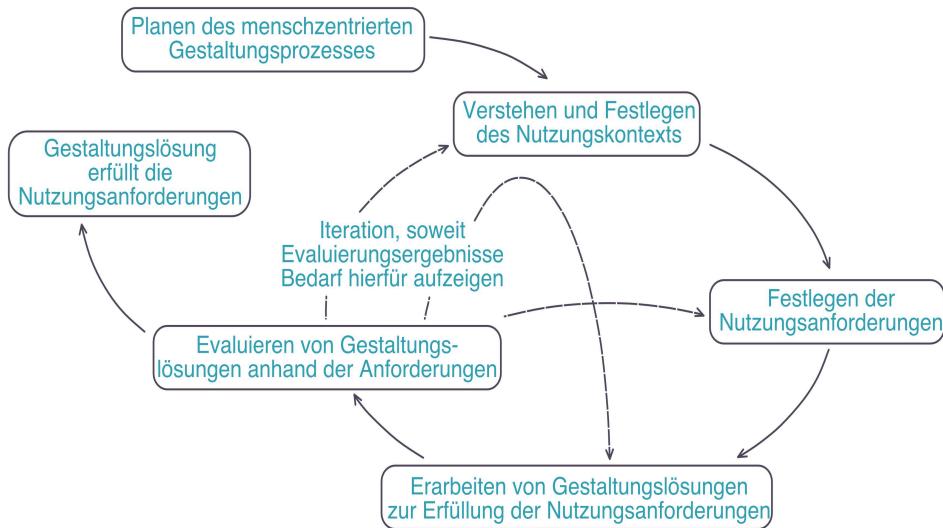


Abbildung 5: Vorgehen und Abhängigkeiten im UCD-Prozessmodell (Abbildung nach DIN EN ISO 9241-210, 2010, S.15)

Das Vorgehen für die Entwicklung des App-Konzeptes im Rahmen dieser Arbeit richtet sich nach den in der Norm genannten Aktivitäten. Diese werden durch geeignete Methoden ergänzt, die von Mayhew (1999) im Rahmen des *Usability Engineering Lifecycle* vorgestellt werden.

Anforderungsanalyse:

Im ersten Schritt ist es wichtig, Verständnis für den Nutzungskontext zu erlangen und Anforderungen zu spezifizieren (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Dazu zählt die Spezifikation der Nutzergruppe, ihrer Arbeitsaufgaben und ihres Umfeldes. Dies dient dem Verständnis, wo und unter welchen Bedingungen spezifische Aufgaben zu erledigen sind. Nur so kann das Produkt den Nutzer ideal in seiner Aufgabe unterstützen. Spezifische Anforderungen ergeben sich aus dem Nutzungskontext und den zu bearbeitenden Aufgaben. Es werden Funktionen und Kriterien für das zu entwickelnde System abgeleitet (DIN EN ISO 9241-210, 2010).

Für die Erhebung der Anforderungen können verschiedene Methoden angewendet werden. Elemente aus dem *Usability Engineering Lifecycle* (Mayhew, 1999) sind beispielsweise Nutzerprofile (*User Profile*) und kontextbezogene Aufgabenanalyse (*Contextual Task Analysis*). Das Ziel eines **Nutzerprofiles** ist es, die Eigenschaften der Nutzer, die für das User-Interface Design relevant sind, festzuhalten (Mayhew, 1999). Diese dienen als Basis, um die richtigen Design-Entscheidungen treffen zu können. Relevante Aspekte für die Entwicklung einer Diabetes-App sind hier beispielsweise Vertrautheit mit der Smartphone-Nutzung, Nutzungshäufigkeit, Erfahrungslevel (langjähriger Diabetiker oder vor kurzem diagnostiziert) oder Nutzer-Kategorien (ist z. B. jemand eher der spielerische oder der ernstere, organisierte Typ). Aus den Nutzereigenschaften können **Personas** erstellt werden. Dies sind fiktive Personen, die die Zielgruppe repräsentieren und die für die weitere nutzerzentrierte Entwicklung berücksichtigt werden können (Cooper, 1999). Die **kontextbezogene Aufgabenanalyse** sieht das Festhalten von Aufgaben und Arbeitsabläufen und daraus resultierenden Bedürfnissen in der natürlichen Umgebung vor (Mayhew, 1999). Eine Methode, die hierfür im Rahmen dieser Arbeit angewendet wird, ist das Analyse-Tool *iRequire*. Dabei handelt es sich ebenfalls um eine mobile

Applikation, die Nutzer auf dem Smartphone installieren und damit *in situ* Anforderungen dokumentieren können (Seyff, Graf, & Maiden, 2010). Das Ziel ist eine Beschreibung der Aufgaben und Arbeitsabläufe, sowie der Bedürfnisse, Wünsche und Ziele der Nutzer. Es soll spezifiziert werden, was das System im Kontext leisten soll und welche Aufgaben es übernimmt. Die Anforderungen können anschließend nach einem relevanten Schema kategorisiert werden (DIN EN ISO 9241-210, 2010).

Weitere Aspekte nach Mayhew (1999) sind Eignungen und Beschränkungen des Mediums (*Platform Capability and Constraints*) sowie generelle Gestaltungsrichtlinien (*General Design Principles*). **Eignungen und Beschränkungen des Mediums** umfassen sowohl die zu entwickelnde Software als auch die Hardware. Über funktionale Anforderungen hinaus spielen auch nicht-funktionale Anforderungen eine Rolle (Robertson, 2006). Besonders bei Anwendungen im medizinischen Bereich sind besondere Regelungen zu beachten, die u. a. Risikomanagement und Dokumentationsvorschriften für Zertifizierungsprozesse beinhalten (vgl. DIN EN 62366, 2008; DIN EN 62304, 2007; DIN EN ISO 14971, 2009). Dargestellte Vorgehensweisen für die Entwicklung gebrauchstauglicher Produkte überschneiden sich weitestgehend mit dem in DIN EN ISO 9241-210 (2010) vorgestellten Prozess. Da das zu entwickelnde App-Konzept zunächst nicht als Medizinprodukt eingestuft werden soll, werden diese Auflagen im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter aufgegriffen. Als weiteren Teil der Anforderungsanalyse führt Mayhew (1999) allgemeine **Gestaltungsrichtlinien** auf. Hier können z. B. Style Guides von bestimmten Plattformen und Richtlinien zur Gestaltung von Kontrollelementen und Eingabefeldern herangezogen werden. Je nach Produkt ist individuell zu entscheiden, welche Richtlinien für die Gestaltung relevant sind (Mayhew, 1999).

Entwicklung von Designlösungen:

Im nächsten Schritt werden **Designlösungen** entwickelt (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Hierbei sind die im ersten Schritt erhobenen Anforderungen auf die Interaktion zwischen Nutzer und System anzuwenden und die User-Experience zu berücksichtigen (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Mithilfe von **Prototypen**⁵ ist es möglich, Gestaltungsvorschläge schon in frühen Entwicklungsphasen schnell und kostengünstig umzusetzen (Beaudouin-Lafon & Mackay, 2012). Häufig wird entsprechend der Detailliertheit des graphischen Interfaces eine Unterteilung in *low fidelity* und *high fidelity* Prototypen vorgenommen. Es können sowohl Papierprototypen (*low fidelity*) als auch weiter entwickelte Softwareprototypen (*high fidelity*) erstellt werden, die im nachfolgenden Schritt benutzerzentriert evaluiert werden (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Für die Erstellung der Prototypen sind die Grundsätze der Dialoggestaltung nach DIN EN ISO 9241-110 (2006) anzuwenden, um eine nutzerfreundliche Bedienung zu gewährleisten. Dazu zählen Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit, Steuerbarkeit, Fehlertoleranz und Individualisierbarkeit. Dadurch sollen Effektivität und Effizienz erzielt werden und die Ansprüche der Benutzer hinsichtlich Emotionalität und Ästhetik erfüllt werden (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Nach Mayhew (1999) werden zur Entwicklung des Designs mehrere Stufen (*Design Level*) durchlaufen. Zunächst geht es um die Organisation der Funktionen und Abläufe. Für die funktionale Organisation können z. B. Papier-Prototypen erstellt werden. Im Anschluss sollen diese evaluiert und modifiziert werden. Dabei handelt es sich um ein iteratives Vorgehen um Usability-Fehler zu beheben. Im nächsten Schritt wird das Interface-

⁵ Prototypen sind nach Beaudouin-Lafon und Mackay (2012) Repräsentationen interaktiver Systeme.

Design entwickelt und Standards festgelegt, um so ein konsistentes und kohärentes User-Interface zu gewährleisten (Mayhew, 1999). Ein klickbarer Software-Prototyp wird erstellt und im nachfolgenden Schritt benutzerzentriert evaluiert. Auch hierbei handelt es sich um einen iterativen Prozess, der Anpassungen und erneutes Testen einschließt (Mayhew, 1999; DIN EN ISO 9241-210, 2010).

Evaluation:

Das Ziel der Evaluation der entwickelten Gestaltungslösungen ist es, Defizite in der Funktionalität oder Usability aufzudecken und das Produkt zu verbessern (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Es wird überprüft, ob die Anforderungen, welche im ersten Schritt ermittelt wurden, zufriedenstellend erfüllt werden (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Hierfür können nach Mayhew (1999) **Expertenevaluationen** oder **Nutzertests** angewendet werden. Eine Methode ist das *Usability Testing*. Dabei führen repräsentative Nutzer repräsentative Aufgaben mit möglichst wenig Training und Intervention durch, wobei der Prototyp als „reales“ User-Interface vorgestellt wird (Mayhew, 1999). Eine weitere Möglichkeit, um die Gestaltungslösungen effektiv und kostengünstig zu evaluieren, ist nach DIN EN ISO 9241-210 (2010) eine inspektionsbasierte Evaluation. Nach der Norm kann diese ohne Nutzer durchgeführt werden. Es können Experten hinzugezogen werden, um Usability-Probleme aufzudecken. In diesem Zusammenhang können Heuristiken und Gestaltungsrichtlinien überprüft werden (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Auch eine Langzeitbeobachtung ist nach der Norm einzusetzen, um weiterführend Rückmeldungen von Benutzern zu erlangen. Dies übersteigt allerdings den Rahmen dieser Arbeit. Während der Evaluation werden Defizite und Probleme dokumentiert und bewertet und fließen in die nächste Iteration des Entwicklungsprozesses ein (Mayhew, 1999).

2.6.2. Anpassungen

Das Vorgehen nach dem UCD-Prozessmodell ermöglicht eine gute Struktur für die Entwicklung eines benutzerfreundlichen Produktes. Für die Entwicklung innovativer Produkte ist es wichtig, trotz des normierten Vorgehens kreative und neue Ideen zu berücksichtigen (vgl. DIN EN ISO 9241-210, 2010, S.12). Hierfür sollen neben den von Nutzern berichteten Anforderungen weitere Ideen und Ansätze berücksichtigt werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurde über die oben genannten Methoden hinaus eine Marktanalyse bestehender Diabetes-Apps durchgeführt, um weitere technische Möglichkeiten zu erschließen.

Das im *Usability Engineering Lifecycle* beschriebene Vorgehen richtet sich hauptsächlich an Verbesserungen bestehender Produkte mit bekanntem Inhalt (Mayhew, 1999). Nach dem Erheben der Anforderungen fehlt der kreative Schritt, innovative Konzepte zu erstellen. In dem dargestellten Prozess sind z. B. keine Kreativitätstechniken für die Entwicklung der Designlösungen nach der Erhebung der Anforderungen vorgesehen. Aus den erhobenen Anforderungen soll ein stimmiges Gesamtkonzept entwickelt werden. Das Vorgehen für die Entwicklung der Diabetes-App wurde daher durch die Anwendung von Kreativitätstechniken ergänzt. Dadurch können sowohl Anforderungen, welche durch die Nutzer genannt wurden, als auch darüber hinausgehende Ideen einbezogen und in einem innovativen Konzept umgesetzt werden. Das angepasste Vorgehen für die Entwicklung der Diabetes-App zeigt Abbildung 6. Durch die Einbeziehung der Nutzer für die Evaluation kann sichergestellt werden, dass das so entwickelte Konzept die Bedürfnisse der Nutzer erfüllt und für Aufgaben und Ziele der Nutzer unterstützend und zielführend ist.



Abbildung 6: Vorgehen für die Entwicklung der Diabetes-App (eigene Abbildung in Anlehnung an www.ergonomen.ch).

2.7. Zusammenfassung

Im Rahmen der Diabetes-Behandlung sind vielfältige Regeln zu beachten. Um alle Faktoren überblicken zu können und das Diabetes-Management zu optimieren, ist eine regelmäßige Dokumentation relevanter Werte notwendig. Doch hierfür fehlt meist die Motivation. Eine sinnvolle Unterstützung, die den im Umgang mit der Erkrankung erleichtert, kann Engagement hervorrufen und zu einer regelmäßigen Nutzung einer App motivieren. Welche Anforderungen in diesem Zusammenhang bestehen und wie Nutzer effektiv unterstützt werden können, soll im folgenden Teil unter Einbeziehung der Nutzer erarbeitet werden.

Chronische Erkrankungen wie Diabetes müssen fortlaufend überwacht werden. Hierfür sind bestimmte Trends technischer Entwicklungen vielversprechend. Mit der Nutzung einer App können (Vital-)Daten digitalisiert und Vorschläge abgeleitet werden. Ohne eine regelmäßige Anwendung ist jedoch der Nutzen gering. Daher sollen Anreize für die Nutzung der App geschaffen und Hürden für die Nutzung überwunden werden. Möglichkeiten, dies zu erzielen, bieten Ansätze positiver Technologien. Diese können helfen, mit Belastungen umzugehen und das Positive hervorzuheben. Engagement und motivationale Aspekte können durch den Einsatz von Gamification-Elementen hervorgerufen werden. Im Zusammenhang mit Motivation sind Zielsetzungen, Feedback und Anzeige des Fortschritts empfehlenswerte Elemente.

Um ein gebrauchstaugliches Produkt zu entwickeln, das den Bedürfnissen der Anwender entspricht, sollen Nutzer in den Entwicklungsprozess einbezogen werden. Durch das iterative und nutzerzentrierte Vorgehen im Rahmen des UCD-Prozesses kann eine Applikation entwickelt werden, die Diabetiker wirksam im Diabetes-Management unterstützt und den Umgang mit der Erkrankung verbessert.

3. Anforderungsanalyse

3.1. Einleitung

Wie im vorangegangenen Teil beschrieben, geht Diabetes-Management mit einer Vielzahl an Aufgaben und Verhaltensregeln einher. Um ein Produkt zu entwickeln, das den Nutzer optimal unterstützt, ist es wichtig, die Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzer zu erfassen (vgl. DIN EN ISO 9241-210, 2010). Das Ziel der folgenden Anforderungsanalyse ist es, Funktionen aus den Anforderungen für die Erstellung einer Applikation herauszustellen, die Diabetiker sinnvoll im Umgang mit der Erkrankung unterstützen. Darüber hinaus sollen Möglichkeiten für die Integration eines motivationssteigernden Ansatzes herausgestellt werden.

Im Rahmen des User-Centered Design Prozesses wird zunächst die Zielgruppe definiert und ein Nutzerprofil erstellt. Relevante Funktionen einer App für Diabetesmanagement werden anhand einer Marktanalyse verschiedener Diabetes-Apps herausgearbeitet. Zusätzlich wird das Analyse-Tool *iRequire* genutzt, um Bedürfnisse der Zielgruppe im Kontext zu erheben. Um Möglichkeiten aufzudecken, wie ein Motivationsansatz in die App integriert werden kann, werden verschiedene Motivations-Apps analysiert.

Erhobene Anforderungen werden jeweils in funktionale und nichtfunktionale Anforderungen unterteilt. Die funktionalen Anforderungen umfassen den Funktionsumfang, also das, was das Produkt leisten soll, um den Nutzer optimal zu unterstützen. Nichtfunktionale Anforderungen beschreiben hingegen die Eigenschaften des Systems, also in welcher Art und Weise etwas umgesetzt wird (Robertson, 2006).

3.2. Zielgruppe & Persona

Für die Erhebung der Anforderungen an ein Produkt ist es wichtig, die Zielgruppe zu definieren (DIN EN ISO 9241-210, 2010). Um diese während der Entwicklung stets im Fokus zu behalten, wurde eine Persona erstellt. Eine Persona ist eine fiktive Person, welche die Zielgruppe mit ihren Bedürfnissen glaubhaft repräsentiert und für den Produktentwicklungsprozess greifbar macht (Cooper, 2004; Wang, 2011). Für die Beschreibung der Persona wurden Informationen aus Foren, Selbsthilfegruppen, persönlichen Kontakten und Posts in Facebook-Gruppen zusammengetragen.

3.2.1. Beschreibung der Zielgruppe

Die Zielgruppe umfasst junge erwachsene Typ-1-Diabetiker, die im Umgang mit der Erkrankung bereits Erfahrung haben. Sie sollten ein Smartphone nutzen und aufgeschlossen sein für neue technische Anwendungen im Diabetes-Kontext.

3.2.2. Beschreibung der Persona

Die Persona wird wie folgt umschrieben:

„Max Schmäling ist 32 Jahre alt, hat eine Familie mit zwei kleinen Kindern und wohnt in Hamburg Eimsbüttel. Er arbeitet in einer Eventagentur in der Hafencity. Sein Arbeitsalltag ist manchmal stressig, er ist beruflich viel unterwegs. Seit 16 Jahren ist er Diabetiker. Sein Arbeitgeber ist über seine Erkrankung informiert und er geht offen damit um. Beruflich und privat nutzt er ein Smartphone, das er vor allem für die Organisation seiner Arbeitsaufträge benötigt. Er ist interessiert an neuer Technik und Design. Durch seine Familie bekommt er viel Rückhalt. Trotzdem fühlt er sich manchmal allein und überfordert mit seiner Krankheit. Es fällt ihm manchmal schwer, die Reaktionen des Blutzuckers nachzuvollziehen und die Blutzuckerwerte unter Kontrolle zu haben. Gesundheit und eine gute Diabetes-Einstellung ist ihm wichtig, aber es gelingt ihm nicht immer, sich neben seinem Job und seiner Familie ausreichend darum zu kümmern. In seiner Freizeit geht er an der Alster joggen und liebt es, mit seinen Kindern zu toben.“

3.2.3. Anforderungen

Die App soll junge erwachsene Typ-1-Diabetiker im dynamischen Alltag bei dem Diabetes-Management unterstützen. Sie sollte flexibel nutzbar sein und nicht viel Zeit in Anspruch nehmen. Dazu sollte die App schnell zu benutzen und leicht zu lernen sein. Außerdem soll sie gut strukturiert und nicht zu verspielt sein. Für die Unterstützung im Diabetes-Management ist es hilfreich, Diabetikern einen guten Überblick über die diabetesbezogenen Werte zu vermitteln.

3.3. Marktanalyse: Diabetes-Apps

Es gibt bereits eine Vielzahl verschiedener Apps für Diabetiker. Im Folgenden soll durch einen qualitativen Produktvergleich als Teil der operativen Wettbewerbsanalyse ein Überblick über Funktionen bestehender Apps erstellt werden. Daraus können anschließend relevante Funktionen (*Features*) sowie Chancen und Alleinstellungsmerkmale für zukünftige Apps abgeleitet werden (Kempfle, 2012).

3.3.1. Methode

Mittels einer Inspektion wurden die Funktionen 20 verschiedener Apps explorativ untersucht⁶. Dabei wurden sowohl deutschsprachige als auch englischsprachige Apps berücksichtigt, die unter dem Suchbegriff „Diabetes“ im *App Store* (Apple) und *Google Play Store* angezeigt wurden. Berücksichtigt wurden ausschließlich Apps für Typ-1 Diabetiker, die die Diabetes-Dokumentation fokussieren. Zehn Apps mit unterschiedlichem Funktionsumfang wurden ausgewählt und im Bezug auf Funktionen, Nutzerfeedback, motivationssteigernde Ansätze, Usability und Design untersucht⁷.

3.3.2. Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die am häufigsten vorkommenden Funktionen der inspizierten Apps.

⁶ Übersicht der untersuchten Apps s. Anhang.

⁷ Beispiele mit Screenshots s. Anhang.

Tabelle 1: Top-Funktionen Diabetes-Apps⁸

Funktion	App	mySugr	Glucose Buddy	SiDiary	Diabetes Connect	Diabetes Pilot	bant	Diabetes Plus	Dario	Diabetes App Lite	VitaDock	Häufigkeit
manuelle Eingabe: Blutzuckerwerte, Nahrung, Insulindosis, Aktivität	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
Exportfunktion	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
Graphik des Werteverlaufs	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	9
Notizen/Ereignisse	x	x	x	x	x			x	x		x	8
individueller Blutzucker-Zielbereich	x	x	x	x		x	x				x	7
Eingabe Medikation	x	x		x	x		x			x	x	7
Eingabe Körpergewicht		x	x		x		x	x	x	x	x	7
Erinnerungen	x	x	x	x	x	x						6
Eingabe HbA _{1c}		x	x		x		x	x				5
Analyse: Trends	x		x		x	x		x				5
Analyse: Übersicht für verschiedene Zeiträume	x				x		x	x				4
HbA1c-Schätzung		x	x		x			x				4
Eingabe Blutdruck		x	x		x						x	4
Eingabe: Zustand/Tätigkeit/Alkohol/...	x							x	x			3
Werte einlesen aus Blutzucker-Messgerät	x							x		x		3
Nährwertangaben/ Nahrungsmittel-Datenbank		x			x					x		3
Bolus-Rechner			x					x				2
Verbindung zu App für Bewegungsmonitoring/ Wearables		x						x				2
Kalorienzähler								x	x			2
Motivationsansatz	x											1

⁸ Übersicht mit Funktionen und Kundenbewertungen s. Anhang.

Tabelle 2: Spezielle Funktionen der Apps

App	spezielle Funktionen
mySugr	Challenges; Fotos von Mahlzeiten aufnehmen
Glucose Buddy	automatische Übertragung von Einträgen auf PC
Diabetes Connect	persönliche Liste: Medikamente, Sportarten, Insuline
Diabetes Pilot	Barcode-Scanner für Lebensmittel
bant	Diabetes-Community (Twitter)
Dario	Analyse: Ursachenermittlung; Hypo-Alarm an Familienmitglieder; eigenes Messgerät des Herstellers
Diabetes App Lite	Veränderungen des Körpergewichts verfolgen; Ist-Soll Vergleich Kohlenhydratzufuhr
VitaDock	Eingabe Körpertemperatur; Verknüpfung zu eigenen Geräten: Blutzuckermessgerät/Blutdruckmessgerät/Thermometer/Körperwaage

Die Inspektion zeigt, dass einige Funktionen sehr häufig vorhanden sind (s. Tabelle 1): Alle untersuchten Apps verfügen über die Möglichkeit, Blutzucker, Kohlenhydratmenge, Insulindosis und Bewegung zu dokumentieren. Sie beinhalten ebenfalls eine Exportfunktion, beispielsweise für die Übermittlung der Daten an Ärzte. In den meisten Fällen werden die eingetragenen Blutzuckerwerte zusätzlich graphisch dargestellt (9 von 10). Viele Apps ermöglichen das Einfügen von Notizen zu vorhandenen Werten (8 von 10) und die Einstellung eines individuellen Blutzucker-Zielbereiches (7 von 10). Eingabe von Medikationen, Gewicht, Blutdruck oder HbA_{1c}⁹ ist bei vielen Apps möglich (7 von 10). Einige Apps verfügen über die Möglichkeit, Analysen durchzuführen, z. B. um Trends festzustellen oder den HbA_{1c} zu berechnen (5 von 10). Bei einigen Apps kann ein Blutzuckermessgerät an das Smartphone angeschlossen um Werte automatisch einzulesen (3 von 10). Auch ein Bolus- oder Korrekturrechner¹⁰ wird von manchen Apps bereitgestellt (2 von 10). Weitere Features sind die Integration anderer Apps, z. B. für Bewegungsmonitoring oder Nährwertangaben von Lebensmitteln (2 von 10). Je nach App und Schwerpunkt sind zusätzliche Funktionen integriert (s. Tabelle 2). Hierzu zählen u. a. Funktionen wie die Verbindung zu Wearables oder IoT-Geräten, ein Barcode-Scanner für Lebensmittel oder die Verbindung zu einer Diabetes-Community.

Ein **Motivationsansatz** ist bisher nur bei einer App vorhanden (*mySugr*). Hier wird Gamification eingesetzt, um den Nutzer an die Anwendung zu binden. Dies wird durch die Vergabe von Punkten pro Eintrag umgesetzt. Werden über den Tag genügend Punkte gesammelt, so wird ein Monster besiegt. Zusätzlich sind vorgegebene *Challenges* (dt. Herausforderungen) wählbar, z. B. eine Woche lang mindestens einmal am Tag den Blutzucker zu bestimmen.

⁹ Langzeit-Blutzuckerwert

¹⁰ Berechnet die zu verabreichenden Insulineinheiten anhand der zur Verfügung stehenden Daten.

Die **Kundenbewertungen**¹¹ zeigen eine sehr positive Beurteilung des motivationssteigernden Ansatzes der *mySugr*-App. Allerdings wurde hier von einigen Nutzern eine Eintönigkeit der Challenges oder die Metapher des Diabetes als „Monster“ bemängelt. Bei vielen Apps wurde der Vorteil hervorgehoben, die Werte immer griffbereit zu haben. Exportfunktion, Individualisierbarkeit und Informationen zu Lebensmitteln wurden positiv herausgestellt. Negativ fielen mangelnder Datenschutz, komplizierte und wenig benutzerfreundliche Handhabung oder unübersichtliche Grafiken auf. Als Kundenwünsche wurde eine Übersicht des Blutzuckerverlaufs mit zugehörigen Einträgen zu Nahrung, Insulingabe und Notizen erwähnt, ebenfalls wurde ein Erfassen der Basalrate für Insulinpumpen sowie eine „grob geschätzt“-Markierung vorgeschlagen (*mySugr*). Kunden anderer Apps äußerten den Wunsch nach einer deutschen Lebensmitteldatenbank (*Diabetes Pilot*), die Möglichkeit, Nahrungsmittel zu benennen oder das Überprüfen von KE/BE-Faktoren¹² nach Tageszeiten.

Bezüglich der **Usability** zeigt sich, dass viele Apps unübersichtlich gestaltet sind oder die Nutzerführung nicht ausreichend strukturiert ist, wodurch sie wenig benutzerfreundlich sind. Dies spiegelt sich auch im Nutzerfeedback wider. Einige wenige Apps bestechen durch interessant gestaltete Eingabemöglichkeiten bzw. eine gute User Experience (*VitaDock, bant*).

Im Hinblick auf **Design und Ästhetik** ist festzustellen, dass viele Apps sehr dunkel gehalten oder mit Zahlen und Informationen überladen sind. Das Design ist daher vielfach nicht sehr ansprechend. Einige wenige Apps heben sich durch ein schlichtes, übersichtliches und ansprechendes Design von den anderen ab, was im Nutzerfeedback entsprechend positiv gewertet wird.

3.3.3. Diskussion

Durch die Inspektion der Apps konnten viele Funktionen identifiziert werden, die Diabetiker im Diabetes-Management unterstützen können. Es ist jedoch nicht sinnvoll, so viele Funktionen wie möglich in ein App-Konzept zu integrieren. Die zu entwickelnde App sollte einen klaren Fokus haben, der durch entsprechende Funktionen zielführend unterstützt wird (vgl. Rixecker, 2014). Am Ende dieses Kapitels wird daher eine Priorisierung der Funktionen und Anforderungen vorgenommen. Ein Gesamtkonzept für eine App mit thematischem Schwerpunkt bzw. Alleinstellungsmerkmal wird in Kapitel 4 erarbeitet.

Die Analyse bestehender Diabetes-Apps zeigt jedoch, dass viele der herausgestellten Funktionen sehr häufig vorhanden sind. Dies sind Funktionen, die als grundlegend für die Diabetes-Dokumentation anzusehen sind, wie z. B. das Eintragen von Blutzuckerwerten, Nahrung, Insulin und Aktivität (vgl. *Diabetes-Management*, Kapitel 2). Ergänzende Informationen, wie z. B. Notizen oder Eingabe von Körpergewicht oder emotionalem Zustand können helfen, weitere Einflussfaktoren für die Analyse zu berücksichtigen.

Zusätzliche Funktionen einiger Apps, zeigen weitere Ansätze für eine sinnvolle Unterstützung für Diabetiker. Funktionen, wie z. B. die Verbindung zu anderen Apps, Wearables oder einem

¹¹ Schriftliche Bewertungen waren zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht für alle untersuchten Apps vorhanden. Zuordnung der Kundenbewertungen zu einzelnen Apps s. Anhang.

¹² Individuell zu verabreichende Insulineinheiten je Kohlenhydrateinheit.

Blutzuckermessgerät können lästiges Eintragen ersetzen und die Analyse der Daten vereinfachen.

Ein Motivationskonzept kann helfen, den Nutzer an die Anwendung zu binden und Engagement zu fördern. Allerdings ist der *mySugr*-Ansatz, bei dem ein Monster durch regelmäßiges Eintragen besiegt werden muss, sehr verspielt und spricht daher eher „Spieler-Typen“ oder jüngere Menschen an. Auch die Metapher des Diabetes als „Monster“ ist eher negativ besetzt und daher nicht für jeden Nutzer ansprechend. Hier besteht eine Lücke, die mit einem neuen App-Konzept geschlossen werden kann. Auch eine gute Usability und User Experience sowie visuelle Ästhetik bieten Potential, sich von Wettbewerbern abzuheben.

3.3.4. Anforderungen

Die in Tabelle 1 und in Tabelle 2 dokumentierten funktionalen Anforderungen stellen mögliche Funktionen für eine Diabetes-App dar. Die Auswahl der Funktionen ist abhängig vom Gesamtkonzept der App, das in Kapitel 4 erarbeitet wird, und dessen Schwerpunkt. Die Bedeutung einer guten Usability wird im Nutzerfeedback deutlich. Als weitere nichtfunktionale Anforderungen sind ein übersichtliches Design und eine strukturierte Nutzerführung umzusetzen, sowie eine ansprechende visuelle Gestaltung und User Experience.

Die Marktanalyse stellt Grundfunktionen heraus, die für das Diabetes-Management relevant sind. Neben den notwendigen Funktionen sollte das zu entwickelnde App-Konzept jedoch über ein Alleinstellungsmerkmal verfügen. Hierfür werden im nächsten Schritt Nutzer einbezogen und aus ihren Bedürfnissen und Wünschen Ideen für neue Funktionen abgeleitet.

3.4. Kontextbezogene Anforderungen (*iRequire*-Studie)

In der folgenden Studie werden Nutzer-Bedürfnisse in direktem Kontext erfasst, um weitere, in vorhandenen Apps noch nicht bestehende Funktionen abzuleiten. Hierfür wurde das Tool *iRequire* genutzt. *iRequire* ist eine App, mit der Endnutzer Anforderungen direkt in der Situation ihres Auftretens erheben können (Seyff et al., 2010). Dazu wird die App auf dem Smartphone der Anwender installiert. Ideen oder Bedürfnisse werden durch den Anwender selbstbestimmt dokumentiert¹³. Zusätzlich können Kontext, Bilder, Zeitpunkt des Auftretens und weitere Parameter festgehalten werden¹⁴.

¹³ Eingabeaufforderungen und App-Interface s. Anhang.

¹⁴ Die Anweisungen der App *iRequire* sind in englischer Sprache formuliert.

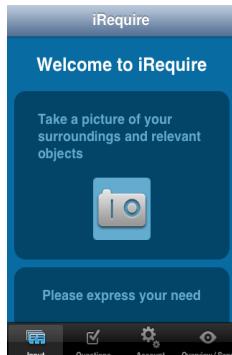


Abbildung 7: Startbildschirm der *iRequire*-App (iOS).

3.4.1. Stichprobe

Insgesamt nahmen zehn Diabetiker ($w = 8$, $m = 2$), davon neun Typ-1 und ein Typ-2 Diabetiker an der Studie teil. Der Altersdurchschnitt lag bei 30.8 Jahren ($SD = 9.6$ Jahre) und die Diagnose lag zwischen 0.5 Jahren und 28 Jahren zurück. Alle Teilnehmer besaßen ein Smartphone, dass sie sehr häufig am Tag nutzten („10 mal und mehr“).

3.4.2. Methode

Die Versuchspersonen wurden über Foren, Facebook-Gruppen, Auslage in Arztpraxen, persönliche Kontakte sowie über das Probandenportal der TU Berlin rekrutiert. Die Teilnehmer wurden instruiert, die App *iRequire* auf dem eigenen Smartphone zu installieren und damit über einen Zeitraum von zwei Wochen Ideen festzuhalten, die ihnen den Alltag mit der Erkrankung erleichtern¹⁵. Die Nutzung sollte selbstbestimmt erfolgen, sobald eine Idee, ein Wunsch oder ein Bedürfnis bezüglich des Umgangs mit der Erkrankung auffiel. Es wurde keine Anweisung gegeben, wie oft Einträge vorgenommen werden sollten. Im Anschluss an die Studie wurde eine Nachbefragung bezüglich der Diabetes-Dokumentation, Motivation und Umgang mit der Erkrankung durchgeführt.

3.4.3. Ergebnisse

Insgesamt wurden 19 Einträge vorgenommen, zehn davon wurden mit Fotos dokumentiert¹⁶. Die Teilnehmer haben jeweils zwischen 1 und 5 Bedürfnisse protokolliert ($M = 2.2$, $SD = 1.4$). Tabelle 3 zeigt ein Beispiel für einen Eintrag eines Probanden:

Tabelle 3: Beispiel für einen *iRequire*-Eintrag

iRequire Frage (Frage text)	Antwort
Need (Please express your need.)	„Wissen was im essen drin ist“
Future System (Please describe the activity that will be supported by the requested need and where the activity takes place.)	„Ein Foto machen und eine App weiß wie viele BE/KE im essen ist.“
Rationale (Please describe why the need is important to you.)	„Man verrechnet oder verschätzt sich nicht mehr so oft...“
Documentation (Your current context)	„Kuchen essen“
Trigger context (Your context when you had the idea)	„Kuchen essen bei Freunden“

¹⁵ Instruktionen s. Anhang.

¹⁶ Beispelfotos s. Anhang.

Alle Einträge, die über das Tool zurückgemeldet wurden, wurden in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse (Mayring, 2010) inhaltlich strukturiert. Kategorien und Unterkategorien wurden induktiv gebildet und sind Tabelle 4 zu entnehmen. Die Unterkategorien spiegeln die berichteten Ideen, Wünsche und Bedürfnisse der Teilnehmer wider¹⁷.

Tabelle 4: Kategorien und Unterkategorien der iRequire-Einträge mit Angabe der Häufigkeiten (in Klammern)

Kategorie	Unterkategorie
Nahrungsmittel/ Nährwertangaben (6)	Nährwertangaben auch für ungewöhnlichere Nahrungsmittel (1) Scanner/App für Nahrungsmittel zur Angabe von Nährwerten (2) Lebensmittel, für die kein Insulin gespritzt werden muss (3)
Technische Hilfsmittel (4)	Integration von Pumpe und Blutzuckerüberwachung (2) Blutzuckermessgerät für Android-Smartphones (1) Steuerung der Insulinpumpe über das Smartphone (1) Digitale Tagebuchführung mit plattformunabhängiger Software (1)
Belohnung/Entspannung (4)	Belohnung nach dem Sport (1) Ruhe & Entspannung (3)
Medikamente/ Medikamenteneinnahme (3)	App zur Erinnerung und Verwaltung von Rezepten und Medikamenten-Vorräten (1) App zur Erinnerung an Einnahme von Medikamenten/ Insulin (1) Schneller wirksames Insulin (1)
Zubehöraufbewahrung (1)	Bessere Aufbewahrung/Ordnung des Diabetiker-Zubehörs (1)

3.4.4. Diskussion

Nicht alle zurückgemeldeten Einträge lassen sich in Form einer App-Funktion umsetzen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Teilnehmer nicht darauf hingewiesen wurden, dass es sich um Anforderungen für eine App handelt. Es sollte vermieden werden, dass Teilnehmer bestimmte Bedürfnisse wegen vermeintlich fehlender technischer Umsetzbarkeit nicht mitteilen. Relevante Funktionen für eine App sind Angaben zu Nahrungsmitteln, Erinnerungen oder die Integration von Insulinpumpe oder Blutzuckermessgerät. Diese Funktionen wurden bereits im vorangegangenen Abschnitt durch die Marktanalyse herausgestellt. Ein neues Feature ist die Verwaltung von Rezepten und Medikamenten-Vorräten. Auch der Aspekt der Belohnung kann in Form eines Motivationsansatzes aufgegriffen werden (vgl. *Gamification*, Kapitel 2). Das Fördern von Ruhe und Entspannung kann im Rahmen positiver Technologien in ein App-Konzept integriert werden (vgl. *Positive Technologie*, Kapitel 2). Diese Features können als Ansätze für ein Alleinstellungsmerkmal aufgegriffen werden.

Im Hinblick auf die Methode lassen sich folgende Vor- und Nachteile herausstellen: Positiv ist die Erhebung von Bedürfnissen im direkten Kontext aufzuführen. Dadurch konnten Ideen und Bedürfnisse direkt in der Situation ihres Auftretens dokumentiert werden. Darüber hinaus helfen Bilder und Kontextbeschreibung der Teilnehmer, die Ursachen für berichtete Wünsche und Ideen nachzuvollziehen. Dies trägt zu einem besseren Verständnis der Zielgruppe bei. Negativ ist die niedrige Anzahl an Teilnehmern und Einträgen festzuhalten. Die niedrige Teilnehmerzahl

¹⁷ Details s. Anhang (CD).

ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass das noch unbekannte Tool und die Integration in das bestehende System eine zu große Hürde darstellt. Darüber hinaus handelt es sich bei den Einträgen um sensible Daten im Bezug auf die Erkrankung und das persönliche Umfeld. Die geringe Anzahl an Einträgen pro Teilnehmer kann darin begründet sein, dass sich Betroffene nach langem Umgang mit der Erkrankung mit der bestehenden Situation arrangiert und wenig neue Ideen haben.

3.4.5. Anforderungen

Aus den kontextbezogenen Einträgen können folgende funktionale Anforderungen für ein App-Konzept aufgegriffen werden: Hilfe bei der Einschätzung von Nährwerten, digitale Tagebuchführung, Erinnerungen, Kommunikation zwischen Smartphone, Blutzuckermessgerät und Insulinpumpe, Verwaltung von Rezepten und Medikamenten-Vorräten, sowie der Aspekt der Belohnung und das Bedürfnis nach Ruhe und Entspannung.

3.4.6. Nachbefragung

Methode

Im Anschluss an die Studie wurden zusätzliche Aspekte bezüglich der Diabetes-Dokumentation, Motivation und Umgang mit der Erkrankung mittels Online-Fragebogen erhoben¹⁸. Der Fragebogen wurde von neun der zehn Studienteilnehmer ausgefüllt.

Ergebnisse

Für fast alle Versuchspersonen ist die Dokumentation der Diabetes-bezogenen Werte relevant ($Mdn = 6$ („trifft weitestgehend zu“)), die meisten von ihnen dokumentieren ihre Werte ($Mdn = 4$ („oft“)) und schauen diese später erneut an ($Mdn = 3.5$ („oft“)). Mehrere Teilnehmer benutzen für ein zeitnahe Eintragen bereits ihr Smartphone, entweder in Form einer App oder in Form von Notizen (6 von 9). Einige Teilnehmer gaben an, sich dabei an feste Zeiten zu halten (4 von 9). Als Hinderungsgründe für regelmäßiges Dokumentieren wurden zu großer (zeitlicher) Aufwand (6 von 9) sowie mangelnde Motivation (4 von 9) genannt. Ein automatisches Einlesen der Blutzuckerwerte aus dem Messgerät bzw. der Insulindosis aus Pumpe oder Pen würde die Mehrheit der Teilnehmer als Erleichterung empfinden (6 von 9). Als Argumente wurden vor allem die Zeitersparnis bzw. das Wegfallen eines lästigen Arbeitsschrittes (5 von 9) genannt. Bezogen auf das Erleben und den Umgang mit der Erkrankung fühlt sich die Mehrheit der Teilnehmer oft oder gelegentlich überfordert (5 von 9). Gründe hierfür sind unerklärliche Blutzuckschwankungen, schwierig einzuschätzende Situationen oder Überforderung bei der Berechnung von Kohlenhydraten.

Folgende Aspekte bieten nach Angaben der Teilnehmer Verbesserungspotential bei bestehenden Apps oder würden sie motivieren, regelmäßig Werte in eine App einzutragen (offene Frage, bei mehrfach genannten Antworten ist die Anzahl vermerkt): Gestalterisch zu berücksichtigen sind eine einfache Bedienung (4) und ein ansprechendes Design (2), zusammen mit einer übersichtlichen Darstellung (2). Usability wird als wichtiger Einflussfaktor herausgestellt: „Bisher empfand ich alle Apps als zu kompliziert.“ (VP 3). Darüber hinaus werden Features wie Hilfe beim Einschätzen von Kohlenhydraten (2), Einlesen der Werte aus Insulinpumpe und

¹⁸ Zusätzlich wurden Fragen bzgl. der Bewertung des Analyse-Tools *iRequire* gestellt, die im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter ausgeführt werden.

Messgerät (2), personalisierte Auswahl an erfassten Daten (2), Erinnerungen (2), Suchfunktion, statistische Auswertung, Infos zu speziellen Diabetiker-Lebensmitteln und Restaurants, Bolus-Rechner, Challenges, Spiele und Community genannt. Auch der Export der Daten sollte möglich sein. Eine Person kritisiert die Metapher der Diabetes-App mySugr: „Ein Monster muss bekämpft werden, ist ein Feind. So sollte der Diabetes nicht gesehen werden.“ (VP 9).¹⁹

Anforderungen

Die Nachbefragung zeigt die Relevanz der Dokumentation. Als Grund wurde vielfach das Nachvollziehen der Ursachen für Blutzuckerschwankungen genannt. Dies ließe sich durch eine statistische Auswertung und Analyse durch die App erleichtern. Weitere funktionale Anforderungen sind z. B. Hilfe bei der Kalkulation von Nährwerten, die personalisierte Auswahl zu erfassender Werte, eine Suchfunktion, Kommunikation mit Insulinpumpe und Messgerät, eine Exportfunktion und Erinnerungen. Im Hinblick auf die Motivation werden auch Gamification-Elemente wie Spiele, Challenges oder eine Community genannt. Neben gewünschten Funktionen wurden auch Usability-Anforderungen dokumentiert. Als nichtfunktionale Anforderungen sind diesbezüglich eine übersichtliche Darstellung, einfache Bedienbarkeit und ein ansprechendes Design zu integrieren.

3.5. Marktanalyse: Motivations-Apps

In den vorangegangenen Untersuchungen wurden Funktionen für eine Diabetes-App herausgestellt. Im Folgenden sollen Möglichkeiten für die Integration eines Motivationsansatzes herausgearbeitet werden.

3.5.1. Methode

Im Rahmen einer Inspektion wurden unterschiedliche Motivationsansätze von Apps aus den Bereichen Gesundheit, Fitness, Abnehmen und allgemeine Motivation zusammengetragen. Dazu wurden 15 Apps explorativ untersucht. Acht Apps mit unterschiedlichen Motivationskonzepten wurden genauer inspiziert²⁰.

3.5.2. Ergebnisse

Die verschiedenen Motivationsansätze sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

¹⁹ Weitere Details zu den Ergebnissen s. Anhang (CD).

²⁰ Übersicht der untersuchten Apps mit Screenshots s. Anhang.

Tabelle 5: Motivationselemente unterschiedlicher Motivations-Apps²¹

App	Motivationskonzept	Motivierende Elemente
Full	persönliche Ziele verfolgen Übersicht über monatliche Ziele und Erfolge Analyse für Verbesserungen	Personalisierte Ziele; übersichtliche Darstellung des Erreichten
Mentor	persönliche Liste an Dingen, die dem Nutzer wichtig sind Dokumentation von Tätigkeiten Visualisierung des Fortschritts "Kicks" von Freunden als Motivationselement	personalisierte Ziele: Dinge, die dem Nutzer wichtig sind
SponsoRun	Motivation zum Joggen und Trainieren Gutscheine, wenn Ziele erreicht wurden Aufzeichnung der Läufe und Parameter Analyse für Verbesserungen	Belohnung in Form von Sachmitteln (z. B. Gutscheine)
Grüne Lunge	Motivations-App zum Aufgeben des Rauchens Fortschritt sichtbar von schwarzer zu grüner gesunder Lunge Sterne als Abzeichen pro rauchfreiem Jahr	Motivationssprüche; Sternchen als Belohnung
Chain.cc	Hilfe, um aus eigenem Antrieb aus Depression herauszukommen Kette, die sich mit Elementen erweitert für jeden Tag, an denen man das Vorhaben erreicht → Kette wird immer länger Kette würde brechen, wenn einer vorgenommenen Tätigkeit nicht nachgegangen wird	Kette aufrecht erhalten: Intention, Ziele täglich zu verfolgen und die Kette vom Brechen abzuhalten
Fritze Kicks 365	tägliche Inspiration Anregung zu einer Änderung der Betrachtungsweise Zitate, Denkfragen, Impulse, wissenswerte Fakten ein Element pro Tag (Kalenderblatt)	Motivierende Sprüche und Zitate
Freeletics	Aufzeichnen von Workout-Zeiten Wettbewerb mit Freunden/Community Rangliste Fortschrittsanzeige Läufe teilen Challenges mit Freunden Status	Fortschritt, Wettbewerb/Rangliste
balanced	persönliche Ziele setzen positives Feedback Push-Nachrichten zur Motivation Fortschrittsanzeige Vorschläge für neue Ziele nach Kategorien	Push-Nachrichten, positives Feedback

²¹ Details und Screenshots s. Anhang.

3.5.3. Diskussion

Vergleicht man die zuvor inspizierten Diabetes-Apps mit den in diesem Abschnitt untersuchten Motivations-Apps, so lassen sich Unterschiede feststellen. In den Bereichen Fitness bzw. Gewichtskontrolle können z. B. durch ein angepasstes Verhalten sichtbare Ergebnisse erzielt werden. Eine verbesserte Diabeteseinstellung führt in erster Linie nicht zu sichtbaren Veränderungen, sondern beinhaltet hauptsächlich Langzeit-Auswirkungen, z. B. die Verringerung des Risikos für Folgeerkrankungen. Daher ist es wichtig, Ergebnisse einer Änderung der Verhaltensweise („besseres Kümmern“ um den Diabetes) sichtbar zu machen. Fortschritte und zieldienliches Verhalten sollte hervorgehoben werden (vgl. *Motivation*, Kapitel 2). Dies kann z. B. durch graphisch visualisiertes Feedback wie Fortschrittsbalken oder Ähnliches umgesetzt werden.

Es konnten weitere Elemente identifiziert werden, die sich auch im Diabetes-Kontext aufgreifen lassen. Dazu zählen persönliche Zielsetzungen und Feedback bezüglich des Fortschritts. Als Anreize von außen dienen Belohnungen in Form von Punkten oder Sachmitteln. Weitere Elemente sind Motivation durch Freunde oder eine Community, auch im Zusammenhang mit Wettbewerb und Ranglisten. Darüber hinaus werden positive Statements (vgl. *Positive Technologie*, Kapitel 2) als motivierende Sprüche, Zitate oder Denkanstöße verwendet.

3.5.4. Anforderungen

Besonders da, wo Erfolge nicht unbedingt sichtbar sind, sind Motivationselemente wichtig, um Anreize zu schaffen. Insgesamt konnten folgende Motivationselemente für nichtfunktionale Anforderungen abgeleitet werden, die sich je nach Gesamtkonzept in eine App integrieren lassen: Personalisierte Ziele bzw. Dinge, die dem Nutzer wichtig sind, Ziele vor Augen führen, Ansporn durch Freunde oder eine Community, Feedback, das Ergebnisse sichtbar macht, Belohnungen in Form von Punkten oder Sachmitteln, Wettbewerb und Ranglisten, Änderung des Status sowie motivierende Sprüche, Zitate und Denkanstöße.

3.6. Gamification-Anforderungen

Nach Wrzosiński (2013) gibt es sechs Haupt-Elemente, die im Bezug auf Gamification in Healthcare-Anwendungen verwendet werden können, um Motivation zur Nutzung zu schaffen. Dazu gehört ein spielerisches Design, was durch positive Stimuli und Feedback unterstrichen werden sollte. Des Weiteren sind klare Regeln nötig. Es sollte eine klare Logik vorhanden sein, nach der der Nutzer das Spiel durchläuft. Zusätzlich sollte es definierte Ziele und Etappenziele geben. Es sollte kleinere Aufgaben geben, mit denen schnell Erfolge erzielt werden können, ebenso wie das große, übergeordnete Ziel, für dessen Erreichung der Nutzer schließlich belohnt wird. Wettkampf ist ein weiterer Aspekt, der für einen Anreiz sorgt. Einfache Mittel, dies zu unterstützen, sind beispielsweise Abzeichen oder Punkte. Die Ziele sollten nicht zu hart zu erreichen sein, um Nutzer daran zu hindern, schon zu Beginn frustriert aufzugeben. Belohnungen und konstantes Feedback über Fortschritte und bereits erreichte Ziele bestärken den Nutzer und helfen, ihn zu binden. Eine kontinuierliche Herausforderung sollte bestehen, sodass das Spiel nicht langweilig wird.

3.6.1. Anforderungen

Zusammengefasst ergeben sich folgende nichtfunktionale Anforderungen an einen Gamification-Ansatz: Ein spielerisches Design, klare Regeln, definierte Ziele und Etappenziele, Wettkampf, Belohnungen, Feedback über Fortschritte und erreichte Ziele sowie eine kontinuierliche Herausforderung.

3.7. Weitere Anforderungen

Damit Diabetiker die App regelmäßig anwenden, ist es wichtig, die freiwillige Nutzung zu erhöhen. Die Möglichkeit des selbstbestimmten Handelns – ohne Druck –, schnelles Abhandeln lästiger Vorgänge sowie das Fördern positiver Emotionen sind wichtige Aspekte für eine freiwillige Nutzung. Statt Angst zu schüren und mit Spätfolgen zu drohen sollte der Nutzer aktiv unterstützt werden (vgl. *Positive Psychologie*, Kapitel 2; Stenzel, 2012). Positive Emotionen sollten gestärkt werden, um den Nutzer langfristig an die App zu binden (vgl. *Positive Technologie*, Kapitel 2).

Es gibt weitere Anforderungen, die für das zu entwickelnde App-Konzept relevant sind. Pennic (2014) zählt sieben Elemente auf, die für die Entwicklung einer erfolgreichen Diabetes-App relevant sind (vgl. Diabetes App Market Report, 2014). Diese Elemente lassen sich nach Pennic (2014) wie folgt spezifizieren: **Personalisierbarkeit** bedeutet, dass der Nutzer entscheiden kann, welche Werte erfasst werden, innerhalb welcher Grenzen der Zielbereich liegt, wie Daten dargestellt werden und welche Informationen weiterverwendet werden dürfen. **Feedback** in Form von Handlungsvorschlägen oder Informationen über den Fortschritt ist wichtig, um eine Verhaltensänderung zu unterstützen und aufrecht zu erhalten (vgl. *Motivation*, Kapitel 2). Der **Funktionsumfang** sollte alle Funktionen abdecken, die für das Diabetes-Management relevant sind. **Integration und Kompatibilität** schließt die Verbindung mit weiteren Geräten und Sensoren, Datenbanken und anderen Apps ein. Dadurch wird eine bessere Kontrolle ermöglicht, da auch andere Gesundheits-Parameter mit einbezogen werden. Ein **Motivationssystem** soll den Nutzer einbinden und Belohnungen generieren. Hierfür können auch Gamification-Elemente genutzt werden. Ein **müheloses Eintragen der Daten** schafft eine gute Integrierbarkeit in das tägliche Leben und flexible Abläufe. Ein automatisches Einlesen vom Messgerät ist anzustreben. Im Bezug auf **Design und User Experience** spielt Ästhetik eine wichtige Rolle, um Nutzer zu binden. Zusätzlich ist die Gestaltung der Interaktion ein wichtiges Element, um sich von Wettbewerbern abzuheben. Der erste Eindruck beeinflusst das gesamte Nutzererleben und kann über den Erfolg der App entscheiden.

3.7.1. Anforderungen

Weitere nichtfunktionale Anforderungen an eine Diabetes-App sind Personalisierbarkeit, Feedback und Handlungsvorschläge, ausreichender Funktionsumfang, Integration und Kompatibilität zu anderen Systemen, ein Motivationssystem, müheloses Eintragen der Daten, ansprechendes Design und User Experience.

3.8. Zusammenfassung & Priorisierung der Anforderungen

In der Anforderungsanalyse wurden funktionale und nichtfunktionale Anforderungen an eine Diabetes-App erhoben. Dazu wurden Funktionen zur Unterstützung des Diabetes-Managements, Ansätze zur Motivationssteigerung und weitere nichtfunktionale Anforderungen bezüglich der Gestaltung und Funktionsweise herausgearbeitet. Wie bereits in Kapitel 3.3 erwähnt, ist der Funktionsumfang an das im nachfolgenden Kapitel dargestellte Gesamtkonzept der Diabetes-App anzupassen. Es ist nicht sinnvoll, alle identifizierten Funktionen in das App-Konzept aufzunehmen, da so kein klarer thematischer Schwerpunkt unterstützt werden kann. Es wurde daher eine Priorisierung der funktionalen Anforderungen vorgenommen.

Priorisierung

Die funktionalen Anforderungen wurden nach Muss-Soll- und Kann-Kriterien gegliedert. Die Priorisierungsmethode geht auf die MoSCoW-Methode zurück, eine Methode die häufig im Requirements Engineering oder Software Engineering genutzt wird (vgl. Hull, 2011; van Vliet, 2013). Nach der Methode werden Anforderungen in vier verschiedene Prioritätsstufen unterteilt (*Must, Should, Could, Won't*) (Clegg, 1994). Im folgenden werden jedoch nur die ersten drei Stufen (*Must, Should, Could*) verwendet, da nur Funktionen zu berücksichtigen sind, die auch in das App-Konzept und den Prototypen integriert werden sollen. Die Methode eignet sich, um eine schnelle Einteilung vorzunehmen, welche Funktionen für das App-Konzept zu berücksichtigen sind. Muss-Kriterien sind zwingend in das Gesamtkonzept zu integrieren. Dies sind Features, die grundlegend für die Diabetes-Dokumentation sind (vgl. *Diabetes-Dokumentation*, Kapitel 2) und bei den meisten der zuvor analysierten Apps bereits vorhanden sind, wie z. B. das Dokumentieren von Blutzuckerwerten, Nahrung, Insulin und Aktivität. Soll-Kriterien sind Funktionen, die bei vielen Apps bereits vorhanden und eine Diabetes-Dokumentation sinnvoll ergänzen. Sie sollten nach Möglichkeit für das App-Konzept berücksichtigt werden, eine Eignung ist jedoch je nach Gesamtkonzept zu beurteilen. Kann-Kriterien sind Features, die für das Diabetes-Management nicht zwingend erforderlich sind und je nach Eignung in das Gesamtkonzept aufgenommen werden können oder aber auch für eine Weiterentwicklung der App (z. B. in Form von Updates) aufgenommen werden können. Im Hinblick auf den Umfang der Arbeit wurde an dieser Stelle keine ausführliche Bewertung einzelner Funktionen durch die Nutzer vorgenommen. Im Rahmen der Evaluation (Kapitel 6) wird die Eignung der Feature-Auswahl mit Personen aus der Zielgruppe überprüft.

Für die funktionalen Anforderungen ergibt sich folgende Priorisierung. Die Zuordnung zu den einzelnen analytischen Teilen der Anforderungsanalyse ist im Anhang zu sehen.

MUSS:

- ✓ Regelmäßige Eingaben:
Blutzuckerwerte,
Nahrung/Kohlenhydrate, Insulindosis,
Aktivität (Dauer + Intensität)
- ✓ Werte-Übersicht: verschiedene
Zeiträume
- ✓ Analyse: Trends/Ursachenermittlung
- ✓ graphische Darstellung des
Werteverlaufs
- ✓ Motivationsansatz

SOLL:

Erweiterungen der oben genannten Funktionen:

- ✓ Sportart/Bewegungsart
- ✓ Art der Nahrungsmittel
- ✓ Notizen/Ereignisse
- ✓ „grob geschätzt“-Markierung für
Nährwerteingaben

Weitere Funktionen:

- ✓ Nährwertangaben/Nahrungsmitteldaten
bank
- ✓ Exportfunktion
- ✓ Eingabe HbA1c
- ✓ Eingabe Körpergewicht
- ✓ Veränderungen des Körpergewichts
nachverfolgen
- ✓ Individuelle Einstellung des Blutzucker-
Zielbereiches
- ✓ Eingabe (Gemüts-)Zustand

KANN:

- ✓ Bolus-Rechner
- ✓ BE-Faktor nach Tageszeit überprüfen
- ✓ Erinnerung und Verwaltung von
Rezepten und Medikamenten-Vorräten
- ✓ automatisches Einlesen von
Messwerten durch das Messgerät
- ✓ Verknüpfung zu Wearables
- ✓ Fotos von Mahlzeiten aufnehmen
- ✓ Kalorienzähler
- ✓ persönliche Liste: Medikamente,
Sportarten, Insuline
- ✓ automatische Übertragung von
Einträgen auf PC
- ✓ Barcode-Scanner für Lebensmittel
- ✓ HbA1c Berechnung
- ✓ Körpertemperatur eingeben
- ✓ Hypo-Alarm an Familienmitglieder
- ✓ Ist-Soll Vergleich Kohlenhydratzufuhr
- ✓ Diabetes-Community
- ✓ Eingabe Blutdruck
- ✓ Verknüpfung zu anderen Geräten
(Blutzuckermessgerät,
Blutdruckmessgerät, Thermometer,
Körperwaage)
- ✓ Integration von Pumpe und
Blutzuckerüberwachung
- ✓ Infos zu Diabetiker-
Lebensmitteln/Restaurants

Nichtfunktionale Anforderungen lassen sich unterteilen in Designanforderungen und Gamification-Anforderungen bzw. Anforderungen, die den Motivationsansatz betreffen. Hier sind je nach App-Konzept geeignete Ansätze zu wählen.

Design-Anforderungen:

- ✓ flexibel im Alltag einsetzbar
- ✓ schnell zu benutzen
- ✓ leicht zu lernen
- ✓ nicht zu verspielt
- ✓ personalisierbar
- ✓ Datenschutz
- ✓ Usability
- ✓ User Experience (Eingabemöglichkeiten)
- ✓ ansprechendes Design
- ✓ positive Emotionen/Wohlbefinden
stärken
- ✓ selbstbestimmtes Handeln fördern

Gamification-Anforderungen:

- ✓ definierte Ziele und Etappenziele
- ✓ personalisierte Ziele bzw. Dinge, die
dem Nutzer wichtig sind
- ✓ klare Regeln
- ✓ konstantes Feedback über Fortschritte
- ✓ Belohnungen, z. B. Abzeichen/Punkte
- ✓ Belohnung mit Sachmitteln
- ✓ kontinuierliche Herausforderung
- ✓ positive Rückmeldungen
- ✓ Ansporn durch Freunde/Community
- ✓ Wettbewerb/Rangliste
- ✓ Status
- ✓ Motivierende Sprüche/Zitate/
Denkanstöße

4. Konzeptentwicklung

4.1. Einleitung

Im vorangegangenen Teil wurden funktionale und nichtfunktionale Anforderungen an eine Diabetes-App erhoben. Außerdem wurden Möglichkeiten herausgestellt, wie sich ein Motivationsaspekt integrieren lässt. Um eine gute App zu entwickeln, ist es wichtig, einen klaren Nutzen herauszuarbeiten (Rixecker, 2014). Der thematische Fokus soll durch entsprechende Funktionen und Gamification-Elemente unterstützt werden. Die Herausforderung besteht darin, ein stimmiges Gesamtkonzept in Bezug auf das Diabetes-Management mit einem motivierenden Ansatz und einem geeigneten Set an Funktionen zu verknüpfen.

Auf Grundlage der Anforderungsanalyse wurden verschiedene Konzepte erstellt, die im folgenden Abschnitt vorgestellt werden.

4.2. Methode

In Anlehnung an die Bedürfnisse wurde frei assoziiert, wie eine App Diabetiker sinnvoll unterstützen kann. Freies Assoziieren bildet die Grundlage für die Kreativitätstechnik *Brainstorming* (Geschka & Lantelme, 2005). Dabei werden möglichst viele Ideen entwickelt, ohne von vornherein Einschränkungen zu formulieren (Geschka & Lantelme, 2005). Dies ermöglicht es, innovative Ideen und Konzepte zu entwickeln. Für die Entwicklung der App-Konzepte wurden die im vorangegangenen Kapitel erhobenen Anforderungen zugrunde gelegt und induktiv neue Konzepte mit unterschiedlichen Schwerpunkten abgeleitet.

4.3. Ergebnisse

Im Folgenden wird jeweils der Ansatz für ein App-Konzept vorgestellt. Der volle Funktionsumfang (vgl. *funktionale Anforderungen*, Kapitel 3) wird im Anschluss an die Auswahl eines finalen Konzeptes festgelegt.

Konzept 1: Vernetzung mit Ärzten/Apotheken

Das Konzept ist darauf ausgerichtet, Menschen mit Diabetes im Alltag zu unterstützen und zusätzliche störende Aufgaben, wie Termine und Kontrollen beim Arzt (vgl. *eHealth*, Kapitel 2) oder die Verwaltung von Rezepten und Medikamenten abzunehmen (vgl. *Kontextbezogene Anforderungen*, Kapitel 3). Durch die Eingabe der Insulindosis kann beispielsweise berechnet werden, wann das Insulin zur Neige geht und neue Medikamente bestellt werden müssen. Zusätzlich können dokumentierte Daten an den behandelnden Arzt übermittelt und kontrolliert werden.

Funktionen, die diesen Ansatz sinnvoll unterstützen können, sind:

- ✓ regelmäßiges Senden der Daten an den Arzt
- ✓ Chat/Kurznachrichten zur Absprache mit dem Arzt
- ✓ Terminvereinbarung mit einem Klick

- ✓ Verwaltung von Rezepten und Medikamenten-Vorräten
- ✓ automatisch generierte Erinnerungen und ggf. Bestellung von Medikamenten

Motivierende Elemente:

- ✓ Ansporn und Feedback durch die Übertragung der Daten an den behandelnden Arzt

Konzept 2: Wohlbefinden und emotionaler Ausgleich

Der Schwerpunkt des Konzeptes liegt auf Wohlbefinden und emotionalem Ausgleich. Wie bereits in Kapitel 2 dargestellt ist es im Zusammenhang mit Belastungen durch den Diabetes wichtig, emotionale Unterstützung zu liefern. Dafür können positive Statements oder motivierende Sprüche eingesetzt werden (vgl. *Positive Technologie*, Kapitel 2). Die App kann z. B. in Form von Push-Nachrichten dazu ermutigen, trotz nicht perfekter Werte nicht aufzugeben und sich weiterhin gut um die Erkrankung zu kümmern. Zusätzlich kann das Aufzeichnen von situationsbezogenen emotionalen Verfassungen dazu beitragen, dass psychische Erkrankungen frühzeitig erkannt und behandelt werden können (vgl. *Diabetes-Burnout*, Kapitel 2).

Funktionen, die hierbei unterstützend wirken können:

- ✓ Eingabemöglichkeit emotionaler Zustand
- ✓ Tagebuch
- ✓ Notizen/Erinnerungen

Motivierende Elemente:

- ✓ Avatar
- ✓ Motivierende Sprüche/Zitate/Denkanstöße („Hast du dich heute schon belohnt?“)

Konzept 3: Diabetes und Abnehmen/Fitness

Ausreichend Bewegung und ein gesundes Körpergewicht können zu einer besseren Insulinwirkung und Diabetes-Einstellung beitragen (Brinkmeier, Frank, Tewes & Tegtbur, 2009). Das Konzept verbindet Elemente von Apps zur Gewichtsreduktion oder Fitness mit Elementen einer Diabetes-App. Da sowohl für die Gewichtskontrolle als auch für das Diabetes-Management die Dokumentation von Nahrung und Bewegung nötig ist, lassen sich diese Bereiche gut kombinieren. In diesem Zusammenhang können z. B. Verknüpfungen zu Wearables, die Bewegungsdaten aufzeichnen, eingesetzt werden (vgl. *Wearables, Quantified Self*, Kapitel 2).

Funktionen, die hier unterstützend wirken können, sind:

- ✓ Eingabe Nahrungsmittel
- ✓ Eingabe Körpergewicht
- ✓ Gewichtsveränderungen verfolgen
- ✓ Lebensmittel-Datenbank
- ✓ Datenbank für Sportarten und Kalorienverbrauch
- ✓ Verknüpfung zu Partner-Apps/Wearables

Motivierende Elemente:

- ✓ Challenges
- ✓ Unterstützung durch Community



Abbildung 8: Beispiel Fitness- und Ernährungs-App (www.aesthetics-blog.com)

- ✓ Punkte und Feedback für eingetragene Blutzuckerwerte, Bewegung etc.
- ✓ Fortschrittsanzeige

Konzept 4: Diabetes/Fitness/Wohlbefinden

Der Fokus des Konzeptes liegt auf einer ganzheitlichen Betrachtung in der Diabetes-Behandlung²². Es werden sowohl Bewegung und Fitness (vgl. Konzept 3) als auch Wohlbefinden und emotionaler Ausgleich (vgl. Konzept 2) fokussiert. Dafür werden die Ansätze von Konzept 2 und Konzept 3 kombiniert und eine Verbindung zum Diabetes-Management hergestellt. Fortschritte sollen festgehalten und individuelle Ziele verfolgt werden.

Funktionen, die hier genutzt werden können, sind:

- ✓ Eingabe diabetesbezogener Werte
- ✓ Eingabe von Daten zu Ernährung und Bewegung
- ✓ Eingabemöglichkeit für Gefühle, Emotionen
- ✓ Ausgleich fördern (z. B. etwas Schönes unternehmen, Freunde treffen, sich belohnen, ...)

Motivierende Elemente:

- ✓ selbstgestellte Challenges (sortiert nach Bereichen, z. B. „Blutzucker-Mittelwert im Zielbereich“, „zweimal pro Woche Laufen gehen“)
- ✓ Feedback, Veranschaulichung des bisher Erreichten
- ✓ Motivierende Sprüche/Zitate/Denkanstöße
- ✓ Belohnung mit Sachmitteln (Gutscheine etc.)

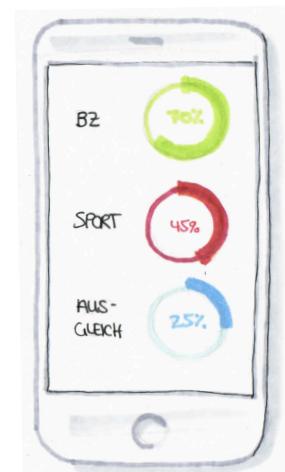


Abbildung 9:
Fortschrittsanzeige für
individuelle Ziele
(eigene Abbildung)

Konzept 5: Einschätzen lernen durch Spiele

Für eine gute Diabetes-Einstellung ist es wichtig, die Auswirkungen bestimmter Nahrungsmittel und Aktivitäten auf den Blutzucker richtig einschätzen zu können (Danne et al., 2014). Nach jahrelanger Erfahrung geschieht dies jedoch meist automatisch, ohne dass Betroffene die Einschätzung hinterfragen. Dadurch kann es zu Fehleinschätzungen kommen. Ein Ansatz, um das Einschätzen von Nahrungsmitteln und anderen Faktoren zu trainieren, kann in Form eines Spiels umgesetzt werden (vgl. *Gamification*, Kapitel 2).

²² Vgl. ganzheitliche Betrachtungsweise der Gesundheitsdefinition der WHO (1948): „Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.“ (S. 100).

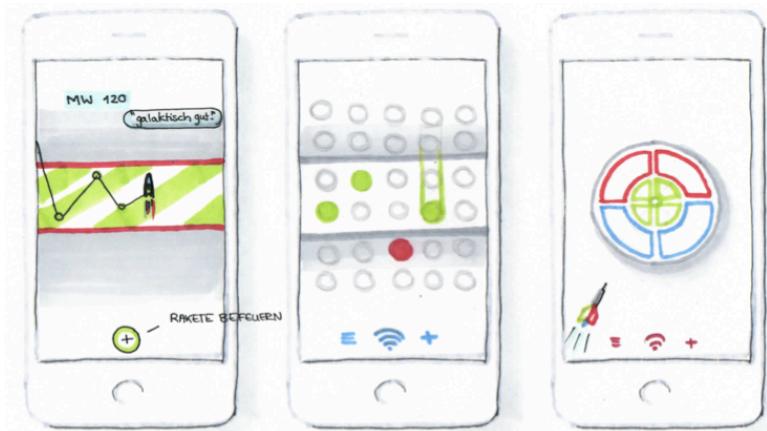


Abbildung 10: Möglichkeiten für Spiele, um den Blutzucker im Zielbereich zu halten. Hier kann eine Rakete durch den Blutzuckerverlauf „gesteuert“ werden, sodass sie nicht über den Zielbereich „hinausschießt“ (links), oder Blutzuckerwerte in Form von „Vier gewinnt“ positioniert werden, wenn der Blutzucker im Zielbereich „landet“ (Mitte). Der letzte Ansatz beinhaltet die Metapher einer Zielscheibe für den Blutzuckerzielbereich (rechts). Im Idealfall werden für diese Ansätze Blutzuckerwerte automatisch vom Messgerät an die App gesendet.

Funktionen, die hier unterstützen können, sind:

- ✓ „grob geschätzt“-Markierung bei Unsicherheit (im Anschluss kann überprüft werden, ob richtig geschätzt wurde)
- ✓ Notizen zu Einträgen (Anzeige in der Werte-Übersicht/Analyse)
- ✓ Push-Nachrichten bei Werten außerhalb des Zielbereichs („Woran könnte es gelegen haben?“)

Motivierende Elemente:

- ✓ Punkte sammeln bei Blutzucker im Zielbereich
- ✓ Status (z. B. Änderung der Farbe), Wettbewerb mit Freunden
- ✓ Feedback

Konzept 6: Unterstützung einer langfristigen Verhaltensänderung

Schnelle Erfolge, wie sie z. B. bei den in Konzept 6 dargestellten Spielen erzielt werden können, können die Motivation kurzfristig steigern (vgl. Lasko & Busch, 2003). Für eine verbesserte Diabetes-Einstellung ist jedoch eine langfristige Verhaltensänderung zu erzielen. Ein Ansatz aus der Inspektion der Motivations-Apps (Kapitel 3), der hier aufgegriffen werden kann, ist das Bilden von Handlungsketten (vgl. App *chain.cc*). Dabei können z. B. „erfolgreich dokumentierte Tage“ Elemente sein, die zu Ketten aneinander gereiht werden müssen (s. . Das Ziel ist es, die Kette so lang wie möglich werden zu lassen. Wird mehrere Tage nicht dokumentiert, reißt die Kette, und sie muss von neuem aufgebaut werden. Dieser Ansatz kann dabei unterstützen, aus Handlungen langfristig Routine werden zu lassen (vgl. Duhigg, 2014).

Funktionen, die diesen Ansatz sinnvoll unterstützen:

- ✓ Persönliches Ziel setzen, das jeden Tag erreicht werden soll

Motivierende Elemente:

- ✓ Kette aufbauen (pro erfolgreicher Durchführung kommt ein Element hinzu)
- ✓ Erfolge visualisieren (Status/Farben/Rangliste)

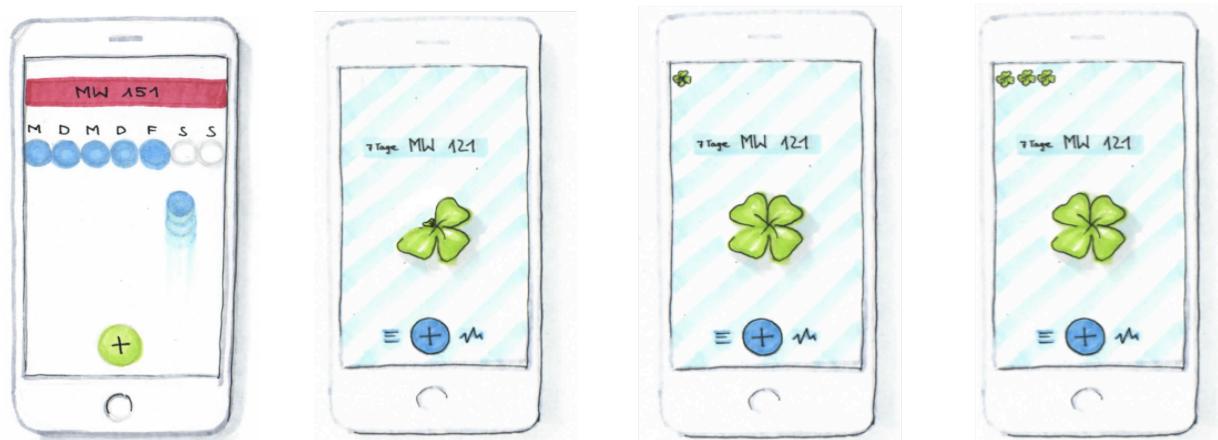


Abbildung 11: Langfristiger Motivationsatz: Aufbauen einer Kette (links), Züchten einer Kleewiese durch viermal täglich Blutzucker eintragen (rechts)

4.4. Konzeptauswahl

4.4.1. Methode

Für die Auswahl eines finalen Konzeptes wurde eine Bewertung mithilfe einer Kosten-Nutzen-Analyse (Mühlenkamp, 1994) erstellt. Diese Methode dient der Auswahl von Alternativen. Im ursprünglichen Sinne dient die Methode der Wirtschaftlichkeitsrechnung und stellt den eingesetzten Kosten (z. B. Entwicklungskosten) den zu erwartenden Nutzen in Form von Geldwerten gegenüber. Im Rahmen der Konzeptauswahl wird diese Methode genutzt, um schnell eine Auswahl für ein Konzept vorzunehmen. Dafür wurde jedes Konzept bezüglich Entwicklungsaufwand bzw. Realisierbarkeit und Nutzen für Diabetiker auf einer Skala von eins bis zehn eingeschätzt. Die Realisierbarkeit beinhaltet den Aufwand für die Implementierung der App und damit verbundener Dienste. Der Nutzen umfasst den Vorteil für die Anwender, d. h. wie intensiv der Nutzer durch das jeweilige App-Konzept im Diabetes-Management unterstützt wird.

4.4.2. Stichprobe

An der Bewertung nahmen drei Domänenexperten aus dem Bereich App-Entwicklung teil. Alle waren zusätzlich Typ-1 Diabetiker und männlich. Der Altersdurchschnitt betrug 35,3 Jahre ($SD = 5,9$ Jahre).

4.4.3. Ergebnis

Die folgende Abbildung zeigt die Bewertungen der Konzepte. Aufgrund der Bewertungen wurde Konzept 4 für die weitere Entwicklung ausgewählt.

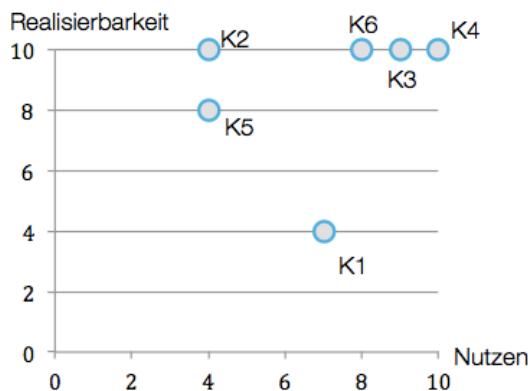


Abbildung 12: Bewertungen der einzelnen Konzepte (K1 bis K6) im Hinblick auf Realisierbarkeit bzw. Entwicklungsaufwand und Nutzen für die Anwender.

Bewertungsgrundlage:

Konzept 1: Vernetzung mit Ärzten/Apotheken

Realisierbarkeit: Bezuglich der Umsetzung bestehen Hürden im direkten medizinischen Anwendungsbereich. Die Kooperation mit Ärzten beinhaltet das Risiko von Fehlentscheidungen, da eine „Ferndiagnose“ das Risiko von Fehlentscheidungen beinhaltet und im Schadensfall die Schuldfrage nicht abschließend geklärt ist (vgl. Hartwig, 2011).

Nutzen: Der Nutzen für Diabetiker ist hoch, da lästige Aufgaben automatisiert werden können. Allerdings ist fraglich, ob dadurch zu einer verbesserten Diabetes-Dokumentation angeregt werden kann.

Konzept 2: Wohlbefinden und emotionaler Ausgleich

Realisierbarkeit: gut realisierbar (vgl. Apps *balanced*, *FritzeKicks365*)

Nutzen: Nutzen eher gering, da fraglich, ob dieses Bedürfnis vielen Diabetikern bewusst ist.

Konzept 3: Diabetes und Abnehmen/Fitness

Realisierbarkeit: gut realisierbar (vgl. Apps *Lifesum*, *Up*)

Nutzen: Hoher Nutzen für Diabetiker, die ihr Gewicht kontrollieren wollen. Allerdings ist Gewichtskontrolle bzw. Gewichtsabnahme nur für einen Teil der Zielgruppe relevant.

Konzept 4: Diabetes/Fitness/Balance

Realisierbarkeit: gut realisierbar (vgl. Apps *chain.cc*, *balanced*, *Lifesum*)

Nutzen: Hoher Nutzen, da Ziele für verschiedene Bereiche erstellt werden können und der Nutzer unterstützt wird, diese zu erreichen.

Konzept 5: Einschätzen lernen durch Spiele

Realisierbarkeit: machbar, aber mit der Anschaffung eines kommunikationsfähigen Blutzuckermessgerätes verknüpft

Nutzen: Eine motivierende Wirkung ist bei wenig Abwechslung der Spiele eher kurzfristig. Zusätzlich ist dieser Ansatz nicht passend auf die Zielgruppe abgestimmt.

Konzept 6: Unterstützung einer langfristigen Verhaltensänderung

Kritische Betrachtung: Ein Motivationsansatz, der auf die langfristige Änderung von Gewohnheiten angepasst ist, lässt sich mit den oben genannten Ansätzen verknüpfen und sollte für ein langfristig motivierendes App-Konzept berücksichtigt werden.

4.4.4. Diskussion

Durch die Bewertung in Zusammenarbeit App-Entwicklern/Diabetikern ließ sich schnell ein Überblick über die Eignung der Konzepte erstellen. Es konnten Vor- und Nachteile für das Diabetes-Management sowie im Hinblick auf eine mögliche Umsetzung zusammengetragen werden. Entsprechend des Lean-Startup Prinzips (Ries, 2011) sollte hier schnell eine Entscheidung getroffen und ein Prototyp erstellt werden, der anschließend mit Nutzern evaluiert werden kann. „The fundamental activity of a startup is to turn ideas into products, measure how customers respond, and then learn whether to pivot or to persevere.“ (Ries, 2011, S. 18). Das Konzept soll in ein greifbares Produkt umgesetzt werden, um zu überprüfen, wie es von den Nutzern angenommen wird. Weitere Nutzer werden entsprechend in Kapitel 6 zur Evaluation des Prototyps einbezogen.

4.5. Finales Konzept

Für das Diabetes-Management und den Umgang mit Belastungen durch den Diabetes ist eine ganzheitliche Betrachtung sinnvoll. Neben den Aspekten des Diabetes-Managements werden auch andere wichtige Bereiche für körperliche und psychische Gesundheit einbezogen. Der Ansatz aus Konzept 4 wurde aufgegriffen und modifiziert. Der Fokus liegt auf der Verbesserung des Diabetes-Managements durch selbst gestellte Ziele und Belohnungen. Dabei stehen sowohl Aspekte des Diabetes-Managements, als auch andere Aspekte des täglichen Lebens, die dem Nutzer wichtig sind, im Mittelpunkt. So soll die Erkrankung nicht zu stark „dominieren“, auch die schönen Seiten des Lebens sollten in den Fokus rücken. Klare Ziele, Regeln, und Feedback sollen zur Verhaltensänderung beitragen. Das Zusammenspiel aus Motiven (eigene Ziele) und äußeren Anreizen (Belohnungen) soll das zielgerichtete Handeln unterstützen (vgl. *Motivation*, Kapitel 2).

Das Ziel der App ist es, zu einer verbesserten Diabetes-Dokumentation anzuregen und dadurch das Diabetes-Management zu unterstützen. Durch die Aufzeichnung von Blutzuckerwerten, Mahlzeiten, Bewegung und Kontextinformationen können Muster erkannt und Rückmeldungen gegeben werden. Die App soll dadurch Fähigkeiten vermitteln, Reaktionen auf den Blutzuckerspiegel besser einzuschätzen.

Aus der Marktanalyse der Motivations-Apps (Kapitel 3) wurden folgende Elemente auf das Konzept übertragen: Verfolgen persönlicher Ziele, Visualisierung des Fortschritts sowie eine Übersicht und Analyse für zukünftige Verbesserungen. Der Hauptansatz des Konzeptes beinhaltet das Setzen und Verfolgen von Zielen, die dem Nutzer persönlich wichtig sind. Diese stammen nicht von außen, weder vom Arzt noch durch die App (vgl. *Intrinsische Motivation*, Kapitel 2). Die App liefert lediglich Vorschläge. Diese sind jedoch vom Nutzer individualisierbar oder es können völlig neue Ziele eingestellt werden.

Bezogen auf den Diabetes gibt es vielfältige **Zielsetzungen**. Individuelle Ziele können z. B. darin bestehen, die Werte abends zu dokumentieren, vor dem Schlafengehen konsequent den Blutzucker zu messen oder die Blutzuckerwerte im Zielbereich zu halten. Die eingestellten Ziele können auch andere Aspekte als die Diabetes-Einstellung betreffen. Weitere Bereiche sind z. B. Sport und Bewegung (z. B. zweimal pro Woche Sport treiben, mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren), emotionaler Ausgleich (z. B. etwas Schönes unternehmen, Freunde treffen) oder auch den Alltag betreffende Ziele (z. B. mehr Zeit mit dem Partner oder den Kindern verbringen). Zusätzlich kann der Nutzer selbst **Belohnungen** festlegen. Dies sind Dinge, die den Nutzer persönlich ansprechen und für die sich die Anstrengung lohnt (z. B. ein Kinobesuch mit Freunden oder das lang ersehnte neue Paar Schuhe). Der Nutzer erhält Ansporn durch **Feedback und positive Rückmeldungen** zu vorgenommenen Einträgen. Zusätzlich sind Motivationssprüche denkbar, die bei einem Motivationstief aufgerufen werden können (vgl. App *Fritze Kicks 365*).

4.6. Zusammenfassung

Das Ziel dieses Kapitels war es, Funktionalität und Motivationsaspekte in einem Gesamtkonzept zu integrieren. Dazu wurden aus zuvor ermittelten Anforderungen und Motivationsansätzen induktiv Konzepte erarbeitet, bewertet und ein finales App-Konzept ausgewählt. Das umzusetzende Konzept soll durch eigene Ziele und Belohnungen zu einer verbesserten Diabetes-Dokumentation anregen und Unterstützung im Diabetes-Management bieten. Das Konzept und dessen Funktionsumfang werden im nächsten Kapitel spezifiziert.

5. Design & Prototyping

5.1. Einleitung

Im Folgenden werden Designlösungen für das finale App-Konzept erarbeitet und in Form von Prototypen umgesetzt. Für die Organisation der Funktionen und Abläufe wird zunächst ein Papier-Prototyp (*low fidelity*) erstellt. Der Prototyp wird während der Entwicklung iterativ getestet und modifiziert. Im nächsten Schritt wird ein interaktiver Software-Prototyp (*high fidelity*) mit detailliertem graphischen Interface-Design erstellt, der im Anschluss evaluiert werden soll.

Das Konzept, also *WAS* die App leisten soll, wurde im vorangegangenen Kapitel festgelegt. Nun soll festgelegt werden, *WIE* dies umgesetzt ist bzw. gestaltet werden soll. „Utility is what you offer, usability is how you offer it.“ (Lenaerts 2014, Abs. 4). Um ein benutzerfreundliches Interface zu erzielen, sind geeignete Designprinzipien zu berücksichtigen (Mayhew, 1999).

5.2. Design-Richtlinien

Für die Gestaltung eines gebrauchstauglichen User-Interfaces werden die *Grundsätze der Dialoggestaltung* (DIN EN ISO 9241-110, 2006) berücksichtigt (s. Kapitel 2).²³ Als weitere Richtlinien für die Interface-Gestaltung können die Heuristiken von Nielsen (1994) aufgegriffen werden. Dazu zählen Sichtbarkeit des Systemstatus, Übereinstimmung zwischen System und realer Welt, Nutzerkontrolle und Freiheit, Konsistenz und Standards, Fehlervermeidung, Wiedererkennen statt Erinnern, Flexibilität und Effizienz der Nutzung, Ästhetik und minimalistisches Design, Hilfe bei Fehleridentifikation und -behebung, sowie Hilfe und Dokumentation.²⁵

Die Dialogprinzipien und Heuristiken dienen als Grundlage für den Entwurf des Prototyps. Diese sind jedoch lediglich generelle Regeln für eine benutzerfreundliche Gestaltung, bei denen der Kontext der Nutzung nicht berücksichtigt wird (DIN EN ISO 9241-11, 1998). Um diesen für das Erstellen spezifischer Gestaltungslösungen einzubeziehen, werden die in Kapitel 3 erhobenen Anforderungen im nachfolgenden Schritt bei der Entwicklung eines ersten Prototyps integriert.

5.3. Papier-Prototyp

Im ersten Entwicklungsschritt wird ein horizontaler Prototyp erstellt. Dieser dient der Organisation der Funktionen und Abläufe, wobei einzelne Funktionalitäten nicht weiter in die Tiefe gehen (Berlin Usability, 2012).

²³ Erläuterungen und Beispiele mit Bezug auf den Prototyp der Diabetes-App s. Anhang.

²⁵ Erläuterungen und Beispiele mit Bezug auf den Prototyp der Diabetes-App s. Anhang.

5.3.1. Methode

Um die Funktionen zu strukturieren wurden die für das Konzept relevanten Features²⁶ nach Häufigkeit der Anwendung, Reihenfolge bei der Nutzung und Relevanz gegliedert (vgl. Lenaerts, 2014). Funktionen, die häufig genutzt werden, sollten gleich sichtbar und schnell erreichbar sein (z. B. auf dem Startbildschirm). Für die Anordnung der Handlungsschritte und Aktionen ist die Reihenfolge der Nutzung zu beachten (z. B. geleitete Eingabe für das Eintragen diabetesbezogener Werte). Darüber hinaus ist die Relevanz der Funktionen zu beachten, d. h. welche Funktionen im Fokus stehen und den größten Nutzen liefern (z. B. die Zielerreichung und das Eintragen der Werte).

Für die Entwicklung des Prototyps wurden mit Stift und Papier Skizzen der einzelnen Screens erstellt. Dafür wurde auf Grundlage der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen (s. Kapitel 3) und unter Berücksichtigung der Design-Richtlinien (s. o.) frei assoziiert und verschiedene Designlösungen skizziert und modifiziert. Die Umsetzung einzelner Funktionen wurden mit dem mobilen Prototyping-Tool *POP (Prototyping on Paper)*²⁷ exploriert. Das Tool ermöglicht es, Fotos von Skizzen unterschiedlicher Zustände des Interfaces mit dem Smartphone aufzunehmen und Verlinkungen zu erstellen. Dadurch können Interaktionen auf dem Smartphone ausprobiert werden. In schnellen Iterationen wurden Anpassungen vorgenommen²⁸.

5.3.2. Ergebnisse

Aufbau:

Tabelle 6 zeigt die Organisation der einzelnen Features aus der Anforderungsanalyse. Diese spiegelt den Aufbau der App wider.

²⁶ Kennzeichnung s. Anhang.

²⁷ <https://popapp.in/>

²⁸ Es werden lediglich die finalen Skizzen dargestellt, die einzelnen Iterationen werden im Rahmen dieser Arbeit aus Platzgründen nicht aufgeführt.

Tabelle 6: Organisation der Funktionen

Screen	Zentrale Elemente
Startbildschirm	Fortschrittsanzeige zur Zielerreichung Neuer Eintrag Übersicht über Mittelwert/Statistik Suchfunktion Nahrungsmittel Menü
Menü	Ziele Belohnungen Analyse Tagebuch Erinnerungen Notizen Einstellungen Export
Eintrag	Blutzuckerwert Kohlenhydrate/Nahrung Insulindosis Bewegung Sonstiges (Stress, Krankheit, Urlaub, ...)
Analyse	Übersicht über Mittelwerte verschiedener Zeiträume Aufteilung: pro Tag/ pro Woche/ pro Monat Trends
Tagebuch	Einträge (s. o.) nach Tagen Graphischer Verlauf der Blutzuckerwerte
Notizen	Neue Notiz schreiben Notizen anzeigen
Erinnerungen	Uhrzeiten einstellen An/Aus
Einstellungen	Einheiten für Kohlenhydrate (g; KE; BE) Zeitspanne für Mahlzeiten (ggf. nach Wochentag) Messeinheiten Blutzucker (mm/mol; mg/dl)
Exportfunktion	Zeitraum wählen Exportformat
Weitere Elemente: Feedback	Rückmeldungen nach Werteingabe (z. B. Fortschritt simulieren, Smiley, Lob) schriftliche Rückmeldungen („Toll!“, „Bleib am Ball!“)

Papier-Prototyp:

Abbildung 13 zeigt Skizzen des Papier-Prototyps, der auf Basis der Organisation der Funktionen (s. Tabelle 6) erstellt wurde.²⁹ Abbildung 14 zeigt die Abfolge der Screens eines einzelnen Features am Beispiel der Eingabe des Blutzuckerwertes.

²⁹ Dargestellt ist lediglich die finale Variante, weitere Design-Varianten des Entwicklungsprozesses sind aus Platzgründen nicht dargestellt.

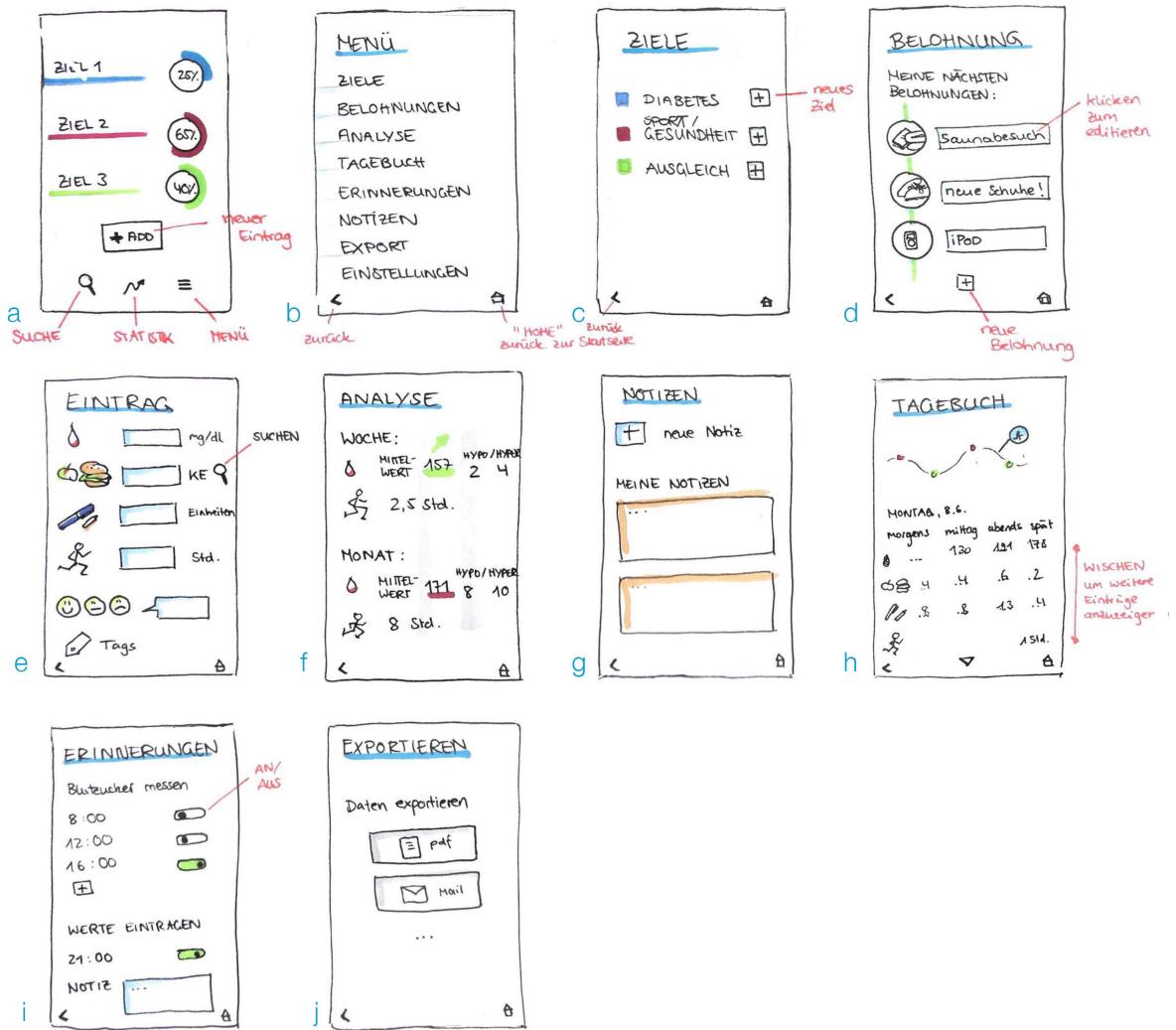


Abbildung 13: Skizzen verschiedener Features (Papier-Prototyp)

Wie bereits in Kapitel 4 dargestellt, soll die Applikation durch eigene Ziele und Belohnungen zu einer verbesserten Diabetes-Dokumentation anregen. Zentrale motivierende Elemente sind daher die Fortschritte bei der Zielerreichung, die dem Anwender bei dem Öffnen der App auf dem Startbildschirm präsentiert werden (s. Abb. 13a). Auch das Hinzufügen neuer Werte ist durch einen Klick auf den Add-Button (s. Abb. 13a) schnell und unkompliziert möglich. Für das Diabetes-Management ist darüber hinaus die Unterstützung bei dem Einschätzen von Kohlenhydraten und eine Analyse der Einträge wichtig, die ebenfalls über den Startbildschirm schnell zu erreichen sind (s. Abb. 13a). Über das Menü (s. Abb. 13b) können weitere Funktionen aufgerufen werden. Die weiteren Abbildungen zeigen jeweils eine Darstellung der einzelnen Features. Für die Navigation verfügt jeder Screen über eine zurück- und eine Home-Taste, um zum Startbildschirm zurückzukommen.

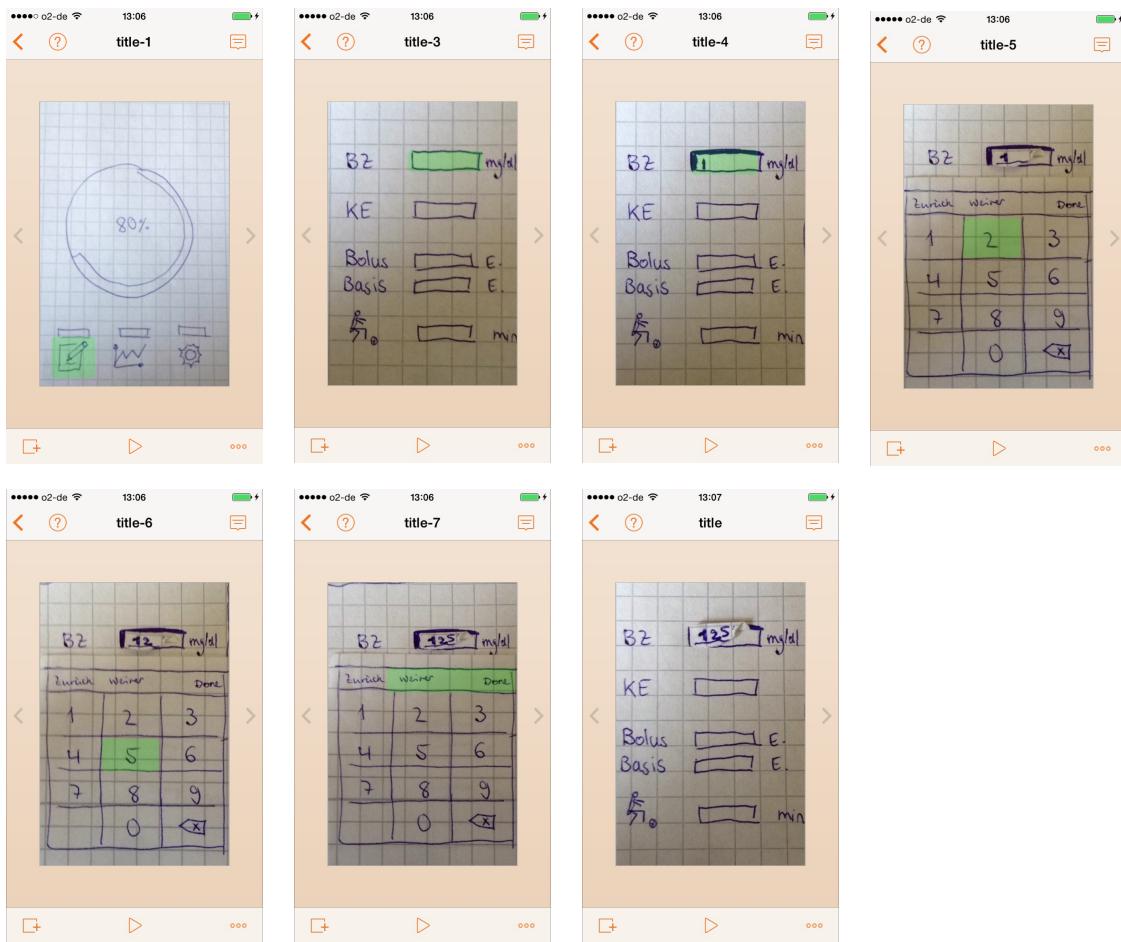


Abbildung 14: Beispiel für ein Feature (Werte-Eingabe) in der POP-App

5.3.3. Diskussion & Fazit

Mit der Methode des *Paper-Prototyping* konnte aus den Beschreibungen der Anforderungen (s. Kapitel 3) eine Struktur für die App entwickelt werden. Durch den Einsatz des POP-Tools konnten einige Funktionen des Systems weiter ausgebaut und am Smartphone ausprobiert werden. So ließ sich eine Abfolge der Screens festlegen. Der Papier-Prototyp geht jedoch nur wenig in die Tiefe. Für die Interaktion mit dem Prototyp sollen die Funktionen anwendbar gemacht und ein spezifisches Design der Nutzeroberfläche erzeugt werden. Dafür wird im nächsten Schritt ein Software-Prototyp erstellt.

5.4. Software-Prototyp

High fidelity-Prototypen können durch eine hohe Detailgenauigkeit der technischen Funktionalitäten und des graphischen Interfaces einen realistischen Eindruck erzeugen, sodass die Interaktion mit einer App Nutzung vergleichbar ist (Berlin Usability, 2012). Der Prototyp ist *evolutionär*, d.h. er wird im Laufe der Entwicklung immer weiterentwickelt und vervollständigt (Berlin Usability, 2012).

5.4.1. Methoden

Neben der Gebrauchstauglichkeit spielt auch die Ästhetik eine wichtige Rolle im Hinblick auf das Nutzererleben (vgl. Thüring & Mahlke, 2007). Zunächst wurden daher grundlegende Entscheidungen zu Ästhetik und Design festgelegt. Hierfür wurden nichtfunktionale Anforderungen aus der Anforderungsanalyse berücksichtigt und Trends aus dem Webdesign aufgegriffen. Im Anschluss wurde der Software-Prototyp mit dem Programm Axure³⁰ am PC erstellt. Das Prototyping-Tool ermöglicht es, Interaktionen und Reaktionen des Systems festzulegen und Bilder zu integrieren. Der interaktive Prototyp kann im Browser oder auf dem Smartphone angezeigt und getestet werden. So konnten bereits während der Entwicklung Optimierungen bezüglich Usability, Funktionen oder z. B. der Größe der Icons vorgenommen werden. Der Aufbau basiert auf dem zuvor erarbeiteten Papier-Prototyp. Es wurden zunächst nur Funktionen implementiert, die für den Nutzertest relevant werden.

5.4.2. Ergebnisse

Style Guide/Design

Ein ansprechend gestaltetes Interface ist besonders für eine App, die täglich genutzt und angeschaut werden soll, wichtig (vgl. Kapitel 3). Für ein modernes Interface, das junge Erwachsene anspricht (vgl. Zielgruppenbeschreibung, Kapitel 3) wurden Trends aus dem Webdesign aufgegriffen. Ein wichtiger Trend ist das sogenannte *Flat Design* (dt. „flaches Design“), das sich durch Minimalismus, klare Formen und Farben und reduzierte Oberflächen auszeichnet. Ein weiterer Design-Trend ist Googles *Material Design*³¹. Die Designsprache baut auf dem Flat Design auf, ist aber durch verschiedene Ebenen mit Schattierungen, sowie Animationen lebendiger (Kastenholz, 2014). Gerade von jüngeren Erwachsenen wird das Flat Design sehr positiv bewertet (Schröder, 2014). Dies zeigt sich besonders im Hinblick auf visuelle Ästhetik, positive Emotionen und Vertrauen (Komponenten des Nutzererlebens; vgl. CUE-Modell, Thüring & Mahlke, 2007), sowie auch bezüglich der Nutzungsintention. Ein Nachteil des Flat Designs sind fehlende Affordanzen (Gibson, 1977, zitiert nach Schröder, 2014). Diese können durch Räumlichkeit und Tiefe oder Farbakzente im Material Design erzeugt werden.

Insgesamt ist Flat Design klar, übersichtlich, konsistent, steril und schnell wahrzunehmen (Schröder, 2014). Durch Minimalismus und Reduzierungen mit viel Weißraum (Kastenholz, 2014) wirkt das Design ruhiger und aufgeräumter. Klare und ordentlich strukturierte Elemente tragen zu einer besseren Übersichtlichkeit bei und schaffen Ruhe (Boles, 1998). Dies sind Designanforderungen, die aus der Anforderungsanalyse (s. Kapitel 3) aufgegriffen wurden.

Um positive Emotionen zu fördern, sollte die App nicht sofort mit „Krankheit“ assoziiert werden. Durch helle Farben und schlanke Linien soll der Eindruck von „Leichtigkeit“ erzeugt werden (vgl. Boles, 1998). Bunte Farbakzente und Icons sollen das Design auflockern und fröhlich wirken. Für den Colour-Code wurden Farben aus der Flat-Design Palette³² gewählt.

Software-Prototyp

Die folgenden Abbildungen zeigen Screenshots des interaktiven Prototyps (weitere s. Anhang).

³⁰ Im Internet unter <http://www.axure.com/>.

³¹ Details zu der Designsprache unter <http://www.google.com/design/spec/material-design.html>.

³² S. Adobe Kuler unter <https://color.adobe.com/>.

The figure consists of eight screenshots labeled a through h, arranged in two rows of four.
 Row 1:
 a) EINSTELLUNGEN (Settings) with a sidebar menu: EINSTELLUNGEN, ERINNERUNGEN, ZIELE, BELOHNUNG, ANALYSE, TAGEBUCH, NOTIZEN.
 b) MEIN ENTRAG (My Entry) showing fields for Blutzucker, KE/BE, Nahrungsmittel, Bolus Einheiten, Basis Einheiten, Aktivität, Sportart, and Notizen, with a FERTIG! button.
 c) ICH WILL: (I Want) showing a circular progress bar with segments for 'meine Werte im Zielbereich halten' and '[[Ziel2]]', with a VORSCHLÄGE > button.
 d) BELOHNUNG (Reward) showing a list of suggestions: KINOBESUCH, Foto einfügen, Fotos, Foto einfügen, with a FERTIG! button.
 Row 2:
 e) MEINE ANALYSE: (My Analysis) showing summary statistics for HYPER/HYPO, KE/BE, Energie, and Aktivität, with a DETAILS > button.
 f) MEINE NOTIZEN: (My Notes) showing a list of entries: 13.10.14 (Das nächste Mal für Mango mehr spritzen! ...), 12.10.14 (Nach Bodyattack steigt der Blutzucker.. besser niedriger starten!), 07.10.14 (Stress bei der Arbeit), and 07.10.14 (nächstes Mal nach ner Flasche Sekt besser höher ins Bett gehen!).
 g) A detailed view of a food entry for 'Laugenbrezel ditsch' with nutritional information: 4 BE, 237 kcal, 72% Kohlenhydrate, 12% Eiweiß, 17% Fett.
 h) ERINNERE MICH... (Remind Me...) showing a list of daily reminders with times (06:00, 12:00, 13:00) and a note: "Hey! Bleib am Ball und denke an deine Belohnung!! :)" with a FERTIG! button.

Abbildung 15: Screens des Software-Prototyps (Icons: www.flaticon.com, <https://thenounproject.com>)



Abbildung 16: Startbildschirm des Software-Prototyps

Features: Im Zentrum des Konzeptes steht die Fortschrittsanzeige für persönlich relevante Ziele (s. Abb 15). Die Ziele werden dem Nutzer dadurch beim Öffnen der App vor Augen geführt und er wird an die Zielerreichung erinnert. Darüber hinaus werden Anreize in Form einer Belohnungsleiste am oberen Bildschirmrand präsentiert (s. Abb. 15). Diese soll den Blick auf positiv assoziierte Dinge, und nicht auf die negativ konnotierte Erkrankung, lenken. Die App soll aber dennoch zu einer intensiveren Dokumentation der diabetesbezogenen Werte anregen. Über den großen „+“-Button auf dem Startscreen (s. Abb. 15) können schnell Werte hinzugefügt werden (Eingabemaske s. Abb. 14b). Kohlenhydratmengen können als „grob geschätzt“ (+/-) markiert werden, um die Einschätzung anhand der nachfolgenden Werte zu überprüfen (s. Abb 14b). Auch das Einschätzen von Lebensmitteln bzw. Kohlenhydraten ist ein wichtiges Feature für die Unterstützung im Diabetes-Management. Die Suche nach Nahrungsmitteln kann über das „Suchen“-Symbol direkt über den Startbildschirm (s. Abb. 14) oder bei der Eingabe der Nahrungsmittel (s. Abb. 14b) aufgerufen werden. Erinnerungen können nach Uhrzeit oder unter der Bedingung „nur wenn noch nichts eingetragen wurde“ eingestellt werden, zusätzlich kann eine persönliche motivierende Nachricht hinzugefügt werden (Abb. 14h). Die Übersicht zeigt eine Analyse über verschiedene Zeiträume inklusive Trendanzeige (Abb. 14e). Im Tagebuch (Abb. 14a, Screen s. Anhang) sind die eingetragenen Werte und Notizen tageweise aufgeführt. Die Notizen (Abb. 14f) beinhalten persönlich relevante Notizen, die nach Bedeutung als „Favoriten“ markiert werden können (Sternchen anklicken). Unter „Meine Ziele“ können die eigenen Ziele eingetragen und den unterschiedlichen Farben zugewiesen werden (Abb. 14c), zusätzlich werden Vorschläge für mögliche Ziele angezeigt, die editiert und ausgewählt werden können (Abb. 14c, Screen s. Anhang). Ebenso können eigene Belohnungen eingetragen und mit einem persönlichen Foto versehen werden (Abb. 14d). Hier sind ebenfalls Vorschläge für Belohnungen vorhanden. Unter Einstellungen können z. B. Zielbereiche und persönliche oder die Diabetes-Therapie betreffende Daten eingegeben werden (s. Abb. 14a, Funktion für den Nutzertest nicht umgesetzt).

Motivation: Kurzzeitig soll Motivation durch die Animation des Fortschrittes in Form einer Bewegung der Graphik nach jedem Eintrag gefördert werden. Langfristige Motivation soll durch das vor Augen halten der Ziele und Belohnungen, die dem Nutzer persönlich am Herzen liegen, erreicht werden. Die Kette an Belohnungen im oberen Bereich des Startbildschirms soll Anreize bieten, die Ziele konsequent zu verfolgen (die Kette langfristig zu schließen). Für jeden Eintrag, der dem Ziel dient, kommt der Nutzer dem Ziel und damit der Belohnung ein Stück näher.

Positive Emotionen: Durch das graphische Design sollen Leichtigkeit und Freude vermittelt werden. Fortschritte und Bemühungen werden belohnt, wodurch die Selbstwirksamkeit gestärkt wird. Positive Rückmeldungen sollen diese Wahrnehmung unterstreichen und positive Emotionen fördern. Auch bei nicht idealen Werten kann aufbauendes Feedback in einem gewissen Ausmaß eine positive Wirkung erzielen.

5.4.3. Diskussion & Fazit

Das Erstellen eines Software-Prototyps bietet eine gute Möglichkeit, Funktionen zu spezifizieren und dabei immer wieder auszuprobieren. Der Prototyp lässt sich auch zu einem späteren Zeitpunkt, z. B. im Anschluss an die Evaluation, schrittweise modifizieren und durch weitere Funktionen ergänzen. Ein konsistentes Design kann z. B. mit Masterfolien leicht erzielt werden. Bezuglich der Gestaltung der Interaktionen und Eingabemöglichkeiten wurden zunächst

lediglich schnell umsetzbare, einfache Eingabemöglichkeiten und Animationen implementiert. Für die Weiterentwicklung der App besteht an dieser Stelle noch Potential für Verbesserungen.

5.5. Zusammenfassung

Das Ziel des Kapitels war die Umsetzung des zuvor erarbeiteten Konzeptes einer Diabetes-App (s. Kapitel 4) und die Integration der erhobenen Anforderungen und Funktionen (s. Kapitel 3) in Form von Prototypen. Um eine gute Usability zu gewährleisten, wurden Design-Richtlinien angewendet. Die Organisation der Funktionen konnte in Form eines Papier-Prototyps erarbeitet und spezifische Designlösungen im Rahmen eines Software-Prototyps implementiert werden. Der Prototyp wird im nachfolgenden Kapitel evaluiert und es werden Verbesserungsvorschläge für weitere Iterationen der Interface-Gestaltung abgeleitet.

6. Evaluation

6.1. Einleitung

Der Prototyp der Diabetes-App soll im Folgenden im Rahmen einer formativen Evaluation evaluiert werden. Das Ziel der formativen Evaluation ist es, das Interface im Zuge des iterativen Entwicklungsprozesses weiter zu verbessern (Nielsen, 1994b).

6.2. Expertenevaluation

Im Rahmen einer Expertenevaluation wird der Software-Prototyp von Usability-Experten im Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit analysiert. Dadurch sollen Usability-Probleme aufgedeckt und Gestaltungsempfehlungen abgeleitet werden. Nach Nielsen (1994) ist eine unabhängige Introspektion von drei bis fünf Usability-Experten ausreichend, um ca. 80% der Usability-Probleme zu identifizieren.

Stichprobe

An der Expertenevaluation nahmen fünf Usability-Experten mit 2 bis 5 Jahren Berufserfahrung im Bereich Human Factors teil ($m = 3$, $w = 2$). Das durchschnittliche Alter betrug 29,8 Jahre ($SD = 3$ Jahre). Vier Personen hatten bereits Erfahrungen mit iOS-Geräten.

Durchführung

Die Expertenevaluation wurde mit fünf Usability-Experten unabhängig voneinander durchgeführt. Jeder Experte bekam zu Beginn Informationen bezüglich des Diabetes-Managements und damit einhergehenden Aufgaben. Der Prototyp wurde auf einem iPhone 5 (iOS) bereitgestellt und zunächst für einen Zeitraum von fünf bis zehn Minuten frei exploriert. Dabei wurde die Methode „Lautes Denken“ (Ericsson & Simon, 1984) angewendet, um auf Probleme in der Softwaregestaltung zu schließen. Bei dieser Methode werden die Teilnehmer dazu aufgefordert, ihre Gedanken, Gefühle, Erwartungen und Intentionen während der Interaktion mit dem Produkt zu verbalisieren (Nielsen, 1994b). Das freie Explorieren wurde teilnehmend beobachtet, wobei lediglich inhaltliche Fragen beantwortet wurden (vgl. Nielsen, 1994). Im Anschluss wurde eine aufgabengeleitete Exploration durchgeführt. Dabei bearbeiteten die Teilnehmer repräsentative Aufgaben mit dem Prototyp (vgl. Barnum, 2011)³³. Die Reihenfolge der Aufgaben wurde randomisiert. Die Aussagen der Experten wurden während des freien und aufgabengeleiteten Explorierens durch den Versuchsleiter stichpunktartig dokumentiert und als Audio-Datei aufgezeichnet³⁴. Zusätzlich wurde erfasst, ob die jeweilige Aufgabe erfolgreich gelöst werden konnte. Quantitative Daten der Bearbeitung (z. B. Zeit bis zur Aufgabenfertigstellung) wurden aufgrund der Beeinflussung durch die Methode „Lautes Denken“ nicht aufgezeichnet. Anschließend wurde eine heuristische Evaluation in Form eines semistrukturierten Interviews durchgeführt³⁵. Die Methode dient dazu, Usability-Probleme

³³ Aufgaben s. Anhang.

³⁴ Audio-Dateien s. Anhang (CD).

³⁵ Instruktionen und Interview-Leitfaden s. Anhang.

anhand spezifischer Heuristiken zu identifizieren (Nielsen, 1994b). In Anlehnung an Nielsen und Mack (1994) wurden dabei die Aspekte Nachvollziehbarkeit des Systemstatus (*Sichtbarkeit des Systemstatus*), Nachvollziehbarkeit und Verständlichkeit der Icons (*Übereinstimmung zwischen dem System und der realen Welt*), Konsistenz des Designs (*Konsistenz und Standards*), Shortcuts (*Flexibilität und Effizienz der Benutzung*), sowie Farbgebung, Layout und Informationsgehalt (*Ästhetik und minimalistisches Design*) durch die Experten beurteilt. Darüber hinaus wurden Fragen bezüglich Gesamteindruck, erwarteter Zielgruppe, Verbesserungsvorschlägen und Wirkung des Motivationsansatzes gestellt.

Analyse

Die durch das freie und aufgabengeleitete Explorieren sowie durch die heuristische Evaluation identifizierten Usability-Probleme wurden in Anlehnung an Barnum (2011) nach der *Top-Down-Methode* strukturiert. Dabei wurden sie den einzelnen Funktionen der App zugeordnet. Diese Einteilung erleichtert die Zuordnung der nötigen Änderungen für die Entwickler. Für Ergebnisse, die sich nicht eindeutig bestimmten Features zuordnen ließen, wurden induktiv Kategorien gebildet (vgl. Barnum, 2011). Ergänzend wurde eine Einteilung in lokale (nur einen Screen betreffende) bzw. globale (mehrere Screens betreffende) Probleme vorgenommen, die ebenfalls eine wichtige Information für Entwickler darstellt (vgl. Barnum, 2011). Zusätzlich wurde eine Priorisierung der Probleme vorgenommen (1 = *high*, 2 = *medium*, 3 = *low*) (vgl. Barnum, 2011). Dafür wurden die Ergebnisse separat nach der Schwere des Problems (1 = *high*, 2 = *medium*, 3 = *low*) und dem Aufwand für das Beheben (1 = *leicht zu beheben*, 2 = *mittlerer Aufwand*, 3 = *aufwendig*) bewertet. Insgesamt mit *high* oder *medium* bewertete Probleme sind besonders wichtig für die Gebrauchstauglichkeit und Verständlichkeit der App oder mit wenig Aufwand schnell zu beheben. Mit *low* bewertete Probleme sind für den nachfolgenden Nutzertest nicht entscheidend und können später angepasst werden. Darüber hinaus wurden die von den Experten geäußerten Lösungsvorschläge dokumentiert und zusätzliche Lösungsvorschläge erarbeitet. Diese wurden der Problemliste hinzugefügt. Aussagen bezüglich einzelner Heuristiken, die im Interview abgefragt wurden, sowie weitere Antworten auf die Interviewfragen, die keine Probleme enthielten, wurden separat dokumentiert. Hierfür wurden ebenfalls Kategorien entsprechend der Fragestellung nach der *Top-Down-Methode* gebildet.

Ergebnisse

Tabelle 7 beinhaltet die während der Expertenevaluation identifizierten Usability-Probleme in Form einer Problemliste. Zusätzlich sind die Häufigkeiten der Nennung, Einteilung der Probleme nach globalem oder lokalem Auftreten, die Priorisierung sowie Lösungsansätze zu dem jeweiligen Problem vermerkt.

Tabelle 7: Problemliste der Expertenevaluation

Kategorie/ Funktion	Problem	Häufigkeit	globales/ lokales Problem	Schwere	Aufwand	Priorisierung	Lösungsvorschlag
Fortschrittsanzeige	bei erster Anwendung nicht verständlich Zeitraum für 100%ige Zielerreichung unklar Möglichkeit "Wischen" (um einzelne Ziele anzuzeigen) nicht erkannt Reaktion/Verhalten des Diagramms nicht direkt ersichtlich Aufbau-Richtung der Fortschrittsanzeige gegen den Uhrzeigersinn verwirrend	5 4 4 3 1	global global lokal global global	1 1 1 2 3	1 1 1 3 2	1 1 1 2 3	Beschriftung: Fortschritt für eigene Definition: Wochenziele Handlungsaufforderung: Pfeile/Punkte/... Bewegung/Reaktion der Graphik nach Eingabe; Einführungstutorial Anzeige drehen
Ziele	Aufzählungszeichen und Schrift überschneiden sich bei Eingabe Vorschläge häufig übersehen Logik Radio-Button: nur eine Auswahl möglich Eindruck: Ziele hängen voneinander ab	2 3 1 1	lokal lokal global lokal	3 1 2 3	1 1 2 3	2 1 2 3	Schriftfelder weiter nach rechts rücken kräftiger hervorheben; anders platzieren Radio-Button durch Checkbox ersetzen; oder: An/Aus (vgl. Apple) Balken o.ä.
Belohnung	Nach Drücken des "Bestätigen"-Buttons nicht zum Ausgangspunkt zurück Vorschläge häufig übersehen Logik Radio-Button: nur eine Auswahl möglich gestrichelte Linie interpretiert als "nicht erreicht"	2 3 1 1	lokal lokal global lokal	1 1 2 3	1 1 2 1	1 1 2 2	Zurück zur vorherigen Ansicht kräftiger hervorheben; anders platzieren Radio-Button durch Checkbox ersetzen; oder: An/Aus (vgl. Apple) durchgezogene Linie für Erreichte
neuer Eintrag	ausgegrauter Text nicht gut lesbar Inkonsistenz: Schrifttyp Überschrift und Eingaben "+/-" nicht verständlich Bewegung: ausgegrauter Text wird nicht angezeigt IDEE: Sonstiges/Notizen: mit Smileys arbeiten Datum/Zeit: manuelles Einfügen aufwendig	2 1 3 4 2 1	lokal global global lokal global lokal	3 3 2 2 3 2	1 1 1 2 3 2	2 2 1 2 3 2	Kontrast erhöhen; Schrift vergrößern gleicher Schrifttyp: Helvetica Erklärung beim Antippen Text einfügen Smileys statt Text Zeit/Datum automatisch aktuell
Erinnerungen	Klick auf "Speichern" löst Rückkehr zur Startseite aus keine Rückmeldung, ob Erinnerung gespeichert wurde Logik Radio-Button: nur eine Auswahl möglich	2 3 1	lokal lokal global	1 2 2	1 2 2	1 2 2	zurück zur vorherigen Seite Feedback über gespeicherten Eintrag Radio-Button durch Checkbox ersetzen; oder: An/Aus (vgl. Apple)
Tagebuch	Begriff "Tagebuch" nicht eindeutig Spalten für Einträge nicht gut zuzuordnen Einträge nicht gut lesbar "zurück"-Button funktioniert nicht	5 1 1 1	global lokal global lokal	2 2 1 1	1 2 1 1	1 2 1 1	Umbenennen: "Einträge"/"Logs" Verlauf mit Graphik und Zeitleiste verdeutlichen Kontrast erhöhen, Schrift größer Aktion "zurück" einfügen
Übersicht	Begriff "Übersicht" nicht eindeutig Gegenüberstellung: Zugehörigkeit nicht eindeutig	2 3	global lokal	2 1	2 2	2 1	Umbenennen: "Trends"/"Analyse" Aufteilung überarbeiten; Spalten besser abgrenzen; Bezeichnung anpassen
Notizen	Herkunft/Generierung unklar	4	global	1	3	1	Herkunft: aus Analyse, Logs oder direkt unter Notizen erstellbar
Nahrungsmittel-Suche	unklar, dass nach Texteingabe auf die Lupe geklickt werden muss	2	lokal	1	1	1	Lupe deutlicher hervorheben
Menü	Anordnung der Items nicht nach Häufigkeit der Nutzung	1	lokal	3	1	1	Anordnung: Erinnerungen/Übersicht oben, Einstellungen unten
Weitere Ideen	Einführungs-Video	1	global	2	3	2	Einführung mündlich bei Nutzertest
Design	"Fertig"-Button nicht passend gestaltet Schrifttypen nicht konsistent: Eingabefelder	2 2	global global	3 2	1 2	1 2	Design anpassen: Flat Design Schrifttypen anpassen

Alle Aufgaben konnten von allen Experten ohne Hilfe erfolgreich gelöst werden. Probleme und Schwierigkeiten bei der Aufgabenbearbeitung sind in der Problemliste (Tabelle 7) enthalten. Positive Bemerkungen zu einzelnen Funktionen sind im Anhang dargestellt.

Weitere Aussagen zu Heuristiken und Interviewfragen sind im Folgenden aufgeführt: Der *Gesamteindruck* wurde insgesamt sehr positiv beschrieben. Das *Design* wurde als „schick“ (EX2), „modern“ (EX4, EX5), „schlicht und übersichtlich“ (EX5) und „seriös“ (EX2) beschrieben. Der Prototyp sehe „nicht nach Krankheit aus“ (EX1, VP4). Es wurde zusätzlich betont, dass die Interaktion mit der App „schnell lernbar“ sei (EX1, EX5). Die *Zielgruppe* wurde u. a. als „Diabetiker“ (EX1), „junge Erwachsene“ (EX2), „zielbewusste Menschen“ (EX1), „App-erfahrene Nutzer, die beruflich stärker eingebunden sind“ (EX3) und „technikaffine Nutzer, die viel ausprobieren“ (EX4) beschrieben. Zusätzlich wurde angemerkt, dass der Ansatz „eher nicht für Ältere oder Kinder“ (EX2) gedacht sei, zusätzlich wurde bemerkt dass er „für ganz junge Menschen eventuell verspielter sein“ müsse (EX5). Die *Nachvollziehbarkeit* wurde von allen Experten als gegeben eingestuft: „Man weiß immer, wo man ist. Es gibt auch nicht zu viele Funktionen.“ (EX1), „gute Architektur“ (EX2). Das *Layout* wurde von allen Teilnehmern als ansprechend und das Design als konsistent eingestuft. Shortcuts wurden von allen Experten als sinnvoll und relevant eingestuft. Die *Icons* wurden insgesamt positiv beurteilt: „verspielt“, „lockern das Design auf“ (EX2). Der *Informationsgehalt* wurde ebenfalls von allen Experten als angemessen beurteilt: „[Es] sind viele Zahlen, aber die brauche ich ja auch.“ (EX2). Bezuglich des *Motivationsansatzes* wurde mehrfach positiv hervorgehoben, die Ziele immer vor Augen zu haben: „Meine Ziele sind sofort präsent.“ (EX3), „Ich sehe sofort: Da will ich hin, [...] da muss ich noch etwas tun, um an meine Belohnung zu kommen!“ (EX3). Auch der Aspekt der Belohnung wurde positiv hervorgehoben: „Ich finde die Belohnung super! Man hat was geschafft, ein kleines Ziel erreicht.“ (EX4). Bezuglich der *Nutzungsintention* gaben die Experten ebenfalls sehr positive Rückmeldungen: „Ich könnte mir vorstellen, die App jeden Tag zu nutzen, weil sie einfach auch schön aussieht.“ (EX2), „Ich kann mir auch Notizen machen und festhalten, warum irgendetwas nicht geklappt hat. Das ist schön, um auch mal Rückschläge einzustecken. Man hat schon Belohnungen kassiert.“ (EX2). Bezuglich einer längerfristigen Nutzung wird hervorgehoben, dass die App schnell nutzbar sei, auch wenn Belohnungen oder Ziele nicht immer gepflegt würden (EX2). „Ich könnte mir eine regelmäßige Nutzung vorstellen, weil es sehr persönlich ist“ (EX3), „Auch andere Aspekte werden in den Fokus gerückt. Die Ziele haben mit Krankheit zu tun, aber auch außerhalb dessen wird aufgezeigt, was wichtig ist.“ (EX4). Bezuglich der Frage nach Verbesserungsvorschlägen wurden mehrere Ideen geäußert. Diese sind in der Tabelle 8 aufgeführt.

Tabelle 8: Verbesserungsvorschläge der Usability-Experten (bei Mehrfachnennung ist die Anzahl vermerkt).

Kategorie	Idee/Vorschlag
Fortschrittsanzeige	beim Öffnen: Nachricht, wenn Teilziele erreicht wurden
	Ziele: bei gedrückt halten Ziele-Beschriftung anzeigen
	Zahlen in Prozentangabe für einzelne Ziele
Ziele	Ziele mit Wischfunktion löschen (vgl. Apple Mail)
	Ziele hierarchisch ordnen per Drag & Drop
Belohnung	Belohnungslinie als Timeline: Anzeige bereits erzielter Belohnungen
	für Vorschläge Grafik statt Fotos verwenden
	Diamant als Icon ersetzen: Geschenk o.ä. (2)
	als Benutzer einstellen, wann die Belohnung erreicht wird (z.B. nur wenn ein Ziel für 2 Wochen durchgehalten wurde)
neuer Eintrag	Stimmungen: mit Smileys wiedergeben (3)
	Arbeit/Stimmungszustände ggf. trennen
	anklickbare Icons für Stimmung/Arbeit o. ä.
Erinnerungen	Zeitfenster "täglich" als Popup-Menü
Menü	adaptive Anordnung: je häufiger ein Element genutzt wird, umso weiter rückt es in der Menüstruktur nach oben
Weitere Ideen	Automatisches Einlesen von Messgerät/Pen/Pumpe
	Spracheingabe
	Notfall-Button (Benachrichtigung an Arzt, Familie)
	Community: Ziele und Belohnungen mit Diabetiker-Freunden teilen (3)
	Verbindung mit anderen Apps: Apple Health, Kalorienzähler, Schrittzähler
	Exportfunktion anbieten (3)
Design	grün/rot für übernehmen/löschen
	gleiche Farbe für Ziel und Belohnung

Diskussion

Durch die Methode des Lauten Denkens konnten im Rahmen des freien und aufgabengeleiteten Explorierens vielfältige Usability-Fehler aufgedeckt werden. Die Experten gingen auf viele unterschiedliche Aspekte des Prototyps ein, ohne zwischendurch erneut zum Lauten Denken aufgefordert zu werden. Darüber hinaus wurden viele der im Interview abgefragten Heuristiken bereits während des freien und aufgabengeleiteten Explorierens angesprochen. Im Rahmen der heuristischen Evaluation konnten jedoch einzelne Aspekte gezielt analysiert und besonders wichtige Aspekte herausgestellt werden³⁶. Zusätzlich konnten weitere Usability-Fehler identifiziert werden, allerdings war hier der Zugewinn an neuen Informationen eher gering, da die meisten Aspekte bereits während des Explorierens herausgestellt wurden. Für erkannte Probleme wurden von den Experten häufig direkt Lösungsvorschläge formuliert. Für andere Probleme waren die Lösungen z. T. sehr schnell und intuitiv festzulegen (z. B. bei Problemen wie „zurück-Taste nicht funktionsfähig“) (vgl. Barnum, 2011).

³⁶ S. Problemliste (Tabelle 7). Die Informationen wurden für die Priorisierung berücksichtigt.

Neben den identifizierten Usability-Problemen zeigten Beschreibungen wie „übersichtlich“, „schnell zu lernen“, „gute Architektur“, dass die Usability weitestgehend erfolgreich umgesetzt wurde. Vielfältige positive Rückmeldungen, z. B. bezüglich visueller Ästhetik oder Motivationskonzept, gehen über rein aufgabenbezogene Aspekte hinaus und spiegeln Elemente eines positiven Nutzererlebens wider (vgl. Thüring & Mahlke, 2007). Einzelne Komponenten des Nutzererlebens wurden allerdings im Rahmen der Expertenevaluation nicht weiter differenziert. Eine differenziertere Bewertung soll im folgenden Nutzertest erfolgen.

Im Hinblick auf die Bewertung des Prototyps ist der Aspekt der „sozialen Erwünschtheit“ (DeMaio, 1984) als Störfaktor im Antwortverhalten zu berücksichtigen, da die Experten wussten, dass der Versuchsleiter auch der Entwickler des Prototyps war. Um entsprechend verfälschte Antworten zu vermeiden wurde jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, Kritik zu äußern und die Fragen ehrlich und ohne Rücksicht auf den Versuchsleiter zu beantworten (vgl. Ellermann, 2004).

Ein Nachteil der Methode besteht darin, dass die Experten keine realen Nutzer repräsentieren (Nielsen, 1994b). Dadurch haben sie einen anderen Bezug zu dem Produkt und der Interaktion mit diesem und können möglicherweise nicht alle Probleme erfassen. Durch Hintergrundinformationen bezüglich des Diabetes-Managements und der Bearbeitung repräsentativer Aufgaben konnte den Experten ein Einblick in die Aufgaben der Zielgruppe vermittelt werden. Dennoch ist es wichtig, Nutzer aus der Zielgruppe einzubeziehen, um weitere Probleme bezüglich der Anwendung im Diabetes-Kontext identifizieren zu können.

6.3. Anpassungen

Der Prototyp wurde in einer ersten Iteration anhand der Problemliste (Tabelle 7) überarbeitet. Dafür wurden die in der Priorisierung mit *high* und *medium* bewerteten Probleme entsprechend der erarbeiteten Lösungsvorschläge angepasst.³⁷

6.4. Nutzertest

Der Nutzertest ist eine Methode der verhaltensbasierten Evaluation, bei der potentielle Nutzer mit dem zu evaluierenden System repräsentative Aufgaben ausführen (Barnum, 2011). Das Ziel des Nutzertests ist es, weitere Usability-Fehler zu identifizieren und Produktbewertungen bezüglich des Nutzererlebens zu erheben. Darüber hinaus wird qualitatives Feedback zu Funktionsumfang, Design und Motivationsansatz erhoben. Zusätzlich soll überprüft werden, ob die durch die Expertenevaluation ermittelten Probleme durch die vorgenommenen Anpassungen gelöst werden konnten. Dadurch werden insgesamt Anforderungen für die Weiterentwicklung der App abgeleitet. Die Teilnehmer wurden über eine Selbsthilfe-Gruppe für Typ-1 Diabetiker in Berlin, sowie über einen Aushang in einer Arztpraxis rekrutiert. Auch die Teilnehmer der iRequire-Studie (Kapitel 3) wurden erneut angeschrieben.

³⁷ Beispiele für Anpassungen des Prototyps s. Anhang.

Stichprobe

An dem Nutzertest nahmen insgesamt acht Diabetiker teil ($m = 4$, $w = 4$), darunter sieben Typ-1 und ein Typ-2 Diabetiker. Einer der Teilnehmer verfügte lediglich über geringe Deutschkenntnisse. Der Altersdurchschnitt betrug 28 Jahre ($SD = 8,6$ Jahre), die Diagnose des Diabetes lag zwischen 0,5 und 33 Jahren zurück ($M = 11$, $SD = 10,4$ Jahre). Unter den Versuchspersonen waren sechs Studenten, zwei Personen waren berufstätig. Alle Teilnehmer besaßen ein Smartphone, die Hälfte von ihnen ein iPhone. Zwei Versuchspersonen hatten keine Erfahrungen mit iOS-Geräten. Alle Teilnehmer gaben an, ihr Smartphone mehr als zehn Mal pro Tag zur Hand zu nehmen. Bezuglich der Diabetes-Dokumentation gab nur eine Person an, die Werte „immer“ zu dokumentieren, alle anderen dokumentieren „gelegentlich“ ($N = 3$), „selten“ ($N = 3$) oder „nie“ ($N = 1$). Zur Dokumentation nutzte die Hälfte ein Papier-Tagebuch ($N = 4$), den internen Speicher des Messgerätes ($N = 2$) oder zusätzlich Computerprogramme ($N = 2$). Lediglich zwei Personen nutzten bereits eine Diabetes-App für die Dokumentation. Jedoch gaben fünf Teilnehmer an, bereits Diabetes-Apps ausprobiert zu haben. Der Großteil der Teilnehmer gab an, die dokumentierten Werte im Nachhinein erneut anzuschauen ($N = 6$). Als Hauptgründe wurden das Erkennen von Ursachen für Blutzuckerschwankungen ($N = 6$) und eine Übersicht über den Wertebereich ($N = 6$) genannt. Weitere Gründe sind das Analysieren der Auswirkungen von Sport und Bewegung ($N = 3$) und das Überprüfen der KE/BE-Faktoren. Der Großteil der Versuchspersonen gab an, sich für neue Technik in der Diabetes-Behandlung zu interessieren ($N = 6$).

Für die Erfassung der Diabetes-Motivation wurde die *Diabetes Empowerment Scale – Short Form* (DES-SF) verwendet³⁸. Die Bewertungen geben Aufschluss darüber, wie die Teilnehmer den Umgang mit Diabetes-Problemen beurteilen: Das *Einschätzen der eigenen Unzufriedenheit und Bereitschaft zur Veränderung* (Modul II) wurde von den Teilnehmern eher hoch bewertet ($M = 4,25$; $SD = 0,18$). Das *Setzen und Erreichen diabetesbezogener Ziele* (Modul III) wurde im mittleren Bereich eingestuft ($M = 3,88$; $SD = 0,53$). Die Bewertungen für den *Umgang mit psychosozialen Aspekten des Diabetes* (Modul I) lagen ebenfalls im mittleren Bereich ($M = 3,53$; $SD = 0,40$), wobei die Selbstmotivation ($M = 3,25$; $SD = 0,71$), sowie das Bewältigen von Emotionen ($M = 3,38$; $SD = 0,74$) und das Bitten um Unterstützung im Umgang mit Diabetes ($M = 3,38$; $SD = 1,41$) etwas niedriger eingestuft wurden. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Stichprobe das Problem der Diabetes-Motivation sowie der psychosozialen Aspekte gut beschreibt. Die Bewertungen sind in Abbildung 17 graphisch dargestellt.

³⁸ Fragebogen des *University of Michigan Diabetes Research Treatment Center* (MDRTC). Der Fragebogen ist ein valides und reliables Instrument, um die Selbstwirksamkeit (self-efficacy) von Diabetikern zu ermitteln (vgl. Anderson, Fitzgerald, Gruppen, Funnell & Oh, 2003).

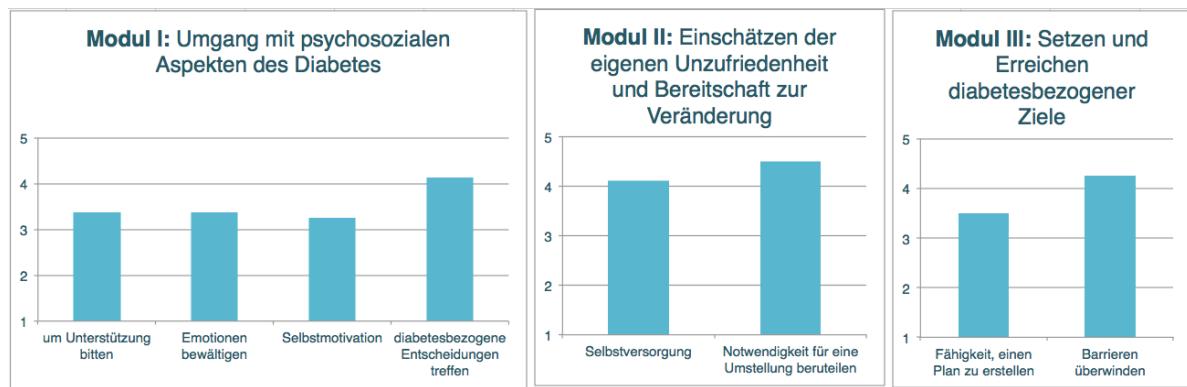


Abbildung 17: Bewertungen der Dimensionen des DES-SF gemittelt über alle Teilnehmer (N = 8).

Durchführung

Jede Versuchsperson führte den Test separat in einem ruhigen Raum durch. Nach der Begrüßung wurden die Probanden über den Ablauf und die Ziele der Untersuchung informiert. Zunächst wurden die Teilnehmer gebeten, einen Fragebogen bezüglich demographischer Daten und Fragen zur Diabetesmotivation (DES-SF) auszufüllen sowie eine Einverständniserklärung zu Audioaufnahmen zu unterzeichnen³⁹. Im Anschluss wurde jedem Teilnehmer der Prototyp mit den wichtigsten Funktionen auf dem iPhone 5 (iOS) vorgestellt. Dabei wurde ein Einführungstutorial für die erste Nutzung einer App simuliert. Nach dem Öffnen der Startseite wurden die Teilnehmer zu ihrem ersten Eindruck befragt. Im Anschluss an die Einführung wurde eine aufgabengeleitete Exploration mit repräsentativen Arbeitsaufgaben am Smartphone durchgeführt. Dazu wurden dieselben Aufgaben wie in der Expertenevaluation verwendet und die Reihenfolge der Aufgaben randomisiert. Es wurde jeweils zunächst die zu bearbeitende Aufgabe vom Versuchsleiter vorgelesen und der Versuchsperson für die Aufgabenbearbeitung vorgelegt. Während der Interaktion wurde die Methode „Lautes Denken“ angewendet. Die Interaktion wurde vom Versuchsleiter beobachtet und es wurden Aussagen der Versuchspersonen, Systemeingaben (z. B. die Nutzung von Shortcuts) und Fehler dokumentiert. Aussagen der Teilnehmer wurden zusätzlich als Audiodatei aufgezeichnet⁴⁰. Nach der Bearbeitung der Aufgaben wurden die Teilnehmer zu dem Gesamteindruck befragt und gebeten, den Fragebogen zum Nutzererleben (meCUE) auszufüllen. Im Anschluss wurde ein halbstrukturiertes Interview mit offenen Fragen bezüglich Usability-Heuristiken, Design, spezifischen Funktionen und subjektiver Einschätzung des Motivationsansatzes geführt⁴¹. Darüber hinaus wurde nach zusätzlich gewünschten Features gefragt. Die Antworten wurden ebenfalls als Audiodatei aufgezeichnet und stichpunktartig notiert. Der Nutzertest dauerte insgesamt ca. 60 Minuten. Am Ende des Versuches erhielt jeder Teilnehmer eine Aufwandsentschädigung von zehn Euro. Mit einem Teilnehmer wurde das Interview weitestgehend auf Englisch geführt und einzelne Aspekte der Fragebögen bei Unverständnis durch den Versuchsleiter übersetzt.

³⁹ Materialien s. Anhang.

⁴⁰ Audiodateien s. Anhang (CD).

⁴¹ Interviewleitfaden s. Anhang.

Material

Für die Evaluation des Nutzererlebens wurde der *meCUE*-Fragebogen von Minge und Riedel (2013) eingesetzt. Dieser ermöglicht eine Bewertung zentraler Aspekte des Nutzererlebens und baut auf dem CUE-Modell (*Components of User Experience*) von Thüring & Mahlke (2007) auf. Der Fragebogen enthält 34 Items und setzt sich aus vier separat validierten Modulen zusammen (Minge & Riedel, 2013). Dazu zählen wahrgenommene *Produkteigenschaften* (Nützlichkeit, Benutzbarkeit, visuelle Ästhetik, Bindung, Status) und subjektive *Nutzeremotionen* (positive Emotionen, negative Emotionen) sowie *Konsequenzen der Interaktion* (Nutzungsintention, Produktloyalität) und ein *Gesamтурteil* über das Produkt. Die Subskalen *Bindung* und *Status* wurden nicht abgefragt, da diese nach der kurzen Benutzung während der Aufgabenbearbeitung nicht ausreichend bewertet werden können. Die Bewertung der einzelnen Items erfolgt in Form einer 7-stufigen Likert-Skala (1 = „lehne völlig ab“, ..., 7 = „stimme völlig zu“). Für die Auswertung werden die Bewertungen den einzelnen Dimensionen und Modulen entsprechend zusammengefasst und das arithmetische Mittel gebildet. Das globale Produkturteil ist ein Single-Item mit einem Wertebereich von -5 bis 5 und einem Skalenabstand von 0,5.

Analyse

Die Aufgaben für das aufgabengeleitete Explorieren bezogen sich jeweils auf einen Menüpunkt bzw. eine Funktion des Prototyps. Entsprechend dieser Funktionen wurden nach der *Top-Down*-Methode Kategorien gebildet (vgl. Barnum, 2011). Im Anschluss an den Versuch wurden die Aussagen der Teilnehmer diesen Kategorien zugeordnet. Usability-Probleme wurden in Form einer Problemliste den Kategorien entsprechend zusammengefasst. Die Probleme wurden entsprechend des Vorgehens bei der Expertenevaluation in lokale und globale Probleme unterteilt und priorisiert (s. Kapitel 6.2). Während der Aufgabenbearbeitung geäußerte Ideen und Vorschläge zu einzelnen Funktionen wurden separat dokumentiert. Im Anschluss an den Versuch wurden Lösungsvorschläge entwickelt und der Problemliste hinzugefügt.

Die Antworten auf die Interview-Fragen wurden ebenfalls den Kategorien der Problemliste nach der *Top-Down*-Methode zugeordnet. Zusätzlich wurden induktiv Kategorien entsprechend der jeweiligen Fragestellung gebildet.

Ergebnisse

Ergebnisse meCUE:

Die *Produktwahrnehmungen* (Modul I) wurden wie folgt bewertet: Nützlichkeit wurde gemittelt über alle Teilnehmer eher hoch bewertet ($M = 5,25$; $SD = 0,92$), genauso wie die Benutzbarkeit ($M = 6,04$; $SD = 0,70$) und die visuelle Ästhetik ($M = 6,17$; $SD = 0,82$). Bezuglich der *Nutzeremotionen* (Modul II) wurden die positiven Emotionen durch die Interaktion mit dem Prototyp eher hoch ($M = 4,54$; $SD = 0,53$), die negativen Emotionen eher niedrig eingestuft ($M = 1,91$; $SD = 1,09$). Im Hinblick auf die *Konsequenzen der Nutzung* (Modul III) lag die Bewertung der Nutzungsintention im oberen mittleren Bereich ($M = 4,29$; $SD = 0,97$), genauso die Bewertung der Produktloyalität ($M = 4,88$; $SD = 1,01$). Das *Gesamтурteil* über die App (Modul IV) ist sehr positiv ausgefallen ($M = 3,4$; $SD = 1,2$). Die Ergebnisse zu den einzelnen Aspekten des Nutzererlebens sind in Abbildung 18 graphisch dargestellt.

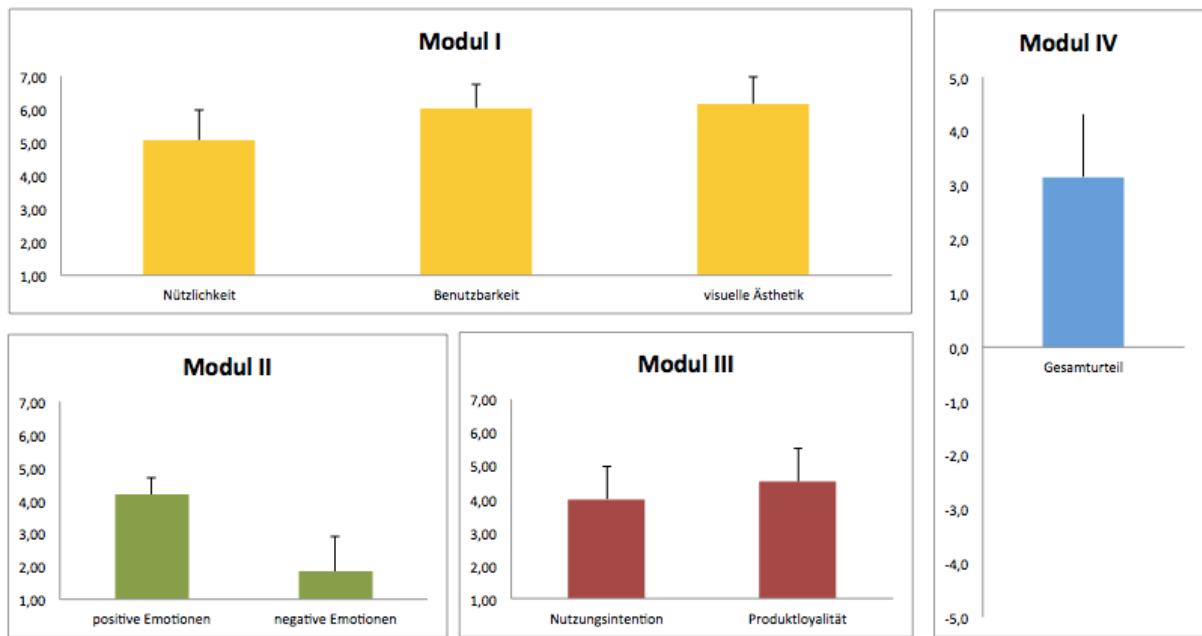


Abbildung 18: Bewertungen der Dimensionen des *meCUE*. Dargestellt sind die berechneten Mittelwerte und Standardabweichungen je Dimension und Modul ($N = 8$) (abrufbar unter <http://mecue.de/home/download.html>).

Ergebnisse des aufgabengeleiteten Explorierens:

Die während des aufgabengeleiteten Explorierens aufgetretenen Usability-Probleme sind in Tabelle 9 in Form einer Problemliste aufgeführt. Zusätzlich sind die Einteilung in globale bzw. lokale Probleme, die Priorisierung sowie Lösungsvorschläge zu einzelnen Problemen dokumentiert.

Tabelle 9: Problemliste des Nutzertests

Kategorie	Problem	globales/ lokales Problem	Häufigkeit	Bedeutung	Aufwand	Priorisierung	Lösungsvorschlag
Fortschrittsanzeige	Graphik nicht sofort verständlich (Ringe + verschiedene Farben)	global	2	1	3	2	kurzes Einführungs-Video zu Beginn
	nicht ersichtlich, welche Farbe welches Ziel repräsentiert	lokal	1	1	1	1	eine Farbe lang gedrückt halten: Ziel-Beschriftung anzeigen
	Ziele-Details (Wisch-Funktion): Farben inkonsistent	global	1	1	1	1	gleiche Farbe für einzelne Ziele
	Wochenziele: Zurücksetzung auf Null nach einer Woche domotivierend	global	1	3	3	3	Steigerung anzeigen: Balken/Kette anstatt Kreise
Ziele	Ziele und Belohnung verwechselt	global	2	3	2	3	evtl. Begriffe ändern
	Zurück-Button hat nicht funktioniert	lokal	1	1	1	1	Funktion hinterlegen
Belohnung	Diamantenlinie gefällt nicht	lokal	2	3	2	3	besser: minimalistisch (Balken o.ä.)
	Icons: Diamanten passen nicht gut	global	2	3	2	3	besser: Geschenke o.ä.
	Zusammenhang Belohnung - Zielerreichung nicht klar	global	2	1	1	1	Regeln zu Beginn darstellen
	unklar, warum 3 Belohnungen in der Leiste angezeigt werden	lokal	2	2	2	2	Einführungs-Video zu Beginn
neuer Eintrag	Ziele und Belohnung verwechselt	global	1	3	2	3	evtl. Begriffe ändern
	nicht gleich verständlich, dass in die Felder geklickt werden kann	global	1	3	2	3	Felder umgestalten
	"+"-Button im Startbildschirm nicht sofort mit neuem Eintrag assoziiert	lokal	1	3	1	2	Beschriftung
	Einheiten fehlen	lokal	2	2	1	2	Einheiten am Ende der Zeile setzen
Erinnerungen	Funktion "neuer Eintrag" fehlt in Menü	lokal	2	2	1	2	als Menüpunkt aufnehmen; oder: unter "Logs" --> "neuer Eintrag"
	nach dem Einstellen der Uhrzeit verschwindet das Häkchen	lokal	1	1	1	2	reparieren
	Erinnerungen mit "+"-Button assoziiert	lokal	1	3	2	3	
		lokal	1	3	2	3	
Logs (vorher Tagebuch)	genaue Uhrzeit zu Einträgen nicht ersichtlich	lokal	3	2	2	2	Uhrzeit/Zeitleiste einfügen; höhere Auflösung der Graphik
	Zusammenhang Zeiten und eingetragene Werte nicht ersichtlich	lokal	2	1	1	1	Zeitleiste unterhalb der Graphik anordnen; Spalten eindeutiger kennzeichnen
	Begriff "Logs" nicht eindeutig	global	1	2	2	2	ggf. umbenennen
	Schrift zu klein	global	1	2	2	2	Schrift größer
Analyse (vorher Übersicht)	Details: viele Zahlen unübersichtlich	lokal	1	2	2	2	Mahlzeiten, Insulin ggf. weglassen
	absoluter Wert für Bewegung nicht passend	global	3	2	1	2	Bewegung als Durchschnittswert anzeigen
	Insulin in diesem Abschnitt nicht wichtig	lokal	1	2	2	2	weglassen; besser: KE/BE-Faktor anzeigen
Nahrungsmittel-Suche	Icon "Lupe" nicht mit Nahrungsmittel-Suche assoziiert	lokal/glob	1	3	1	3	KE/BE dazuschreiben; Besteck oder anderes Symbol für Nahrungsmittel
	Schrift zu klein	global	1	2	2	2	Schrift und Schriftfeld größer
	Schriftfeld zu weit oben angeordnet	lokal	1	2	1	2	Schriftfeld in der Mitte anordnen
Menü	"Nahrungsmittel-Suche" im Menü nicht vorhanden	lokal	1	2	1	2	als Menüpunkt aufnehmen
Sonstiges	ggf. weniger Funktionen	global	1	2	2	2	Fokus!
Design	Schrift insgesamt zu klein	global	1	1	2	2	Schrift größer; Eingabefelder verbreitern (Blöcke, vgl. App "Clear")
	zurück-Button sollte oben sein (vgl. Apple)	global	1	1	2	2	Navigationselemente am oberen Bildschirmrand anordnen
	kein extra Button für "Speichern" notwendig	global	1	3	2	3	zurück zum vorherigen Screen veranlasst automatisches Speichern
	großes "+" in schwarz zu massiv	lokal	1	3	1	3	evtl. Grau-/Blautöne

Ergebnisse des Interviews:

Der Prototyp wurde insgesamt als „sehr positiv“ (VP1) „modern“ (VP4), „schön“ (VP1), „gut strukturiert“ (VP2), „verständlich und logisch“ (VP5) und „schnell lernbar“ (VP3) beschrieben. Bezuglich des *Motivationsansatzes* wurde vielfach die Rückmeldung gegeben, dass das Präsentieren der eigenen Ziele und Fortschritte motiviere: „Man sieht dann direkt, wo man sich noch mehr anstrengen muss!“ (VP4). Der Ansatz, dass auch andere Aspekte als die Erkrankung in den Fokus rücken, wurde positiv hervorgehoben: „[Die App] macht ein gutes Gefühl.“ (VP4), „It's not just a diary. Goal-setting is the heart oft he app. It helps people to reach what they want to reach.“ (VP6). Darüber hinaus wurden von dem Großteil der Versuchspersonen die Lebensmitteldatenbank und die Suchfunktion besonders positiv bewertet: „Dadurch kann ich das Einschätzen von BE's wieder neu lernen“ (VP7), sowie die Analysefunktion: „Ich kann aufgrund der Werte einen super Plan aufstellen!“ (VP2), „Das ist bei einem Papiertagebuch nicht möglich oder viel anstrengender.“ (VP7) und die Ästhetik: „Gefällt mir total gut.“ (VP3), „schöne Farben!“ (VP1), „Ich mag das Design!“ (VP7).

Die *Nutzergruppe* wurde von dem größten Teil der Diabetiker als „junge Erwachsene“ beschrieben. Darüber hinaus wurden „Personen mit visuellem Anspruch“ (VP8) oder „Personen mit stressigem Alltag“ (VP4) genannt. Eine Person merkte an, dass das Konzept auch für Typ-2 Diabetiker oder ältere Menschen geeignet sei (VP3). Das Setzen angemessener Ziele wurde von den Versuchspersonen als einfach eingeschätzt: „Da würde mir genug einfallen!“ (VP8). Die Vorschläge seien trotzdem eine gute Hilfestellung (VP5). Bezuglich des *Aufbaus* wurde der Prototyp von allen Versuchspersonen als nachvollziehbar eingestuft. *Feedback* wurde von allen Versuchspersonen bezüglich des Fortschritts der Zielerreichung gewünscht, auf einzelne Blutzuckerwerte bezogene Rückmeldungen wurden von der Hälfte der Teilnehmer als „nicht geeignet“ eingestuft. Besonders das generieren von *Hinweisen* zur Verbesserung der Therapie wurde von allen Teilnehmern als sinnvoll eingestuft. Als Grund wurde vielfach genannt, dass in der Therapieoptimierung der eigentliche Mehrwert der Dokumentation liege. Als *zusätzliches Feature* wurde von der Mehrheit der Versuchspersonen ein automatisches Einlesen der Werte gewünscht ($N = 7$): „Das wäre super, geht viel schneller und wäre nicht so lästig.“ (VP4). Eine Person merkte jedoch an, dass der Bezug zu den Werten bei einer manuellen Eingabe der Werte höher sei (VP3). Zusätzliche *Motivation durch eine „Community“* innerhalb der App wurden von der Hälfte der Teilnehmer befürwortet, die andere Hälfte wünschte dieses Feature „eher nicht“. Hinsichtlich der *Belohnungen* bestanden unterschiedliche Meinungen. Einige Teilnehmer hielten die Belohnungen für sehr motivierend, andere sahen diesen Aspekt kritisch: „Wenn ich ins Kino gehen will, gehe ich halt ins Kino“ (VP3). Viele erkannten aber, dass die Belohnungen nicht zwingend gepflegt werden müssten. Auch die Frage nach *Belohnungen in Form von Sachmitteln* wurde von der Hälfte der Teilnehmer als „interessant“ (VP5) und „motivierend“ (VP5) eingestuft, andere Teilnehmer hielten eine Belohnung „von außen“ nicht für sinnvoll: „Ich lege nicht so viel Wert auf materielle Sachen“ (VP2). Der Funktionsumfang wurde von fast allen Teilnehmern als angemessen eingestuft, eine Person merkte jedoch an, dass eventuell weniger Funktionen angeboten werden sollten (VP6). Darüber hinaus wurde nach weiteren gewünschten Funktionen gefragt, die Ergebnisse sind in Tabelle 10 dargestellt.⁴²

⁴² Details und weitere Aussagen s. Anhang (CD).

Tabelle 10: Weitere gewünschte Features

Zuordnung	Vorschläge
Erweiterungen bestehender Features	Bewegung erfassen: Wearables (VP1), Schnittstelle zu Fitness-Apps (VP5)
	Waage (Internet of Things): Körpergröße eingeben, Körpergewicht automatisch übertragen (VP1)
	Lebensmitteldatenbank: QR-Codes/Barcode Scanner (VP1)
	Persönliche Listen für eingegebene Ziele/Belohnungen (VP3)
	Markierung für Party/Urlaub/etc. mit Vorschlägen (vgl. Pumpen-Profil) versehen (VP5)
Zusätzliche Features	Werte des Blutbilds speichern, mit Code schützen (sensible Daten) (VP1)
	Eingabemöglichkeit HbA1c, HbA1c-Verlaufskurve (VP1, VP3)
	„Stundenplan“ für Medikation (relevant für Neu-Diabetiker, Typ-2 oder Ältere) (VP3)
	Bezahlung mit Smartphone (z. B. im Café): Vorschlag: „Hast du das gegessen?“ (VP5)
	Für Pumpenträger: Grundeinstellungen (z. B. Pumpenprofil) übernehmen, Werte automatisch einlesen (VP7)
Konzept	sozialer Aspekt/Teamaspekt der Ziele und Belohnungen (z. B. Krankenkasse spendet etwas, wenn die Ziele erreicht wurden) (VP6)

Diskussion

meCUE

Positive Emotionen wurden lediglich im hohen mittleren Bereich eingestuft. Dass die Bewertung nicht höher ausgefallen ist, kann auf die wenig emotional gestalteten Rückmeldungen zurückzuführen sein. Während der Interaktion im Rahmen des Nutzertests gab es z. B. keine positiven Rückmeldungen bezüglich des Fortschritts oder positive Statements. Da im Rahmen der App positive Emotionen hervorgerufen werden sollen (vgl. Kapitel 2), sind positive Rückmeldungen für die Weiterentwicklung zu integrieren. Dass die negativen Emotionen sehr niedrig eingestuft wurden, ist positiv zu bewerten. Besonders für das Fördern von Engagement (vgl. Kapitel 2) ist es z. B. wichtig, dass sich Nutzer nicht „passiv“ fühlen. Dies sind jedoch Aspekte, die sich nach einer längeren Nutzungsdauer ändern können und daher im Anschluss an eine längere Nutzung erneut erhoben werden sollten. Die Bewertungen bezüglich der Konsequenzen der Nutzung (Modul III) und der Nutzungsintention lagen im oberen mittleren Bereich. An dieser Stelle ist ebenfalls die kurze Nutzungsdauer zu berücksichtigen, während der insbesondere die Loyalität nicht hinreichend bewertet werden kann. Das positive Gesamurteil zeigt jedoch, dass das entwickelte Konzept den Anforderungen der Nutzer gerecht wird. Insgesamt konnte ein positives Nutzungserleben und eine gute Usability, sowie ein ansprechend gestaltetes visuelles Design des Prototyps bestätigt werden. Die hohe Bewertung der Nützlichkeit verdeutlicht, dass die Probanden das entwickelte App-Konzept und dessen Funktionen als nützlich für das Diabetes-Management einstufen. Eine differenzierte Beurteilung einzelner Funktionen war an dieser Stelle nicht möglich und wurde im Interview abgefragt. Es konnte beobachtet werden, dass die Versuchspersonen teilweise versuchten, ihre Ratings verbal zu erklären. Dies macht deutlich, dass ein Interview ergänzend sinnvoll ist, um Gründe für die jeweiligen Bewertungen zu identifizieren und weitere Erkenntnisse bezüglich Defiziten oder positiven Aspekten des Prototyps zu erlangen. Darüber hinaus lässt das Verhalten ebenfalls auf den Aspekt der „sozialen Erwünschtheit“ (DeMaio, 1984) schließen, wie bereits im Rahmen der

Expertenevaluation herausgestellt wurde. Die Versuchspersonen wurden jedoch ebenfalls instruiert, die Fragen ohne Rücksicht auf den Versuchsleiter zu beantworten und Kritik zu äußern.

Aufgabengeleitetes Explorieren

Durch das aufgabengeleitete Explorieren konnte gezeigt werden, dass bis auf zwei Probleme (Bedeutung der Fortschrittsanzeige, Zuordnung der Werte und Zeiten im Rahmen der Analyse) alle der im Anschluss an die Expertenevaluation überarbeiteten Usability-Fehler, erfolgreich behoben wurden bzw. nicht erneut als Fehler aufgefallen sind⁴³. Einige Usability-Fehler, die im Rahmen der Expertenevaluation identifiziert, aber nicht behoben wurden (z. B. Logik der Radio-Buttons, Aufbaurichtung der Fortschrittsanzeige gegen den Uhrzeigersinn) wurden im Rahmen des Nutzertests nicht als störend herausgestellt. Dies verdeutlicht, dass von Usability-Experten und Nutzern unterschiedliche Probleme aufgedeckt werden können und dass nicht alle der von den Experten identifizierten Probleme zwangsläufig auch von den Nutzern als solche wahrgenommen werden (vgl. Barnum, 2011, S. 68). Durch die Aussagen der Nutzer konnten weitere Usability-Fehler ermittelt werden, die z. T. direkt auf Diabetes bezogen waren: „Insulin ist in diesem Abschnitt nicht wichtig.“ (VP6, in Bezug auf Details zur Analyse). Bezüglich der Methode „Lautes Denken“ mussten mehrere Teilnehmer während der Interaktion erneut aufgefordert werden, ihre Gedanken zu äußern. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Probanden mit der Methode wenig vertraut waren (vgl. Barnum, 2011). Dennoch kamen mithilfe der Methode während der Interaktion viele Usability-Fehler und Fehlinterpretationen zum Vorschein. Neben Kritikpunkten konnten auch viele positive Reaktionen („Oh, das ist schön, dass man da auch seine Stimmung eingeben kann!“ (EX3)) beobachtet werden. Teilweise wurden direkt Lösungen zu erkannten Problemen geäußert.

Im Hinblick auf die Beurteilung des Konzeptes der App ist der Einsatz eines Software-Prototyps kritisch zu beurteilen. Dass der Eindruck einer „fertigen“ App vermittelt wird, kann dazu führen, dass sich Testpersonen auf das Kritisieren von Details beschränken, ohne jedoch das Konzept infrage zu stellen (Berlin Usability, 2012). Im Rahmen des aufgabengeleiteten Explorierens wurde das Motivationskonzept nicht kritisch beurteilt. Hier stellte sich die Kombination mit einem abschließenden Interview als geeignet heraus, um direktes Feedback bezüglich des Konzepts zu bekommen.

Darüber hinaus ist ggf. kritisch zu betrachten, dass im Rahmen des Nutzertests kein freies Explorieren durchgeführt wurde. Im Vorfeld der Aufgabenbearbeitung wurde ein „Einführungstutorial“ simuliert, wobei der Prototyp mit den wichtigsten Funktionen auf dem Smartphone kurz vorgestellt wurde. Damit wurde zum einen ein Lösungsvorschlag aus der Expertenevaluation umgesetzt, zum anderen sollte gewährleistet werden, dass alle Teilnehmer mit den gleichen Kenntnissen über die App starten. Allerdings konnte so nicht beobachtet werden, wie die Probanden wirklich bei der ersten Nutzung mit der App zureckkommen.

Interview

Das Interview stellte eine ergänzende Methode zu der Bewertung durch den meCUE und dem aufgabengeleiteten Explorieren dar, um einzelne Aspekte gezielt aufzugreifen. Es konnten

⁴³ Checkliste s. Anhang.

vielfältige Erkenntnisse im Hinblick auf den Nutzungskontext ("[Die Hinweise] sind besonders wenn man krank ist sinnvoll" (VP8)) und zum persönlichen Umgang mit der Erkrankung gewonnen werden. Auch auf stillere Teilnehmer, die sich z. B. während des Lauten Denkens eher zurückhaltend verhielten, konnte so gezielt eingegangen werden. Der Nachteil liegt in der Komplexität der Auswertung der qualitativen Daten.

Features wie ein automatisches Einlesen der Werte oder die Erweiterung durch Wearables oder IoT-Geräte wurden von den Teilnehmern als nützliche und wünschenswerte Erweiterungen herausgestellt. Bezuglich bestimmter Features, wie z. B. der Nutzung der Erinnerungen oder einer integrierten Community, gingen die Meinungen der Teilnehmer stark auseinander. Eine Möglichkeit, um den individuellen Anforderungen zu entsprechen, stellt eine modulare App dar, die nutzerbezogen angepasst werden kann (Funktionen hinzufügen oder abwählen). Für weitere Anpassungen ist jedoch zu berücksichtigen, dass nicht zu viele Funktionen integriert werden und der Fokus der App stets erhalten bleibt, um die Nutzung so einfach und schnell wie möglich zu machen. Die Therapieform mit Pen oder Insulinpumpe wurde nicht abgefragt. Dies sollte für weitere Untersuchungen unbedingt berücksichtigt werden, da hier zum Teil unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen sind (z. B. die Einstellung eines Basalratenprofils).

Fazit

Durch den Nutzertest konnten weitreichende Informationen bezüglich weiterer Usability-Probleme, Nutzungsintention, Funktionsumfang und Design erlangt werden. Darüber hinaus konnten durch das Interview weiterführende Erkenntnisse zum Umgang der Betroffenen mit der Erkrankung erlangt werden, und welche Funktionen für den Einzelnen im Fokus stehen. An dieser Stelle zeigt sich die Eignung der Methode für eine spezielle Zielgruppe im Healthcare-Sektor (vgl. Hudalla, 2014).

Die insgesamt sehr guten Bewertungen zeigen, dass der Prototyp positiv angenommen und das App-Konzept bestätigt wurde. Bis auf kleinere Mängel wurde die Usability insgesamt sehr gut bewertet. Bezuglich positiver Emotionen und Nutzungsintention besteht Verbesserungspotential. Für das Hervorrufen positiver Emotionen sollte positives Feedback bezüglich der Zielerreichung generiert und für eine verbesserte Nutzungsintention die manuelle Eingabe durch ein automatisches Einlesen ersetzt werden, da dies ein Faktor ist, den viele der Befragten als besonders lästig empfinden. Der Funktionsumfang wurde insgesamt als angemessen und sinnvoll eingestuft. Erweiterungen einzelner Funktionen sowie weitere Features (Tabelle 10) sollen für die Weiterentwicklung berücksichtigt werden. Analyse und generierte Hinweise (Handlungsvorschläge) sollten stärker in den Mittelpunkt rücken und durch Kontextinformationen, Wearables und ein automatisches Einlesen der Blutzuckerwerte ergänzt werden. Usability, Emotionen und Ästhetik sind wesentliche Komponenten für die Nutzungsintention (vgl. Thüring & Mahlke, 2007). Dass alle Komponenten so gut bewertet wurden, bestätigt ein positives Nutzererleben und auch die positiven Rückmeldungen im Interview zeigten, dass das Konzept von den Nutzern sehr gut angenommen wird.

Ob die Motivation für eine regelmäßige Dokumentation durch die App gesteigert werden kann und ob diese darüber hinaus zu einem besseren Diabetes-Management beiträgt, sollte durch die Nutzung über einen längeren Zeitraum im Rahmen einer Längsschnittstudie überprüft werden.

Die Ergebnisse des DES-SF sind im Rahmen dieser Untersuchung für die Erfassung der Eigenschaften der Teilnehmer im Bezug auf die Diabetes-Motivation hinzugezogen worden, liefern allerdings keine spezifischen Erkenntnisse für die App-Gestaltung. Da das *Diabetes-Empowerment* meist für die Bewertung klinischer oder bildender Maßnahmen (z. B. Schulungen) herangezogen wird (Anderson, Funnell, Fitzgerald & Marrero, 2000), ist eine erneute Bewertung nach der Nutzung der App über einen längeren Zeitraum erstrebenswert, um Veränderungen zu erheben.

6.5. Zusammenfassung

Die Kombination aus Expertenevaluation und Nutzertest hat sich als eine sinnvolles und zielführendes Vorgehen für die Evaluation des Prototyps im Hinblick auf Erkenntnisse bezüglich Usability und User-Experience erwiesen (vgl. Barnum, 2011, S. 68). Durch die Expertenevaluation konnten vielfältige Usability-Fehler aufgedeckt und durch Anpassungen des Prototyps behoben werden. Im Nutzertest konnten durch Rückmeldungen der Nutzer aus der angestrebten Zielgruppe weitere Usability-Probleme identifiziert (s. Tabelle 9) und zusätzliche Anforderungen (s. Tabelle 10) im Hinblick auf die Unterstützung des Diabetes-Managements erhoben werden. Insgesamt wurde der Prototyp sowohl von den Human-Factors-Experten als auch von den Nutzern im Bezug auf Usability und User-Experience sehr positiv bewertet. Dokumentierte Änderungsvorschläge und Ergänzungen bilden die Grundlage für eine Weiterentwicklung des App-Konzeptes im Anschluss an diese Arbeit.

7. Diskussion, Fazit & Ausblick

Das Ziel der Arbeit war die Entwicklung und Umsetzung des Konzeptes einer Diabetes-App zum Diabetes-Management mit motivierenden Aspekten unter dem Gesichtspunkt der Gebrauchstauglichkeit. Dieses wurde im Rahmen des User-Centered Design Prozesses unter Einbeziehung der Nutzer erstellt.

Die Applikation soll zur Diabetes-Dokumentation motivieren und bei einer guten Diabetes-Einstellung unterstützen. Diesbezüglich wurden geeignete Funktionen herausgestellt und Ansätze zur Motivationssteigerung erarbeitet. Schließlich wurde ein Konzept für eine Diabetes-App erstellt und evaluiert.

Die Herausforderung bestand darin, Anreize für die Nutzung der App zu schaffen. Diesbezüglich wurden die Ansätze positiver Technologien (Riva, et al., 2012) aufgegriffen. Durch positives Feedback im Rahmen der Evaluation konnte dieser Ansatz als zielführend eingestuft werden. Es ist jedoch zu überprüfen, ob die gewählten Ansätze auch langfristig motivieren.

7.1. Diskussion

Anforderungsanalyse

Um ein Produkt zu entwickeln, das Nutzer zielführend unterstützt, wurden Bedürfnisse der Nutzer und Anforderungen an eine App im Rahmen einer Anforderungsanalyse erhoben. Das Erheben kontextbezogener Anforderungen durch Nutzer aus der Zielgruppe mit dem Analysetool iRequire stellte eine neuartige Methode der Anforderungserhebung dar. Durch die Methode konnten unterschiedliche Herausforderungen, mit denen Diabetiker in realen Alltagssituationen konfrontiert sind, herausgestellt werden. Dadurch konnten Anforderungen erhoben werden, die über die aus der Marktanalyse hervorgegangenen funktionalen Anforderungen hinausgingen und damit potentielle Möglichkeiten für Neuerungen bzw. ein Alleinstellungsmerkmal darstellen (z. B. das Bedürfnis nach Belohnung oder Entspannung). Das Vorenthalten der Information, dass es sich um Anforderungen für ein technisches System handeln sollte, erwies sich als hilfreich, um auch vermeintlich technisch nicht umsetzbare Anforderungen (wie z. B. Entspannung oder emotionaler Ausgleich) zu gewinnen. Trotz der relativ geringen Anzahl an Einträgen wurde ein Großteil der Ergebnisse aus der vorangegangenen Recherche von den Teilnehmern bestätigt. Die Rückmeldungen über das Tool können demnach auch für weitere Anwendungsfelder eine Anforderungsanalyse sinnvoll unterstützen und eine umfangreiche Recherche im Vorfeld ggf. ersetzen. Im Hinblick auf die geringe Anzahl an Einträgen pro Teilnehmer ist es jedoch ratsam, das Tool im Rahmen einer größeren Stichprobe anzuwenden, um genügend Rückmeldung zu bekommen. Durch die Beschreibung der Idee wurden zum Teil von den Teilnehmern bereits (technische) Lösungen bzw. Ansätze hierfür von den Nutzern formuliert (z. B. Bedürfnis (*need*): „Wissen, was im Essen drin ist.“, Beschreibung der Idee (*future System*): „Ein Foto machen und eine App weiß wie viele BE/KE im Essen ist.“). Dies kann besonders für die Entwicklung innovativer Produkte von Vorteil sein. Zusätzlich werden durch das Tool bereits Smartphone-Nutzer einbezogen, was einen weiteren Vorteil der Methode für spezifische Anforderungen einer App darstellt.

Durch die Inspektion der Diabetes-Apps im Rahmen der Marktanalyse konnte schnell ein Überblick über bestehende und häufig verwendete Funktionen gewonnen werden. Durch Nutzer-Reviews in diversen Appstores konnten zusätzliche Anforderungen sowie Defizite bestehender Apps erfasst werden. Darüber hinaus spielt eine Wettbewerberanalyse bei der Entwicklung neuer Produkte eine wichtige Rolle, um Potentiale für Neuerungen (Alleinstellungsmerkmal) zu erkennen.

Evaluation

Die Evaluation stellt einen der Kernpunkte des User-Centered-Design-Prozesses dar. Dadurch kann überprüft werden, ob die entwickelten Gestaltungslösungen im Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit erfolgreich umgesetzt wurden und es können weitere Anforderungen und Verbesserungsvorschläge abgeleitet werden (DIN EN ISO 9241-210, 2010).

Für die Expertenevaluation mit Human-Factors-Experten eignete sich besonders die Methode des freien bzw. aufgabengeleiteten Explorierens in Kombination mit lautem Denken. Durch fundierte Kenntnisse im Bezug auf eine gebrauchstaugliche Gestaltung konnten viele Usability-Probleme identifiziert und Gestaltungsvorschläge erstellt werden.

Für den Nutzertest war das Interview als Methode besonders aufschlussreich. Es konnten weitere Erkenntnisse zum persönlichen Umgang mit der Erkrankung gewonnen werden, was zu einem besseren Verständnis der Zielgruppe beiträgt. Die meisten Teilnehmer formulierten, welche Aspekte ihnen persönlich im Bezug auf den Diabetes wichtig sind oder Schwierigkeiten bereiten. Dadurch konnte der Funktionsumfang kritisch geprüft und zusätzliche Anforderungen erfasst werden. Vielfach wurden zusätzlich Vorschläge für technische Funktionen geäußert („Wenn man in Zukunft bei Starbucks mit dem Handy bezahlt, dann weiß die App, dass du einen Kaffee getrunken hast und kann dir einen Vorschlag geben [...].“ VP5). Dies macht deutlich, dass das Interview zum Erheben von Anforderungen geeignet ist. An dieser Stelle hat sich der zuvor explorierte Prototyp als Basis für weitere Ideen als hilfreich erwiesen.

Das User-Centered Design ist auf ein umfassendes Verständnis für die Benutzer und deren Bedürfnisse ausgelegt. Durch das Interview konnte ein Verständnis dafür aufgebaut werden, wie einzelne Nutzer mit der App interagieren würden, welche Funktionen sie jeweils häufig bzw. weniger häufig nutzen würden und was ihnen im Bezug auf ihre Erkrankung selbst wichtig ist. Dies verdeutlicht die Relevanz und Eignung der Methode im Bereich von Healthcare-Anwendungen, da hier ein intensiveres Verständnis für die spezifische Zielgruppe nötig ist (vgl. Hudalla, 2014).

Die Kombination von Expertenevaluation und Nutzertest erwies sich für die Entwicklung eines gebrauchstauglichen Produktes als besonders geeignet. Durch die Expertenevaluation konnten zunächst die schwerwiegendsten Usability-Probleme aufgedeckt und behoben werden. Dadurch wurden die Nutzer im nachfolgenden Nutzertest weniger durch kleinere Usability Fehler (wie z. B. „Zurück-Taste führt nicht zum Ausgangspunkt“) abgelenkt. So konnte der Fokus stärker auf zielgruppenspezifische Probleme gelenkt werden (vgl. Barnum, 2011), wodurch weitere, für die eigentliche Zielgruppe relevante, Probleme identifiziert werden konnten.

Prototyp

Für die Evaluation wurde ein *high-fidelity* Prototyp verwendet. Durch den Eindruck einer realen App konnte ein umfassendes Feedback zu dem erarbeiteten App-Konzept generiert werden. So wurden z. B. während der Interaktion viele positive Bemerkungen geäußert ("Oh toll, die Belohnungen werden auch gleich im Startbildschirm angezeigt" (Experte 3 nach der Eingabe einer Belohnung)), die ein positives Nutzererleben herausstellen. Ein weiterer Vorteil zeigte sich darin, dass Anpassungen im Anschluss an die Expertenevaluation schnell umgesetzt werden konnten, wie z. B. Usability-Fehler bezüglich spezifischer Darstellung (Design der Buttons) oder der Funktionalität („zurück-Button nicht funktionsfähig“). Dem ist jedoch die aufwendige Erstellung des Prototyps gegenüberzustellen. Hier sollte je nach Projekt kritisch beurteilt werden, ob sich dieser Aufwand lohnt. Soll jedoch im Anschluss eine anwendbare App programmiert werden, ist ein Software-Prototyp definitiv zu empfehlen. Wie oben dargestellt, kann der Prototyp durch iteratives Testen und Modifizieren dahingehend optimiert werden, dass am Ende für Programmierer einer nativen App alle Screens und deren spezifische Designs sowie alle Funktionen und Interaktionsmöglichkeiten (wird *dieser* Button geklickt, öffnet sich *diese* Seite ...) festgelegt sind. Dies ist hilfreich, da Anpassungen an einer programmierten App wesentlich aufwendiger vorzunehmen sind.

Insgesamt konnten anhand des detaillierten Prototyps umfangreiche Verbesserungsvorschläge und Ideen abgeleitet werden und auf einzelne Funktionen und deren Umfang detailliert eingegangen werden. Ein Nachteil ist jedoch, dass das Konzept durch den Eindruck einer „fertigen“ App meist nicht mehr infrage gestellt wird. Offene Fragen im Rahmen des Interviews erwiesen sich als geeignete Methode, um direktes Feedback bezüglich des App-Konzepts und des Motivationsansatzes zu bekommen. Zusätzlich wäre es unter Umständen nützlich gewesen, die verschiedenen App-Konzepte (s. Kapitel 4) vorher im Rahmen einer größeren Stichprobe bewerten zu lassen, oder auch den Papier-Prototyp mit Nutzern zu testen. Allerdings kann es bezüglich der Bewertung der Konzepte schwierig für die Nutzer sein, sich beschriebene oder skizzierte Konzepte vorstellen zu können bzw. vorzustellen, wie eine realisierte App tatsächlich aussehen könnte.

Durch die Evaluation mit Experten und Nutzern konnte durch qualitatives Feedback sowie durch quantitative Daten im Nutzertest (meCUE) eine gute Usability und User Experience bestätigt werden. Zusätzlich konnten Bereiche identifiziert werden, für die Verbesserungspotential besteht (z. B. positive Rückmeldungen, verbesserte Eingabemöglichkeiten bzw. automatisches Einlesen der Blutzuckerwerte).

Ob die App mit dem entwickelten Motivationsansatz durch selbstgestellte Ziele und Belohnungen wirklich motiviert und regelmäßig genutzt wird, sollte nach einer längeren Interaktion mit dem Produkt erneut erhoben werden. Diesbezüglich können die Fragen zum *Diabetes-Empowerment* (DES-SF) aufgegriffen werden, um Veränderungen bezüglich der Diabetes-Motivation und Selbstwirksamkeit sichtbar zu machen.

7.2. Kritik

Im Rahmen dieser Arbeit wurden keine weiteren Stakeholder, wie z. B. Ärzte, eingebunden, da die Diabetes-App hauptsächlich individuelle und persönliche Unterstützung für Betroffene leisten sollte. Für die weitere Entwicklung einer App, die im medizinischen Bereich eingesetzt wird, sollten jedoch Beurteilungen von Stakeholdern einbezogen werden (vgl. Hudalla, 2014). Nach einer kürzlich erschienenen Studie des Marktforschungsunternehmens Research Now (2015) planen 46% der befragten Gesundheitsexperten⁴⁴ innerhalb der nächsten fünf Jahre Healthcare-Apps für die Behandlung der Patienten einzubeziehen. Eine Zusammenarbeit mit Ärzten oder Diabetes-Beratern im Rahmen der entwickelten Diabetes-App bietet die Möglichkeit, persönliche Ziele für die Diabetes-Therapie gemeinsam mit Fachpersonal zu erarbeiten oder zu überprüfen. Dies kann den Nutzern zusätzliche Sicherheit geben und eigene Vorsätze bestärken.

7.3. Ausblick

Empfehlungen für technische Weiterentwicklungen

Positive Emotionen sollten durch Rückmeldungen bezüglich des Fortschritts, positive Statements oder aufmunternde Sprüche verstärkt werden. Zusätzlich sollten Eingabemöglichkeiten für das Eintragen relevanter Werte verbessert und ggf. durch ein automatisches Einlesen (z. B. über Bluetooth oder NFC) ergänzt werden. Einzelne Features können z. B. durch die Verknüpfung mit Wearables oder IoT-Geräten erweitert werden.

Zukünftige Entwicklungen

Neben den in der Marktanalyse vorgestellten Diabetes-Apps gibt es viele Healthcare-Applikationen, die eine umfassende gesundheitliche Überwachung fokussieren (z. B. *Tactio*, *Apple Health*). Diese sind häufig verknüpft mit anderen Apps, Wearables oder IoT-Produkten, wodurch vielfältige Informationen zu Gesundheitsaspekten zusammengetragen werden können. Dieser Ansatz ist auch für das Diabetes-Management interessant, da vielfältige Faktoren, wie beispielsweise Blutdruck oder Körpergewicht für die Auswertung der Diabetes-bezogenen Daten berücksichtigt werden können und der Aufwand an manueller Dateneingabe verringert wird.

Für die weitere Entwicklung des Konzeptes sind folgende Funktionen zu berücksichtigen: Kontextbasierte Informationen (s. Kapitel 2) um Handlungsvorschläge in der jeweils relevanten Situation anzuzeigen, automatisches Einlesen der Werte (Blutzucker, Bewegungsdaten, Insulindosis) über Wearables oder IoT-Geräte, vereinfachte Dokumentation der Nahrung (z. B. durch Fotos oder eine smarte Pille (s. Kapitel 2)) sowie die Steuerung der Insulinpumpe über das Smartphone. Durch Wearables kann zusätzlich das Einlesen des emotionalen oder physischen Zustands (z. B. aufgereggt/gestresst) ermittelt werden und Zusammenhänge bzw. Auswirkungen auf die Diabetes-Einstellung überprüft werden. Zusätzlich kann dadurch die psychische Erkrankung *Diabetes-Burnout* besser erkannt und behandelt werden.

⁴⁴ Befragt wurden 500 Ärzte, Krankenschwestern und Gesundheitsfachleute in den USA.

Im Hinblick auf *Quantified Self* ist für den Umgang mit den sensiblen Daten vor allem der Datenschutz zu berücksichtigen, wie sich auch in Anmerkungen der Nutzer bei der Evaluation gezeigt hat. Daten dürfen auf keinen Fall gegen die Person verwendet werden (z. B. für die Einstufung bei der Krankenkasse je nach „gutem“ oder „schlechtem“ Verhalten hinsichtlich der diabetesbezogenen Werte) und nicht in „unbefugte Hände“ gelangen (vgl. Reuter, 2013).

Als weiteres Element kann für die weitere Entwicklung auch die Umsetzung der Diabetes-App für eine Smartwatch in Betracht gezogen werden, die im Zusammenhang mit *Quantified Self* ein nützliches Wearable darstellt (vgl. Swan, 2012).

Zukünftige Untersuchungen

Um den Motivationsansatz der App zu untersuchen, sollte eine Längsschnittstudie durchgeführt werden. Um Veränderungen durch die Anwendung der App zu überprüfen, kann z. B. die *Diabetes Empowerment Scale* (siehe oben) verwendet werden. Weitere Indikatoren für ein verbessertes Diabetes-Management könnten z. B. ein verbesserter Langzeitwert (HbA_{1c}) bzw. weniger Unter- und Überzuckerungen sein. Zusätzlich kann das *Engagement* gemessen werden. Hierfür sind nach Zichermann und Cunningham (2011) u. a. *Recency* (Wann war der Nutzer zuletzt aktiv?), *Frequency* (Wie häufig wird die App genutzt?), *Duration* (Wie lange wird die App genutzt) und *Ratings* (Wie bewerten die Nutzer die App?) messbare und relevante Elemente.

7.4. Fazit

Das Vorgehen für die nutzerzentrierte Entwicklung erwies sich als geeignet, um eine bedürfnisorientierte App zu entwickeln, die Diabetiker zielführend unterstützen kann. Das in dieser Arbeit dargestellte Vorgehen lässt sich auch auf weitere Anwendungsfälle im Bereich Healthcare übertragen. Eine Marktanalyse ermöglicht es, einen Überblick über Trends und technische Entwicklungen zu bekommen und sinnvolle Funktionen aufzugreifen und zu kombinieren. Die Erfassung realer Bedürfnisse in Alltagssituationen der Nutzer stellt eine neuartige Methode dar, die ein großes Potential für die Erhebung neuer Anforderungen aufweist. Eine Schwierigkeit bezüglich des UCD stellte die Akquise von Probanden der spezifischen Zielgruppe dar. Diesbezüglich ist es ggf. ratsam, direkt mit einer Klinik zu kooperieren und dort Probanden zu akquirieren.

Literaturverzeichnis

- Anderson, R., Fitzgerald, J., Gruppen, L., Funnell, M., & Oh, M. (2003). The Diabetes Empowerment Scale - Short Form (DES-SF). *Diabetes Care*, 26(5), 1641–1642. Retrieved from <http://care.diabetesjournals.org/content/26/5/1652.short>
- Anderson, R. M., Funnell, M. M., Fitzgerald, J. T., & Marrero, D. G. (2000). The Diabetes Empowerment Scale: a measure of psychosocial self-efficacy. *Diabetes Care*, 23(6), 739–743.
- Barnum, C. M. (2011). *Usability testing essentials: ready, set-- test*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Barthnik, M. (2008). Was Mitarbeiter antreibt Ansätze der Motivationstheorien. Retrieved from http://www.michael-barthnik.de/dateien/Michael_Barthnik-Motivationstheorien.pdf
- Beaudouin-Lafon, M., & Mackay, W. E. (2012). Prototyping Tools and Techniques. In J. A. Jacko (Ed.), *The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications* (3rd ed). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Becker-Carus, C. (2011). *Allgemeine Psychologie eine Einführung*. Heidelberg: Spektrum, Akad. Verl.
- Berlin Usability. (2012). Methoden zur Evaluierung - Rapid Prototyping. Retrieved March 24, 2015, from <http://www.berlin-usability.de/usability/methoden-zur-evaluierung/rapid-prototyping.html>
- Blaschke, F. (2014, June 24). Age of Context: Wie kontextsensitive Apps unseren Alltag automatisieren. Retrieved June 26, 2014, from http://t3n.de/magazin/kontextsensitive-apps-unseren-alltag-automatisieren-age-234155/?utm_content=buffer43611&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer
- Blickhan, D. (2014, May). *Aufblühen statt Ausbrennen: Positive Psychologie und Burnout-Vorbeugung*. Presented at the Angewandte Positive Psychologie in Coaching, Leadership & Business, Rosenheim. Retrieved from http://seligmaneurope.com/files/blickhan_2014.pdf
- Boles, D. (1998). Multimedia-Systeme. Begleitbuch Zur Vorlesung, Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik.
- Botella, C., Riva, G., Gaggioli, A., Wiederhold, B. K., Alcaniz, M., & Baños, R. M. (2012). The Present and Future of Positive Technologies. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(2), 78–84. <http://doi.org/10.1089/cyber.2011.0140>
- Brandstätter, V. (2009). *Handbuch der Allgemeinen Psychologie: Motivation und Emotion*. Göttingen: Hogrefe.
- Breuer, M. (2011, November 5). Was ist Gamification? | intelligent gamification. Retrieved June 13, 2014, from <http://intelligent-gamification.de/2011/05/11/was-ist-gamification/>

- Brinkmeier, U., Frank, M., Tewes, A., & Tegtbur, U. (2009). *Diabetes & Verhalten: Schulungsprogramm*. Mainz: Kirchheim.
- Buie, A. (2012, December 4). Encouraging Accountability and Good Behavior | Perficient Healthcare IT Solutions Blog. Retrieved June 13, 2014, from <http://blogs.perficient.com/healthcare/blog/tag/gamification/>
- Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien. (2014). *Smartphones stärker verbreitet als normale Handys* (Presseinformation). Berlin. Retrieved from http://www.bitkom.org/de/presse/81149_79598.aspx
- Büssing, A. (1996). Motivation and satisfaction. *International Encyclopedia of Business and Management*, (4), 3548–3559.
- Catalino, L. I., & Fredrickson, B. L. (2011). A Tuesday in the life of a flourisher: The role of positive emotional reactivity in optimal mental health. *Emotion*, 11(4), 938–950. <http://doi.org/10.1037/a0024889>
- Clegg, D. (1994). *Fast-track: a RAD approach*. Wokingham, England ; Reading, Mass. : Berkshire, UK ; Redwood Shores, CA, USA: Addison-Wesley Pub. Co. ; Oracle.
- Cooper, A. (1999). *The inmates are running the asylum*. Indianapolis, IN: Sams.
- Cooper, A. (2004). The inmates are running the asylum: Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity. Indianapolis, IN: Sams.
- Csikszentmihalyi, M. (1991). *Flow: the psychology of optimal experience*. New York: HarperPerennial.
- Danne, T., Freckmann, G., Kautzky-Willer, A., Lang, U., Lehmann, R., Pfohl, M., ... Schumm-Draeger, P. M. (2014). Typ-1-Diabetes. In H. Schatz & A. F. H. Pfeiffer (Eds.), *Diabetologie kompakt* (pp. 57–106). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-41358-2_3
- DeMaio, T. J. (1984). Social desirability and survey measurement: A review. In C. F. Turner & E. Martin (Eds.), *Surveying Subjective Phenomena* (2nd ed., pp. 257–282). New York: Russell Sage Foundation.
- DIN EN 62304. (2007). Medizingeräte-Software: Software-Lebenszyklus-Prozesse. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN 62366. (2008). Medizinprodukte: Anwendung der Gebrauchstauglichkeit auf Medizinprodukte. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN ISO 14971. (2009). Medizinprodukte: Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN ISO 9241-11. (1998). Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit - Leitsätze. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN ISO 9241-110. (2006). *Grundsätze der Dialoggestaltung*. Berlin: Beuth Verlag.
- DIN EN ISO 9241-210. (2010). Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme. Berlin: Beuth Verlag.
- Dittmer, H. O. (2006). Diabetes mellitus Typ 2 mit Blick auf Naturheilkunde, Ernährung, Radionik und Bioresonanz. Norderstedt: Books on Demand GmbH.

- Duhigg, C. (2014). Die Macht der Gewohnheit: warum wir tun, was wir tun. München: Piper.
- Edelmann, W. (2003). Intrinsische und extrinsische Motivation. *Grundschule*, (4), 30–32. Retrieved from <http://www.eduhi.at/dl/Motivation.pdf>
- Ellerkmann, K. (2004). *Soziale Erwünschtheit in der empirischen Sozialforschung*. München: GRIN Verlag GmbH. Retrieved from <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-20150131102334>
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1984). *Protocol analysis: verbal reports as data* (Rev. ed.). Cambridge, Mass: MIT Press.
- Fredrickson, B. (2003). The Value of Positive Emotions. *American Scientist*, 91(4), 330. <http://doi.org/10.1511/2003.4.330>
- Geschka, H., & Lantelme, G. (2005). Kreativitätstechniken. In *Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement* (pp. 285–305). Wiesbaden: Gabler.
- Gibson, J. (1977). The Theory of Affordances. In R. Shaw & J. Bransford (Eds.), *Perceiving, acting, and knowing: toward an ecological psychology*. Hillsdale, N.J.: New York: Lawrence Erlbaum Associates ; distributed by the Halsted Press Division, Wiley.
- Grob, C. (2014, November 13). Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit) - Onmeda.de. Retrieved February 24, 2015, from <http://www.onmeda.de/krankheiten/diabetes.html>
- Hartwig, A. (2011). *Patientenzentriertes Gesundheitswesen: Compliance-Fragestellungen in Deutschland*. Retrieved from http://www.isq.uni-koeln.de/fileadmin/wiso_fak/wi_isq/Lehre/abschlussarbeiten/HS/2011/HS_2011_AS_e_health_2.pdf
- Hudalla, A. (2014). *User-Centered Design im Health Care Sektor: Anforderungsanalyse und Evaluation einer Smartphone Applikation* (unveröffentlichte Masterarbeit). Technische Universität Berlin, Berlin.
- Hull, E. (2011). *Requirements engineering* (3rd ed). London ; New York: Springer.
- International Diabetes Federation. (2013). *IDF Diabetes Atlas, 6th edition*. Retrieved from http://www.idf.org/sites/default/files/EN_6E_Atlas_Full_0.pdf
- Kastenholz, L. (2014, October 15). Webdesign Trends 2015. Retrieved March 26, 2015, from <https://webmagazin.de/business/10-webdesign-trends-2015-252000>
- Kempfle, W. (2012, September 1). Wettbewerbsanalysen / Konkurrenzanalysen | Strategieplanung – Instrumente des Strategischen Marketings. Retrieved January 20, 2015, from <http://blog.strategie-und-planung.de/strategieprozesse/wettbewerbsanalyse-konkurrenzanalyse>
- Kerner, W., & Brückel, J. (2013). Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus. *Diabetologie und Stoffwechsel*, 8(S 02), S104–S107. <http://doi.org/10.1055/s-0033-1355639>
- Koch, M., & Ott, F. (2012, January 29). Gamification – Steigerung der Nutzungsmotivation durch Spielkonzepte | Soziotechnische Integration. Retrieved June 13, 2014, from <http://www.sozotech.org/gamification-steigerung-der-nutzungsmotivation-durch-spielkonzepte/>

- Kuhl, J. (1992). A Theory of Self-regulation: Action versus State Orientation, Self-discrimination, and Some Applications. *Applied Psychology*, 41(2), 97–129. <http://doi.org/10.1111/j.1464-0597.1992.tb00688.x>
- Lasko, W. W., & Busch, P. (2003). Quick-Wins & Bestätiger: Frühe Erfolgsmeldungen fördern die Motivation. In W. W. Lasko & P. Busch, *Resulting — Projektziel erreicht!* (pp. 190–193). Wiesbaden: Gabler Verlag. Retrieved from http://link.springer.com/10.1007/978-3-322-84474-3_27
- Latham, G. P., & Locke, E. A. (1991). Self-regulation through goal setting. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 212–247.
- Lenaerts, S. (2014, April 8). The Manager's One-Minute Guide To Brainstorming Apps | fastcolabs. Retrieved March 18, 2015, from <http://www.fastcolabs.com/3028861/the-managers-one-minute-guide-to-brainstorming-apps>
- Maier, B. (2012). Die psychologische Dimension des Diabetes mellitus. In *Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2012* (pp. 47 – 53). Kirchheim + Co GmbH. Retrieved from http://p57555.typo3server.info/uploads/media/D2012_Diabetes_als_politische_Aufgabe_Gesundheitsbericht_2012.pdf
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <http://doi.org/10.1037/h0054346>
- Mattern, F., & Floerkemeier, C. (2010). Vom internet der computer zum internet der dinge. *Informatik-Spektrum*, 33(2), 107–121. Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1007/s00287-010-0417-7>
- Mayhew, D. J. (1999). The usability engineering lifecycle: a practitioner's handbook for user interface design. San Francisco, Calif: Morgan Kaufmann Publishers.
- Mayring, P. (2010). Qualitative inhaltsanalyse. In *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie* (pp. 601–613). Springer. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-92052-8_42
- Minge, M., & Riedel, L. (2013). meCUE-Ein modularer Fragebogen zur Erfassung des Nutzungserlebens. In *Mensch & Computer 2013: Interaktive Vielfalt* (pp. 89–98). München: Oldenbourg Verlag.
- Mühlenkamp, H. (1994). Öffentliche Unternehmen: Einführung unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher, volkswirtschaftlicher und rechtlicher Aspekte. München; Wien: Oldenbourg.
- Nielsen, J. (1994a). Heuristic evaluation. In J. Nielsen & R. L. Mack (Eds.), *Usability inspection methods*. New York: Wiley.
- Nielsen, J. (1994b). *Usability engineering*. San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann Publishers.
- Nuvium Digital Health. (2014, December 8). Proteus Digital Health Shows Reliability of its Helius Smart Pills | nuvium. Retrieved February 11, 2015, from <http://nuvium.com/content/proteus-digital-health-shows-reliability-of-its-helius-smart-pills--->
- Pennic, F. (2014, March 3). 7 Best Practices for Developing Successful Diabetes Mobile Apps | HIT Consultant. Retrieved January 30, 2015, from

<http://hitconsultant.net/2014/03/03/developing-behavior-changing-diabetes-mobile-apps/>

Petrak, F., & Herpertz, S. (2013). *Psychodiabetologie*. Springer-Verlag. Retrieved from <http://site.ebrary.com/id/10765721>

Research Now. (2015, March 17). Are Mobile Medical Apps Good for Our Health? A New Study by Research Now Reveals That Doctors and Patients Say “Yes.” Retrieved April 15, 2015, from <http://www.marketwired.com/press-release/are-mobile-medical-apps-good-our-health-a-new-study-research-now-reveals-that-doctors-2001197.htm>

research2guidance. (2014). *Diabetes App Market Report 2014: How to leverage the full potential of the diabetes app market*. Retrieved from http://www.research2guidance.com/shop/index.php/downloadable/download/sample/sample_id/305/

Reuter, M. (2013, July 13). Wie mit Quantified Self Big Data ein Teil unseres Lebens wird | Datarella. Retrieved February 11, 2015, from <http://datarella.com/wie-quantified-self-dafur-sorgt-wie-big-data-teil-unseres-lebens-wird/>

Rheinberg, F. (2002). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.

Ries, E. (2011). *The lean startup: how today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses* (1st ed). New York: Crown Business.

Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Wiederhold, B. K., & Gaggioli, A. (2012). Positive Technology: Using Interactive Technologies to Promote Positive Functioning. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(2), 69–77. <http://doi.org/10.1089/cyber.2011.0139>

Rixecker, K. (2014, March 20). 10 Tipps, um wirklich tolle Apps zu entwickeln | t3n [t3n]. Retrieved March 2, 2015, from <http://t3n.de/news/10-tipps-um-wirklich-tolle-apps-535660/>

Robertson, S. (2006). *Mastering the requirements process* (2nd ed). Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley.

Rogers, Y. (2006). Moving on from weiser's vision of calm computing: Engaging ubicomp experiences. In *UbiComp 2006: Ubiquitous Computing* (pp. 404–421). Springer. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/11853565_24

Rose, K. J., König, M., & Wiesbauer,, F. (2013, May). Evaluating Success for Behavioral Change in Diabetes via Mhealth and Gamification: Mysugr's Keys to Retention and Patient Engagement. Posterpräsentation presented at the Diabetes Technology & Therapeutics. Retrieved from <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/dia.2012.1221>

Rosenkranz, C. (2011). Vom »Netz-Doktor« bis »Health 2.0«: Welche Möglichkeiten das Internet chronisch Kranken bieten kann, (3). Retrieved from http://www.forschung-frankfurt.uni-frankfurt.de/36050794/fofra_3-11_04.pdf?

Schröder, M. (2014, October). *Skeuomorph oder flat? Die Gestaltung von Metaphern im Interfacedesign und ihre Auswirkung auf die User Experience* (unveröffentlichte Masterarbeit). Technische Universität Berlin, Berlin.

- Seligman, M. E. P., Parks, A. C., & Steen, T. (2004). A balanced psychology and a full life. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 359(1449), 1379–1381. <http://doi.org/10.1098/rstb.2004.1513>
- Seyff, N., Graf, F., & Maiden, N. (2010). *Using Mobile RE Tools to Give End-Users Their Own Voice* (pp. 37–46). Requirements Engineering Conference (RE), 2010 18th IEEE International. <http://doi.org/10.1109/RE.2010.15>
- Skovlund, S. E., & Peyrot, M. (2005). The Diabetes Attitudes, Wishes, and Needs (DAWN) Program: A New Approach to Improving Outcomes of Diabetes Care. *Diabetes Spectrum*, 18(3), 136–142. <http://doi.org/10.2337/diaspect.18.3.136>
- Spindler, M. (2014, June 17). Die vernetzte Welt kommt – Trends und Geschäftsmodelle für das Internet of Things | t3n. Retrieved February 10, 2015, from http://t3n.de/magazin/internet-dinge-aktuelle-trends-geschaeftsmodelle-234099/?utm_content=buffer98a6b&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer
- Stagge, A. (2012, March 10). eHealth | Health Care meets Social Media... Retrieved February 23, 2015, from <https://anjastagge.wordpress.com/tag/ehealth/>
- Statista. (2015). Anzahl der Apps im iTunes App Store bis 2014 | Statistik. Retrieved February 23, 2015, from <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/157934/umfrage/anzahl-der-apps-im-itunes-app-store-seit-2008/>
- Steinschaden, J. (2013, September 26). Gamification: Chance oder Datenfalle? | Horizont online. Retrieved June 13, 2014, from <http://www.horizont.at/home/detail/gamification-chance-oder-datenfalle.html>
- Stenzel, A. (2012). Diabetes akzeptieren und Motivation gewinnen Selbsthilfe mit der Diabetes-Akzeptanz- und Commitment-Therapie (DACT). Mainz: Kirchheim.
- Swan, M. (2012). Sensor Mania! The Internet of Things, Wearable Computing, Objective Metrics, and the Quantified Self 2.0. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 1(3), 217–253. Retrieved from <http://www.mdpi.com/2224-2708/1/3/217/>
- Swan, M. (2013). The Quantified Self: Fundamental Disruption in Big Data Science and Biological Discovery. *Big Data*, 1(2), 85–99. Retrieved from <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/big.2012.0002>
- Thüring, M., & Mahlke, S. (2007). Usability, aesthetics and emotions in human-technology interaction. *International Journal of Psychology*, 42(4), 253–264. <http://doi.org/10.1080/00207590701396674>
- Van Vliet, H. (2013). Software Engineering: Principles and Practice (3rd ed.). Wiley.
- Velten, E. (1968). A laboratory task for induction of mood states. *Behaviour Research and Therapy*, 6(4), 473–482.
- Vital Wave Consulting. (2009). *mHealth for Development: The Opportunity of Mobile Technology for Healthcare in the Developing World*. Washington, D.C. and Berkshire: UK: UN Foundation-Vodafone Foundation Partnership. Retrieved from <http://www.vitalwaveconsulting.com/pdf/2011/mHealth.pdf>

- Wang, X. (2011). Personas in the User Interface Design. *Alberta, Canada*. Retrieved from <http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~saul/wiki/uploads/CPSC681/topic-wan-personas.pdf>
- WHO. (1948). Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference. In *Official Records of the World Health Organization* (Vol. 2, p. 100). New York. Retrieved from <http://www.who.int/about/definition/en/print.html>
- World Health Organisation. (n.d.). E-Health. Retrieved February 11, 2015, from <http://www.who.int/trade/glossary/story021/en/>
- Wrzosiński, P. (2013, December 25). Gamification in Pharma Marketing Explained with Examples. Retrieved January 20, 2015, from <http://www.k-message.com/gamification-in-pharma-marketing-explained-examples/>
- Wustmann, C. (2009). Resilienz Widerstandsfähigkeit von Kindern in Tageseinrichtungen fördern. Berlin [u.a.]: Cornelsen-Scriptor.
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps*. Sebastopol, Calif: O'Reilly Media.
- Zimbardo, P. G., Gerrig, R. J., & Hoppe-Graff, S. (1999). *Psychologie*. Berlin [u.a.]: Springer.

Anhang

A. Screenshots Diabetes-Apps	IX
B. Funktionen und Kundenbewertungen Diabetes-Apps	XI
C. Studienaufruf und Instruktionen iRequire-Studie	XIV
D. Bilder zu iRequire-Einträgen (Beispiele)	XV
E. Screenshots Motivations-Apps	XVI
F. Anforderungen nach analytischen Teilen	XIX
G. Grundsätze der Dialoggestaltung (DIN EN ISO 9241-110, 2006)	XX
H. Heuristiken (Nielsen, 1994)	XXI
I. Kennzeichnung der relevanten Features (finales Konzept)	XXII
J. Weitere Screens des Software-Prototyps	XXIII
K. Material für Human-Factors-Experten (Expertenevaluation)	XXIV
L. Leitfaden Expertenevaluation	XXVIII
M. Aufgaben Expertenevaluation und Nutzertest	XXXI
N. Positive Aussagen zu Funktionen (Expertenevaluation)	XXXII
P. Material für Versuchspersonen (Nutzertest)	XXXV
Q. Demographischer Fragebogen (Nutzertest)	XXXIX
R. Einverständniserklärung Audiofreigabe	XLI
S. Fragebogen meCUE	XLII
T. Leitfaden Nutzertest	XLVI
U. Checkliste: Behebung der Usability-Probleme	XLIX
Eidesstattliche Versicherung	L

A. Screenshots Diabetes-Apps



Mysugr (itunes: mysugr)



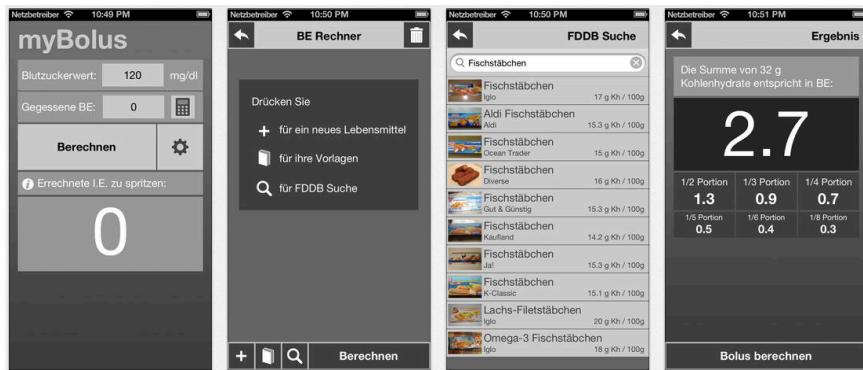
Glucose Buddy (itunes: glucose buddy)



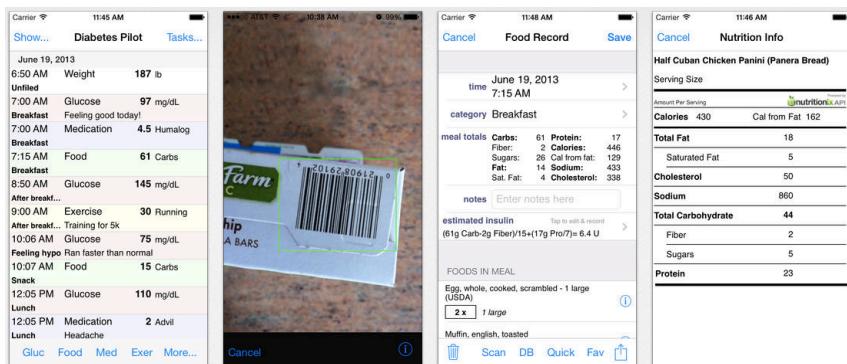
SiDiary (itunes: sidiary)



Diabetes-App Lite (itunes: diabetes: diabetes app lite)



My Bolus (itunes: mybolus)



Diabetes Pilot (itunes: diabetes pilot)



bant (itunes: bant)



Diabetes Plus (itunes: diabetesplus)

B. Funktionen und Kundenbewertungen Diabetes-Apps

	Funktionen	Kundenbewertungen
mysugr	<ul style="list-style-type: none"> - manuelle Eingabe: BZ-Werte, Nahrung, Aktivität, emotionaler Zustand, Tätigkeit, Alkohol - anschließen eines Blutzucker-Messgeräts möglich (Werte können bei Verbindung eingelesen werden) - Erinnerung - Fotos von der Mahlzeit - Exportfunktion - Übersicht auf Startbildschirm - Analyse: Übersicht pro Woche/ 2 Wochen/ Monat - Motivationsansatz 	<p>positiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> -motivierend -gut gestaltet -challenges machen Spaß -treuer Begleiter, wird nicht sauer <p>negativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Daten freigeben <p>Wünsche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bolusrechner - „grob geschätzt“- Funktion gewünscht - Basalrate für Pumpenträger - mehr Abwechslung bei den Challenges - HbA1c eintragen
Glucose Buddy	<ul style="list-style-type: none"> - Desktop Zugang - automatische Übertragung von Einträgen auf PC - Exportfunktion - HbA1c Schätzung - Erinnerungen -graphische Auswertung 	<p>negativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -nur in englisch -unübersichtliche Eintragsmöglichkeiten -kein „geleitetes“ Eingeben
SiDiary	<ul style="list-style-type: none"> -App als Begleitung für Computer-Programm - Bolus-Rechner -Manuelle Eingaben: Blutdruck, Körpergewicht -graphische Auswertung -Trends -Ausblenden nicht benötigter Zeilen möglich 	<p>positiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Mahlzeiteninsulin- bzw. Korrekturinsulinrechner sehr sinnvoll
Diabetes Connect	<ul style="list-style-type: none"> -Ausblenden nicht benötigter Funktionen -unterstützt verschiedene Endgeräte -Exportfunktion - Persönliche Liste: Medikamente, Sportarten und Insuline -Manuelle Eingabe: Kohlehydrate, Bolus- und Korrektureinheiten separat 	<p>positiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Werte immer dabei -Dokumentation leistet Beitrag zu besserer Diabetes-Einstellung -individuell anpassbar <p>negativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wenig benutzerfreundlich - Datenschutz - Grafiken unübersichtlich
Diabetes Pilot	<ul style="list-style-type: none"> -unterstützt verschiedene Endgeräte -Manuelle Eingabe: Blutzucker, Medikamente, Aktivitäten, Gewicht, Blutdruck, Testergebnisse, persönliche relevante Notizen -Nahrungsmittel-Datenbank -Barcode-Scanner -Trends -HbA1c-Schätzung 	<p>positiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lebensmitteldatenbank + Scanner <p>negativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teuer - kompliziert - alles auf englisch - Nahrungswerte nicht in

	<ul style="list-style-type: none"> -weitere Medikamente -Exportfunktion 	<p>Austauscheinheiten (KE/BE) einstellbar</p> <p>Wünsche: <ul style="list-style-type: none"> - deutsche Lebensmitteldatenbank </p>
bant	<ul style="list-style-type: none"> -Trends - Diabetes-Community (Twitter) -Erinnerungen - Profilbild - Erinnerungen -Zielbereiche für Blutzuckerwerte personalisierbar 	
Diabetes Plus	<ul style="list-style-type: none"> -Exportfunktion -Manuelle Eingabe: Bewegung, Blutzucker, Nahrung, Puls, Gewicht, Notizen -Basalprofil der Insulinpumpe - Zielbereiche für Blutzuckerwerte personalisierbar 	<p>positiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Export nach Excel - schneller Export, auch im Sprechzimmer noch möglich <p>negativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -nicht übertragbar auf iPad <p>Wünsche:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Löschen von Einträgen möglich machen -BZ messen über iPhone -KE-Faktor eintragen -Notizen zu jeweiligem Eintrag mit exportieren -Möglichkeit für Nahrungsmittel-Eingabe (nicht nur KH-Menge!) -BE-Faktor nach Tageszeit ermitteln, ggf. überprüfen -„Alles auf einen Blick“: BZ + KH + Insulin
Dario	<ul style="list-style-type: none"> - anschließen eines Blutzucker-Messgeräts möglich (Werte können bei Verbindung eingelesen werden) -Versenden von Hypo-Alarmen an Familienmitglieder -Analyse: Ursachenermittlung -Umsetzbare Erkenntnisse und Alarme - Verbindung zu Wearables und Fitness-Apps -HbA1c-Schätzung - Bolus-Rechner -unterstützt verschiedene Endgeräte 	
Diabetes App Lite	<ul style="list-style-type: none"> -Manuelle Eingabe: Trinkmenge -Ist-Soll Vergleich Kohlenhydratzufuhr - Gesamtmenge Kalorien - Übersicht pro Tag im Kalenderformat 	

Bewertungen der Apps:

(Anzahl der abgegebenen Bewertungen jeweils in Klammern)

Funktion	App									
	mySugr	Glucose Buddy	SiDiary	Diabetes Connect	Diabetes Pilot	bant	Diabetes Plus	Dario	Diabetes App Lite	VitaDock
Bewertung Google Play	4,6 (2352)	4,4 (8661)	4,4 (1830)	4,5 (1.753)	-	-	4,3 (729)	4 (56)	-	3,6 (132)
Bewertung App Store	4,5 (364)	2,5 (182)	4 (130)	4,5 (9)	3,5 (6)	3 (6)	4,5 (471)	-	-	3,5 (241)

Liste der betrachteten Apps:

App Store (Stand: Dezember 2014):

Bant, Dario, Diabetes App Lite, Diabetes Assistent, Diabetes-Connect, DiabetesLog, Diabetes-Tagebuch free, Diabetes UK Tracker, Easy Diabetes, iBGStar Diabetes Manager Application, mySugr, Track3 Lite, VitaDock

Google Play (stand: Dezember 2014):

dbees, Diabetes Plus, dLife Diabetes Companion, Glooko, Glucool Diabetes Premium, MyNet Diary, OnTrack Diabetes, SiDiary, WaveSense Diabetes Manager

C. Studienaufruf und Instruktionen iRequire-Studie

StudenteilnehmerInnen mit Diabetes gesucht: Was könnte Dir den Alltag erleichtern?
Halte Deine Ideen mit einer App fest und liefere einen wertvollen Beitrag für die Forschung!



Ziel unsere Forschung ist es, die Wünsche und Bedürfnisse von Diabetikern genauer zu verstehen. Ebenso erforschen wir, in welchen Situationen diese Ideen entstehen und wie das Festhalten von Ideen mit dem Smartphone unterstützt werden kann. Hierfür benötigen wir Deine Unterstützung!

Was sollst Du in der Studie tun?

Du sollst in einem **Zeitraum von zwei Wochen mit unserer App Ideen festhalten, wie Du Dir Deinen Alltag mit Diabetes anders vorstellen könntest: Was könnte Dir den Alltag erleichtern?** Wobei wünschst Du Dir Unterstützung? Was würde Dich im Umgang mit Diabetes motivieren? Was sollte ein technisches System wie eine Smartphone-App oder ein Computer können, damit Du mit Diabetes besser zurechtkommst?

Deine Ideen stehen dabei im Mittelpunkt. Es ist unwichtig, ob und wie Deine Idee zu realisieren ist. Wir möchten wissen, was Du für Ideen hast – und zwar dann, wenn Dir eine Idee einfällt! **Es ist nicht nötig, dass Du jeden Tag etwas einträgst oder besonders viele Ideen hast.**

Wenn möglich möchten wir Dich am Ende der Studie kurz zu Deiner Teilnahme an der Studie befragen. Dies wird 15-25 Minuten in Anspruch nehmen. Diese Fragen kannst Du dann online beantworten oder wir vereinbaren einen Telefontermin.

Was bekommst Du für die Teilnahme an der Studie?

Mit Deinen Ideen und Deiner Rückmeldung zur Studie lieferst Du einen **wertvollen Beitrag zur Forschung.** Wir verlosen unter allen aktiven Teilnehmenden, die nach zwei Wochen auch an der Nachbefragung teilnehmen, drei **Amazon-Gutscheine** im Wert von 20 Euro, 15 Euro und 10 Euro.

Womit sollst Du Deine Ideen festhalten?

Du lädst Dir unsere App herunter. Du legst Dir einen Account an mit einer gültigen E-Mail-Adresse, an die wir auch die Anfrage zur Nachbefragung schicken. Mit der App kannst Du Deine Ideen in wenigen Schritten festhalten.



1) Du machst ein Foto von der Situation, in der Du Dich gerade befindest (optional).

2) Du beschreibst Deine Idee mit Text.

3) Du beschreibst, weshalb Du diesen Wunsch hast und gehst eventuell auch kurz auf die Situation ein.

4) Du beantwortest Fragen zur Situation und zu Deinem Befinden.



Wie lange dauert die Dokumentation von Ideen mit der App?

Ein Eintrag in die App dauert in der Regel ca. 4 Minuten – die Dauer für die Dokumentation hängt davon ab, wie leicht es Dir fällt, Ideen zu berichten und Dein Smartphone zu bedienen. Wir erwarten kurze und prägnante Beschreibungen von Dir, die ohne viel Zeitaufwand formuliert werden können – stell Dir einen Eintrag als Kurznachricht vor.

Was passiert mit Deinen Daten?

Im Hintergrund stellt die App auch Deine Position fest (optional). Diese Information ist für uns wichtig, um erkennen zu können, in welcher Situation Du Dich befindst. Das hilft uns wiederum Deine Idee zu verstehen.

Alle Deine Daten werden vertraulich behandelt. Deine Daten werden an einen Server der Universität Zürich gesendet und können nur von befugten Personen eingesehen werden. Die Auswertung der Daten dient allein wissenschaftlichen Zwecken, Ergebnisse der Datenauswertung werden nur in zusammengefasster und anonymisierter Form veröffentlicht. Die Teilnahme an dieser Studie kann **jederzeit abgebrochen** werden und auf Wunsch können übermittelte Daten auch gelöscht werden.

Wie kann ich teilnehmen?

Du bist volljährig, Diabetikerin und nutzt ein **Smartphone** mit Android (Version 4.0 oder höher) oder iOS. Dein Smartphone hat eine Verbindung zum **Internet** und Du kannst Dir bei iTunes / Google play **unsere kostenlose App** herunter laden. Beim Benutzen unserer App wird etwas Datenvolumen verbraucht. Die App ist im Moment noch nicht auf Deutsch verfügbar. Das verwendete Englisch ist jedoch leicht verständlich. Du kannst auf Deutsch antworten.

**Du möchtest einen Beitrag für die Forschung leisten?
Du hast Lust, an der Studie teilzunehmen?
Du hast Fragen zur Studie?**

Schick uns eine Mail mit dem Betreff „**Studie**“ an:

melanie.stade@tu-berlin.de

Kontaktinformationen der Studienleiterin

Dipl.-Psych. **Melanie Stade**
Forschungsprojekt **UseTree**
Institut für Psychologie und
Arbeitswissenschaft
Technische Universität Berlin
Marchstraße 23
10587 Berlin
Tel.: +49-30-314 73124
Fax: +49-30-314 25996
Email: ***melanie.stade@tu-berlin.de***

D. Bilder zu iRequire-Einträgen (Beispiele)



a)



b)



c)



d)

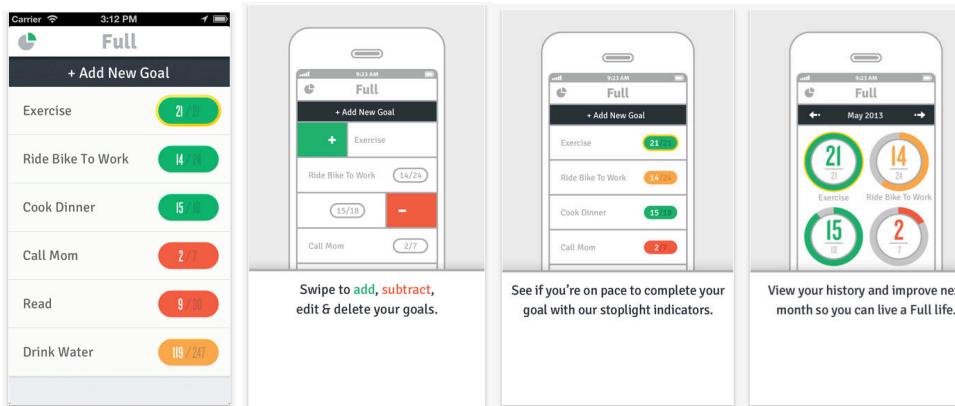


e)

Dokumentierte Wünsche:

- a) „ganze Schokopackung aufessen“ (VP7)
- b) „kein Chaos mehr mit dem Zusatz von neuen und gebrauchten Lanzetten oder Teststreifen und Wechselausstattung, bessere Einteilung von gebraucht und neu“ (VP10)
- c) „Eistee ohne Insulin spritzen“ (VP7)
- d) „Ultraschnell wirkendes Insulin“ (VP9)
- e) „Koffeinschub mit viel Geschmack aber wenig Zucker“ (VP7)

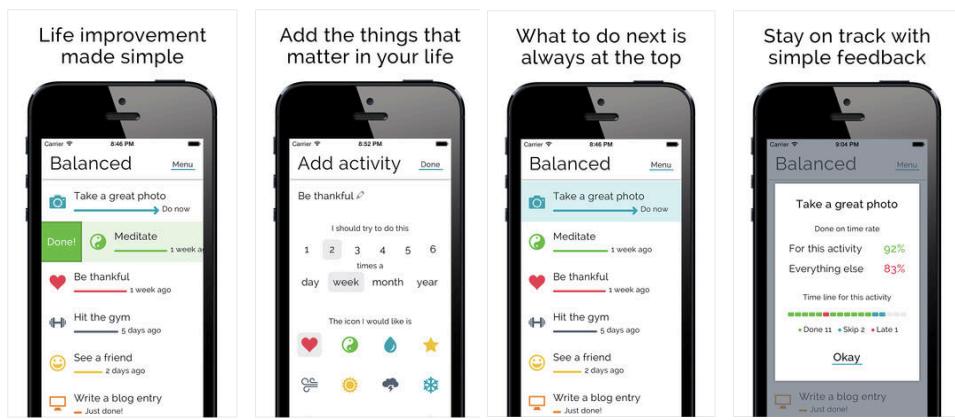
E. Screenshots Motivations-Apps



Full (itunes: Full)



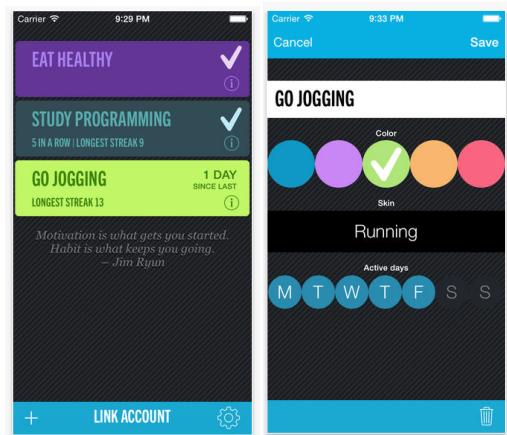
Mentor (itunes: Mentor)



Balanced (itunes: balanced)



SponsoRun (itunes: Sponsorun)



Chains.cc (itunes: chains.cc)



Fritze Kicks 365 (itunes: Fritze Kicks 365)



Grüne Lunge (itunes: Grüne Lunge)



Freeletics (itunes: freeletics)



Nike+ Running (itunes: Nike running)

Weitere betrachtete Apps:

Lift, FatSecret, Vital Tipps, 7 Minute Workout, MyFitnessPal, Runtastic, Zombies Run!

F. Anforderungen nach analytischen Teilen

Analytischer Teil	funktionale Anforderungen	Muss /Soll/ Kann		Analytischer Teil	nichtfunktionale Anforderungen	Muss/ Soll/ Kann
		M	S			
Marktanalyse Diabetes-Apps	Eingabe: Blutzuckerwerte, Nahrung, Insulindosis, Aktivität	M		Persona Marktanalyse Diabetes-Apps Positive Technologie Marktanalyse Motivationsapps weitere Anforderungen	flexibel im Alltag einsetzbar schnell zu benutzen leicht zu lernen nicht zu verspielt	M
	Exportfunktion	S				M
	graphische Darstellung des Werteverlaufs	S				M
	Notizen/ Ereignisse	M				M
	persönlicher Blutzucker-Zielbereich	S				M
	Eingabe Medikation	S			Personalisierbarkeit	M
	Gewichtseingabe	S			Datenschutz	S
	Erinnerungsfunktion	S			benutzerfreundliches Interface	M
	HbA1c-Eingabe	S			Usability/ UX	M
	Analyse: Trends	S			ansprechendes Design	M
	Analyse: Übersicht für verschiedene Zeiträume	M				
	HbA1c-Schätzung	K			positive Emotionen/ Wohlbefinden stärken	S
	Blutdruck eingeben	K			selbstbestimmtes Handeln ohne Druck	M
	zusätzliche Eingabe: Zustand/Tätigkeit/Alkohol etc.	S				
Bolus-Rechner	Anschließen eines Blutzucker-Messgeräts möglich	K			Gamification-Anforderungen	
	Nährwertangaben/Nahrungsmitteldatenbank	S				
	Bolus-Rechner	K		Marktanalyse Motivationsapps weitere Anforderungen	personalisierte Ziele bzw. Dinge, die dem Nutzer wichtig sind	S
	Verbindung zu App für Bewegungsmonitoring/Wearables	K			Anspruch durch Freunde/ Community, wenn das eigene Ziel vernachlässigt wird	K
	Kalorienzähler	K			Veranschaulichung des bisher Erreichten	M
	Motivationsansatz	M			Pointification	K
	Challenges	K			Wettbewerb/Rangliste	K
	Fotos von Mahlzeiten aufnehmen	K			Status (Farbe ändert sich etc.)	K
	automatische Übertragung von Einträgen auf PC	K			Motivierende Sprüche/ Weisheiten/ Denkanstöße (vgl. auch App „Balanced“)	K
	persönliche Liste: Medikamente, Sportarten, Insuline	K			Belohnung mit Sachmitteln (Gutscheine etc.) (Sponsorun)	K
irequire-Studie	Barcode-Scanner für Lebensmittel	K				
	Diabetes-Community (Twitter)	K			positive Stimuli und Feedback	M
	Analyse: Ursachenermittlung	S			klare Regeln	M
	Hypo-Alarm an Familienmitglieder	K			definierte Ziele und Etappenziele	S
	Eigenes Messgerät	K			Wettkampf	K
	Gewichtsveränderungen beobachten	K			Badges oder Punkte	K
	Ist-Soll Vergleich Kohlenhydratzufuhr	K			moderate Ziele	K
	Trinkmenge erfassen	K			Belohnungen	S
	Körpertemperatur eingeben	K			konstantes Feedback über Fortschritte	S
	Verknüpfung zu eigenen Geräten: Blutzuckermessgerät, Blutdruckmessgerät, Thermometer, Körperwaage	K			kontinuierliche Herausforderung	S
	mehr Abwechslung bei Challenges	S				
	Überblick über die Diabetes-bezogenen Werte bieten	M				
	Nährwertangaben auch für ungewöhnlichere Nahrungsmittel	S				
	Scanner/ App für Nahrungsmittel zur Angabe von Nährwerten	K				
	Lebensmittel, für die kein Insulin gespritzt werden muss	K				
	Integration von Pumpe und Blutzuckerüberwachung	K				
	Blutzuckermessgerät für Android-Smartphones	K				
	Steuerung der Insulinpumpe über das Smartphone	K				
	Belohnung nach dem Sport	K				
	Ruhe & Entspannung	K				
	App zur Erinnerung und Verwaltung von Rezepten und Medikamenten-Vorräten	K				
	App zur Erinnerung an Einnahme von Medikamenten/ Insulin	K				
	Digitale Tagebuchführung mit plattformunabhängiger Software	K				
	Infos zu speziellen Diabetiker-Lebensmitteln und Restaurants	K				
	Spiele	K				

G. Grundsätze der Dialoggestaltung (DIN EN ISO 9241-110, 2006)

Dialogprinzip	Beschreibung	Bedeutung für die App-Gestaltung
Aufgabenangemessenheit	angemessener Funktionsumfang für die Ziele, die der Nutzer mit der Interaktion erreichen möchte, keine unnötigen Funktionen oder Dialogschritte	Funktionsumfang entsprechend der relevanten Funktionen aus der Anforderungsanalyse
Selbstbeschreibungs-fähigkeit	für den Nutzer leicht verständlich gestaltet, Verständlichkeit durch Hilfen oder Rückmeldungen unterstützen, übersichtliche und gut strukturierte Navigation	Struktur entsprechend der Häufigkeiten der Nutzung der jeweiligen Funktionen, zusammengehörige Funktionen nah beieinander angeordnet oder verlinkt (z. B. Eingabe von Kohlenhydratmenge mit Nährwertangaben-Tabelle)
Erwartungskonformität	Gestaltung entsprechend der Vorstellungen, Annahmen und Erwartungen der Nutzer, Konsistenz, Einhaltung etablierter Standards	zurück- und Home-Button, Funktionen und Eingaben, Bezeichnungen
Lernförderlichkeit	Der Benutzer wird angeleitet und unterstützt und schnell mit dem System vertraut.	Aufbau und Struktur schnell zu verstehen, Hilfetexte bei langem Drücken auf ein Element (z. B. „Hier kannst du immer fleißig deine Werte eintragen.“)
Steuerbarkeit	Ablauf und Prozessschritte können vom Benutzer gesteuert werden, Richtung und Geschwindigkeit können beeinflusst werden	Shortcuts direkt über die Abbildungen, zurück- und Home-Button
Fehlertoleranz	Fehlervermeidung und Fehlerbehebung mit minimalem Aufwand, schnelle Korrektur von Bedienungsfehlern	Korrektur eingegebener Werte schnell möglich
Individualisierbarkeit	Anpassbarkeit an die individuellen Bedürfnisse des Benutzers und dessen Arbeitskontext	es müssen nicht alle Eingabe-Felder ausgefüllt werden, es müssen nicht zwangsläufig Ziele oder Belohnungen festgelegt werden, individuelle Zeiten und Zielbereiche einstellbar

H. Heuristiken (Nielsen, 1994)

Heuristik	Beschreibung	Bedeutung für die App-Gestaltung
Sichtbarkeit des Systemstatus	Das System soll dem Benutzer innerhalb einer angemessenen Zeit zurückmelden, wo er sich gerade befindet und was geschieht.	strukturierte Navigation; Feedback; Systemstatus nachvollziehbar durch Überschriften der einzelnen Screens
Übereinstimmung zwischen System und realer Welt	Das System sollte die Sprache des Nutzers sprechen, mit Worten, Phrasen und Konzepten, die dem Nutzer vertraut sind.	Nachvollziehbarkeit des Konzeptes (Nutzen + Motivationsansatz), Verständlichkeit der Icons
Nutzerkontrolle und Freiheit	Es kommt häufig vor, dass Benutzer Systemfunktionen fälschlicherweise auswählen und einen „Notausgang“ benötigen, um den unerwünschten Zustand wieder zu verlassen.	Zurück-Option, um die gewählte Systemfunktion wieder zu verlassen
Konsistenz und Standards	Es sind Konventionen einzuhalten, damit Benutzer nicht hinterfragen müssen, ob unterschiedliche Begriffe oder Aktionen dasselbe bedeuten.	Konsistentes Design und Icons
Fehlervermeidung	Das Design sollte Fehler verhüten, andernfalls sind verständliche Fehlermeldungen notwendig.	Bei Eingaben können Fehler schnell korrigiert werden
Wiedererkennen statt Erinnern	Objekte, Optionen und Aktionen sollten sichtbar sein. Die Benutzer sollten sich nicht an Informationen aus einem früheren Teil des Dialogs mit dem System erinnern müssen. Instruktionen sollen sichtbar oder leicht auffindbar sein.	Ausgegrauter Text für die nötigen Eingaben im jeweiligen Eingabefeld
Flexibilität und Effizienz der Nutzung	Häufig auftretende Aktionen sollten vom Benutzer angepasst werden können, um Fortgeschrittenen eine schnellere Bedienung zu erlauben.	Shortcuts
Ästhetik und minimalistisches Design	Dialoge sollten keine irrelevanten Informationen enthalten, um den Benutzer nicht von wesentlichen Inhalten abzulenken.	angemessener Informationsgehalt, klares und reduziertes Layout
Hilfe bei Fehleridentifikation und -behebung	Fehlermeldungen sollten in natürlicher Sprache ausgedrückt werden (keine Fehlercodes), das Problem präzise beschreiben und eine Lösung vorschlagen.	Fehlermeldungen bei falscher Eingabe
Hilfe und Dokumentation	Informationen zu Hilfe oder Dokumentation sollten leicht zu finden und auf die Aufgabe abgestimmt sein. Konkreten Schritte zur Lösung sollten aufgelistet werden.	Hilfe wenn auf Elemente lange geklickt wird/ Benutzerhandbuch

I. Kennzeichnung der relevanten Features (finales Konzept)

Analytischer Teil	funktionale Anforderungen	Muss/Soll/ Kann relevant für finales Konzept	Analytischer Teil	nichtfunktionale Anforderungen	Muss/Soll/ Kann relevant für finales Konzept
Markt-analyse Diabetes- Apps	Eingabe: Blutzuckerwerte, Nahrung, Insulindosis, Aktivität	M x	Persona Markt-analyse Diabetes- Apps Positive Technolo- Markt-analyse Motivations- apps weitere Anforderun- gen App Market Report)	flexibel im Alltag einsetzbar	M x
	Exportfunktion	S x		schnell zu benutzen	M x
	graphische Darstellung des Werteverlaufs	S x		leicht zu lernen	M x
	Notizen/ Ereignisse	M x		nicht zu verspielt	M x
	persönlicher Blutzucker-Zielbereich	S x			
	Eingabe Medikation	S x		Personalisierbarkeit	M x
	Gewichteingabe	S x		Datenschutz	S
	Erinnerungsfunktion	S x		benutzerfreundliches Interface	M x
	HbA1c-Eingabe	S x		Usability/ UX	M x
	Analyse: Trends	S x		ansprechendes Design	M x
	Analyse: Übersicht für verschiedene Zeiträume	M x			
	HbA1c-Schätzung	K x		positive Emotionen/ Wohlbefinden	S x
	Blutdruck eingeben	K		selbstbestimmtes Handeln ohne Druck	M x
	zusätzliche Eingabe: Zustand/Tätigkeit/Alkohol	S x			
	Anschließen eines Blutzucker-Messgeräts	K		Gamification-Anforderungen	
	Nährwertangaben/Nahrungsmitteldatenbank	S x			
	Bolus-Rechner	K		personalisierte Ziele	S x
	Verbindung zu App für			Ansporn durch Freunde/ Community,	
	Bewegungsmonitoring/Wearables	K		Motivations- wenn Ziel vernachlässigt wird	K
	Kalorienzähler	K		Veranschaulichung des Erreichten	M x
	Motivationsansatz	M x		Pointification	K
	Challenges	K x		Wettbewerb/Rangliste	K
	Fotos von Mahlzeiten aufnehmen	K		Status (Farbe ändert sich etc.)	K
	automatische Übertragung der Einträge auf PC	K		Motivierende Sprüche/Zitate/	K x
	persönliche Liste: Medikamente, Sportarten	K		Belohnung mit Sachmitteln	K
require-Studie	Barcode-Scanner für Lebensmittel	K			
	Diabetes-Community (Twitter)	K		positive Stimuli und Feedback	M x
	Analyse: Ursachenermittlung	S		klare Regeln	M x
	Hypo-Alarm an Familienmitglieder	K		definierte Ziele und Etappenziele	S x
	Eigenes Messgerät	K		(Diabetes) Wettkampf	K
	Gewichtsveränderungen beobachten	K		Badges oder Punkte	K
	Ist-Soll Vergleich Kohlenhydratzufuhr	K		moderate Ziele	K x
	Trinkmenge erfassen	K		Belohnungen	S x
	Körpertemperatur eingeben	K		konstantes Feedback über Fortschritte	S x
	Verknüpfung zu eigenen Geräten:				
	Blutzuckermessgerät, Blutdruckmessgerät etc.	K		kontinuierliche Herausforderung	S x
	mehr Abwechslung bei Challenges	S x			

J. Weitere Screens des Software-Prototyps

The figure displays three screenshots of a mobile application for tracking food intake and health status. The left screenshot shows a meal log for 'gestern' (yesterday) with entries for breakfast (morgens), lunch (mittags), and dinner (abends). The middle screenshot shows a meal log for 'heute' (today) with similar entries. The right screenshot shows a summary table for 'MEINE ANALYSE' (my analysis) comparing yesterday's and today's intake across categories like carbohydrates, protein, and fat.

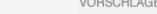
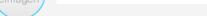
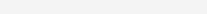
	MEIN TAGEBUCH:			MEIN TAGEBUCH:			MEINE ANALYSE:		
	<	gestern	>		<	heute	>		LETZTER TAG
	morgens	mittags	abends		morgens	mittags	abends		
Food icon 1	146	201	189	65	98	72	112	198	152
Food icon 2	2	2	3	2	4	1	5	3	4
	Jogh	Apfe	Supp	Saft	Müsli	Müsli	Kart	Kuch	Brot
Food icon 3	4	2	8	-	8	-	10	5	8
	-	-	-	-	-	-	-	-	18
Food icon 4	-	-	-	-	20	-	-	20	-
	-	-	-	-	Radf	-	-	Radf	-
Food icon 5	...	krank	...	aufgereg	...	morgens	Vortrag
Food icon 6	Erkältung mit Fieber				20 min				

Suchmaske Nahrungsmittelsuche

Tagebucheintrag (gestern)

Tagebucheintrag (heute)

Details Analyse

<p> ICH WILL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> meine Werte im Zielbereich halten <input type="radio"/> mind. 1x pro Tag meine Werte eintragen <input type="radio"/> mind. 20 min Bewegung pro Tag <input type="radio"/> mind. 3 mal Sport pro Woche <input type="radio"/> 3 mal pro Woche etwas Schönes für mich <input type="radio"/> mind. 3 x am Tag Blutzucker messen <p>ÜBERNEHMEN</p>	<p> BELOHNUNG</p> <p>VORSCHLÄGE ></p> <p>Foto einfügen </p> <p>Foto einfügen </p> <p>Foto einfügen </p> <p>Foto einfügen </p> <p>FERTIG!</p>	<p> BELOHNUNG</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> KINOBESUCH  <input type="radio"/> NEUE SCHUHE  <input type="radio"/> ESSEN GEHEN  <input type="radio"/> KUCHEN IM LIEBLINGSCAFÉ  <p>ÜBERNEHMEN</p>
---	---	---

Vorschläge für Ziele

Eingabemaske Belohnungen

Vorschläge für Belohnungen

K. Material für Human-Factors-Experten (Expertenevaluation)

Begrüßung

Sehr geehrte Testperson,

vielen Dank, dass Sie sich für die Studie Zeit genommen haben.

Ziel der Studie ist es, Ihre Einschätzungen zu einer neu entwickelten App zu erfassen. Die App ist für Typ-1-Diabetiker konzipiert. Mit Hilfe der App sollen diese Patienten bei ihrer täglichen Krankheitsbewältigung unterstützt und zu einem besseren Umgang mit der Erkrankung motiviert werden.

Falls Ihnen später noch Fragen zum Projekt oder der Studie einfallen, finden Sie am Ende der Seite meine Kontaktinformationen.

Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung.

Sollten Sie Fragen haben, können Sie sich jederzeit an die Versuchsleiterin wenden.

Jorinde Wittkugel

Telefon: 0176-24707048
Mail: Jorinde.Wittkugel@gmx.net

Persönliche Angaben

Geschlecht	<input type="radio"/> männlich <input type="radio"/> weiblich
Alter	_____ Jahre
Beruf	<input type="radio"/> berufstätig <input type="radio"/> nicht berufstätig
	Bereich: _____ Berufserfahrung: _____Jahre
Erfahrung mit iOS-Geräten	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein Wenn ja, mit welchem Gerät? _____

Hintergrund

Typ-1-Diabetiker müssen Tag für Tag mit der Erkrankung leben. Sie müssen Blutzucker messen, Insulin spritzen, auf Zucker und Kohlenhydrate und auf Bewegung achten. Diese und andere Faktoren beeinflussen den Blutzuckerspiegel. Gerät dieser aus dem Gleichgewicht, kann das lebensbedrohliche Folgen haben. Auch um mögliche Folgeerkrankungen abzuwenden, muss der Blutzucker möglichst konstant gehalten werden. Für eine gute Diabetes-Einstellung ist eine umfassende Dokumentation nötig. Sie dient dazu, die Ursachen für Blutzuckerschwankungen zu erkennen und darauf reagieren zu können.

Eine regelmäßige Dokumentation setzt eine grundlegende Motivation und Bereitschaft voraus, sich täglich mit der Erkrankung und Therapie auseinanderzusetzen und zusätzliche Zeit dafür zu investieren. Die vorliegende Anwendung soll den täglichen Umgang mit der Krankheit erleichtern, eine Auseinandersetzung mit dieser fördern und eine langfristige Motivation stärken.

Nutzungskontext

Getestet wird eine App für Typ-1-Diabetiker, welche im Alltag flexibel anwendbar sein soll. Betroffene haben die Möglichkeit, die für das persönliche Diabetes-Management relevanten Werte (z.B. Blutzucker, Insulindosis, Bewegung) festzuhalten und auszuwerten. Dies soll ähnlich wie in einem Diabetiker-Tagebuch möglich sein. Zusätzlich beinhaltet die App einen Ansatz zur Motivationssteigerung. Hierzu hat der Nutzer die Möglichkeit, eigene Ziele zu definieren (z.B. „mindestens drei Mal am Tag den Blutzucker messen“) und Belohnungen für erreichte Ziele festzulegen (z.B. „Kinobesuch“, wenn die Ziele für z.B. 7 Tage am Stück erreicht wurden). Für jeden Eintrag, der den festgelegten Zielen dient, kommt der Nutzer seiner Belohnung ein Stück näher. Dies wird auf dem Startbildschirm der App angezeigt.

Die Bedienbarkeit dieser und weiterer Funktionen sollen im Folgenden durch freie Exploration und aufgabengeleitete Exploration untersucht werden. Mit Ihrer Hilfe sollen dadurch eine Problemliste und ggf. Vorschläge für die Verbesserung der App abgeleitet werden.

Freie Exploration

Nehmen Sie nun bitte das Smartphone mit dem darauf installierten Prototypen zur Hand und öffnen Sie die App über folgendes Icon:



Probieren Sie alle Funktionen aus, die sie möchten, ungeachtet der Reihenfolge. Bitte teilen Sie mir mit, was Ihnen gut gefällt, aber auch, was Ihnen nicht gut gefällt und Sie für verbesserbar halten, besonders im Hinblick auf die Usability. Ihre Angaben werden während des Versuches schriftlich protokolliert.

Aufgabengeleitete Exploration

Nun werden Ihnen Aufgaben gestellt, die Sie bitte versuchen, so zügig wie möglich zu bearbeiten. Über diese Bedienaufgaben lernen Sie die App kennen. Bitte teilen Sie mir mit, was Ihnen gut gefällt, aber auch, was Ihnen nicht gut gefällt und Sie für verbesserbar halten. Ihre Angaben werden während des Versuches schriftlich protokolliert.

Jede Aufgabe startet mit der Anzeige des Startbildschirms (siehe Bild unten). Sie sollten die jeweilige Aufgabe vollständig verstanden haben, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.



Jede Aufgabe ist lösbar, aber einige werden Sie eventuell schwerer finden, als andere. Die erfolgreiche Bearbeitung der jeweiligen Aufgabe wird Ihnen durch den Versuchsleiter mitgeteilt.

L. Leitfaden Expertenevaluation

Experten-Evaluation/ Usability Test Diabetes-App

Vorbereitung

- Smartphone geladen und ggf. im Flugmodus?
- W-Lan angeschaltet und nicht benötigte Apps ausgeschaltet?
- Prototyp vorbereitet und getestet?
- Aufgaben (Schnipsel) vorhanden?
- Fragebögen und Stift vorhanden?
- Papier für Skizzen (Verbesserungsvorschläge etc.) vorhanden?
- Dokumentations-Material vorhanden?

Begrüßung

* Ansprache & Dank

- Vielen Dank, dass Sie teilnehmen
- Test wird ca. 45 Minuten dauern
- Ziel der Untersuchung: Benutzerfreundlichkeit einer Diabetiker-App → es geht um eine App, die Diabetiker unterstützen und motivieren soll (...)
- Abschnitt „Hintergrund“ liefert allg. Informationen zu dem Umgang mit Diabetes, damit Sie als Experte sich besser in die Lage der Betroffenen hineinversetzen können
- Test beinhaltet: demographische Fragen beantworten, Freies Explorieren + Bearbeitung von Bedienaufgaben
- Hinweis: es gibt keine richtigen und falschen Antworten; nicht Sie werden getestet, sondern das Produkt!
- Bei Fragen jederzeit melden

*

// Ansprache lesen lassen//

//demographische Fragen beantworten lassen//

//Informationen zum Hintergrund lesen lassen//

Freies Explorieren

* Einführung freies Explorieren

- Jetzt nehmen Sie bitte das Smartphone zur Hand. Mit dem Tippen auf das Symbol (Symbol erklären) öffnet sich die App
- zunächst ersten Eindruck mitteilen
- dann frei alle Funktionen ausprobieren, egal in welcher Reihenfolge
- Zeitrahmen: 3-5 Minuten

- Methode des Lauten Denkens: Was schauen Sie gerade an? Was versuchen Sie zu tun? Was denken/fühlen Sie? Was ist gut/ was nicht/ was ist unklar/ verwirrend etc.
- ruhig auch Kritik äußern
- auf Fragen zu inhaltlichen Aspekten werde ich eingehen, die Bedienung werde ich nicht erklären

*

//Informationen freies Explorieren lesen lassen//

Notizen während des freien Explorierens

*Alles, was während des Versuchs notiert werden kann, erspart Arbeit bei der Analyse!

- markante Aussagen
- Bedienfehler, falsche Reaktionen der App
- evtl. Wege/Abfolge der Clicks, um zu einer bestimmten Funktion zu gelangen
- ...

*

Aufgabengeleitetes Explorieren

*mündliche Instruktion der Bedienaufgaben

- 7 Aufgaben..
- zügig bearbeiten
- Methode des Lauten Denkens (Was schauen Sie gerade an? Was versuchen Sie zu tun? Was denken/fühlen Sie? Was ist gut/ was nicht/ was ist unklar/ verwirrend etc.)
- jederzeit Fragen stellen, aber unter Umständen erst hinterher Feedback, da ich sehen möchte, wie sie mit der Anwendung zurecht kommen
- (Zeitlimit: ca. 5 min. pro Aufgabe, danach Hilfestellung bzw. Abbruch)
- Sollten Sie bei einer Aufgabe gar nicht vorankommen, geben Sie mir bitte Bescheid!

*

// Aufgaben vorlesen, ausgedruckt (Schnipsel) zum wiederholten Lesen auf den Tisch legen//

Notizen während der Bedienaufgaben

Alles, was während des Versuchs notiert werden kann, erspart Arbeit bei der Analyse!

- Reihenfolge der Aufgaben: _____
- markante Aussagen
- Bedienfehler, die zukünftige Bedienaufgaben beeinflussen könnten
- evtl. Anzahl der Klicks bis zur Fertigstellung der Aufgabe notieren
- ...

Semistrukturiertes Interview

// Vorschläge ggf. Aufzeichnen lassen//

- Einschätzung: Für welche Nutzergruppe geeignet?/ Welche Nutzergruppe wird angesprochen?
- Nachvollziehbarkeit der App? Systemstatus, (Konzept?) („Sichtbarkeit des Systemstatus“, „Übereinstimmung zwischen System und der realen Welt“)
- Layout? Farbgebung? („Ästhetik & minimalistisches Design“)
- Informationsgehalt auf den Seiten? („Ästhetik & minimalistisches Design“)
- Metaphern/ Icons nachvollziehbar? („Übereinstimmung zwischen System und der realen Welt“)
- Design konsistent? („Konsistenz und Standards“)
- (Shortcuts? Schnell zu den gewünschten Funktionen gelangen?) („Flexibilität und Effizienz der Benutzung“)
- Was sehen Sie für Verbesserungspotentiale?
- (Was ist schon gut?)

- ggf. auf spezifische Aussagen aus aufgabengeleiteter Exploration eingehen
- Stellen Sie sich vor, Sie sind Diabetiker und müssen sich täglich mit ihrer Krankheitsbewältigung auseinander setzen. Würde Sie die App dabei unterstützen und den Umgang damit erleichtern?

[Verabschiedung](#)

Bedanken und Verabschieden der Testperson

- alle Unterlagen und Dateien zusammenheften und beschriften

Ziel: Usability-Problemliste + ggf. Lösungsvorschläge

M. Aufgaben Expertenevaluation und Nutzertest

Aufgaben:

- 1) Nahrungsmittel-Suche:

Sie sind unterwegs, sind hungrig und kommen an einem Bäcker vorbei. Schauen Sie nach, wieviele KE/BE eine Laugenbrezel hat.

- 2) Belohnung:

Im Startbildschirm sehen Sie, inwieweit Sie Ihr Ziel verfolgt haben und wie nah Sie Ihrer nächsten Belohnung sind. Sie haben schon länger vor, mal wieder mit Ihrem besten Freund/ Ihrer besten Freundin einen schönen Kinoabend zu verbringen. Legen Sie „Kinobesuch“ als Ihre nächste Belohnung fest und kehren Sie zum Startbildschirm zurück.

- 3) Tagebuch:

Schauen Sie nach, ob Sie gestern Ihr Abendessen dokumentiert haben. Kehren Sie dann zum Startbildschirm zurück.

- 4) Übersicht:

Sie wollen die Übersicht über Ihre Werte behalten! Schauen Sie in der Übersicht nach, ob sich Ihre gemittelten Blutzuckerwerte in dieser Woche im Vergleich zu dem vorangegangenen Monat verbessert haben. Kehren Sie dann zum Startbildschirm zurück.

- 5) Ziele:

Im Startbildschirm sehen Sie, inwieweit Sie Ihr Ziel verfolgt haben und wie nah Sie Ihrer nächsten Belohnung sind. Sie haben sich vorgenommen, sich mindestens 20 Minuten pro Tag zu bewegen. Legen Sie dies als neues Ziel fest und kehren Sie dann zum Startbildschirm zurück.

- 6) neuer Eintrag:

Erstellen Sie einen neuen Eintrag mit folgenden Angaben: Blutzucker 112 mg/dl, Mittagessen 5 KE/BE, 10 Einheiten Bolus-Insulin (Mahlzeiten-Insulin) und speichern Sie diesen.

- 7) Erinnerung:

Sie haben sich vorgenommen, ihre Werte fleißig zu dokumentieren, um den Diabetes besser einstellen zu können. Da Sie tagsüber viel zu tun haben, möchten Sie sich abends vor dem Schlafen gehen erinnern lassen, falls sie tagsüber noch nicht zu einem Eintrag gekommen sind. Bitte stellen Sie für diesen Fall eine Erinnerung um 22:00 Uhr ein.

N. Positive Aussagen zu Funktionen (Expertenevaluation)

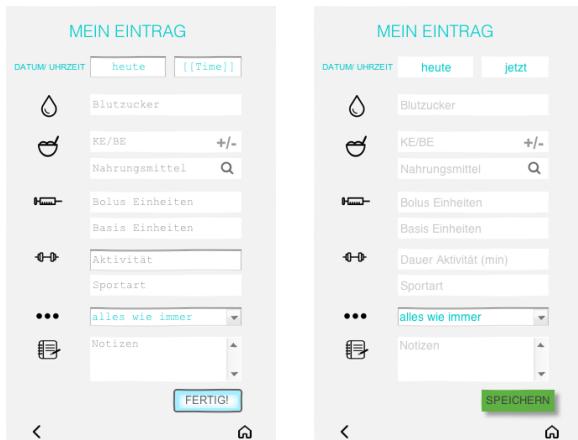
Kategorie/Funktion	positive Aussagen (Notizen)
App-Icon:	simples Symbol (EX1) evtl. anderes Symbol als Blutstropfen --> weg von der Erkrankung (EX2) Erkrankung nicht im Mittelpunkt (EX4)
Startseite (erster Eindruck):	Diamanten --> Ah, das ist die Belohnung! (EX1) modern, minimalistisch (EX2) sieht nicht nach Erkrankung aus (EX2) Diamanten: Fahrlinie --> Striche --> man kommt weiter: gut verständlich! (EX2) übersichtlich, bekannt, erfrischend, neu, modern (EX4) Flat Design modern (EX4) Standard-Funktionen Suchen, Hinzufügen, Menü: was man auch erwartet (EX4) erster Eindruck sehr positiv, modern, hochwertig (EX4) auf's Wesentliche beschränkt, das was es kann, zeigt es (EX4) „+“ am meisten Aufmerksamkeit (EX3, EX4) Aufteilung: Kreis evtl weiter runter (EX4) aufgeräumt, bunt (EX5)
Ziele:	Schön, man kann die Zeit auch noch mit eingeben/ anpassen (für z.B. Bewegung) (EX3) Ziele: Was ist mir noch wichtig? (EX3) Auflistung: Striche schön, wie To-Do-Liste (EX4) Ziele-Icon super für Ziele --> Berg, die Spitze erklimmen, das ist dann toll, wenn man angekommen ist! (EX4) --> Icon ggf. in Startseite in Ziele-Grafik mit einbringen!? (EX4)
Ziele-Grafik:	Kreise: bauen aufeinander auf, Belohnungen beziehen sich auf das große Ganze (EX2) Kreis: großes Ziel besonders wichtig (EX3) --> Hierarchie der Ziele Bezeichnung als „Motivationszirkel“ (EX3) Anzeige als Kreis: relativer Blick darauf, wie man dran ist --> Kreis schließen: „über die Runden kommen“ (EX4) nach Eintrag: aha, mein Eintrag macht, was ich mit den Zielen abgleichen will! (EX5)
Belohnung:	Belohnung: "der Diamant strahlt!" (EX4) Diamanten --> "Ah, das ist die Belohnung!" --> Kino/ ..Eis/ Drinks.. (EX1) Fotos super: individuell und spielerisch! (EX1, EX4) "Vorschläge super, weil es auch bestimmt Nutzer gibt, die nicht wissen, womit sie sich belohnen sollen" (EX2) "Schön, dass Bilder mit dabei sind!" (EX3) --> "Oh toll, die Belohnungen werden dann auch im Startbildschirm angezeigt" Diamantenkette: Reihenfolge der Belohnungen (EX3) Schön, im Startbildschirm hat man dann die Rückmeldung, wenn das Foto übernommen wurde (EX4)
neuer Eintrag	„+“ als einfaches Symbol (EX1) „+“ groß, am meisten Aufmerksamkeit, lädt zum drauftippen ein (EX3, EX4) einfache Doku, „macht Sinn“ (EX1) „Oh, das ist schön, dass man da auch seine Stimmung eingeben kann!“ (EX3) Grafiken schön gemacht (EX4) Datum eintragen, aha, das kennt man von iOS (EX4, EX5) Praktisch, gleich Zeiten drin (EX5) Speichern, YEAH, blinken witzig (EX1, EX2, EX5)
Menü:	Icon ziemlich verständlich (EX3) schön, übersichtlich (EX4)
Erinnerungen:	„Ach schön, es gibt dann auch personalisierte Nachrichten!“ (EX2, EX4) „Praktisch! Ich kann mich auch erinnern lassen!“ (EX3)
Meine Übersicht:	„Aha, Übersicht, das sind die harten Fakten!“ (EX2)
Nahrungsmittel-Suche:	Lupe: kennt man von Suchfunktion (EX3) Anzeige des Nahrungsmittel: Schön, viele Informationen drin, die man noch so braucht (EX3) Schön: man kann anhand des Bildes der Nahrungsmittel gucken, ob das passt (ob es das ist, wonach man gesucht hat) (EX3)

O. Beispiele für Anpassungen des Prototyps im Anschluss an die Expertenevaluation

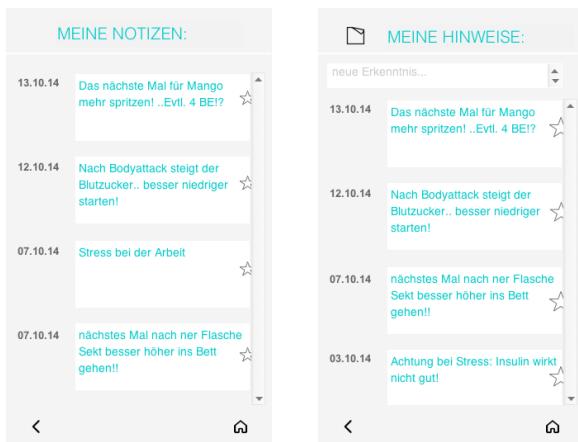
1. Beschriftung Fortschrittsanzeige + Affordanzen zum „swipen“ (für einzelne Ziele)



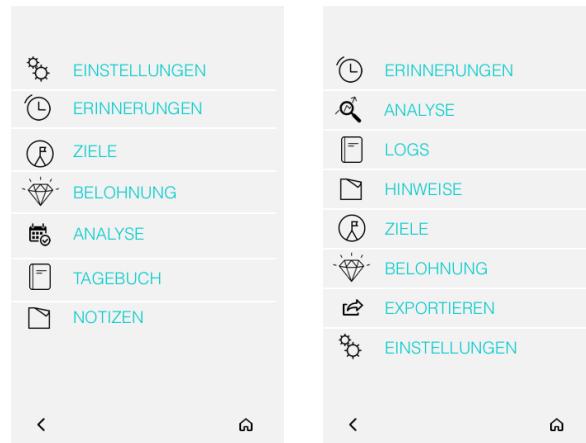
3. „Speichern“-Button + Schriftart/Schriftgröße



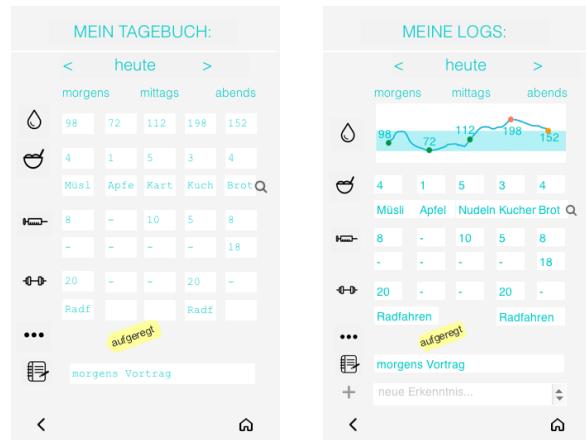
5. Bezeichnung, neue Erkenntnisse hinzufügen



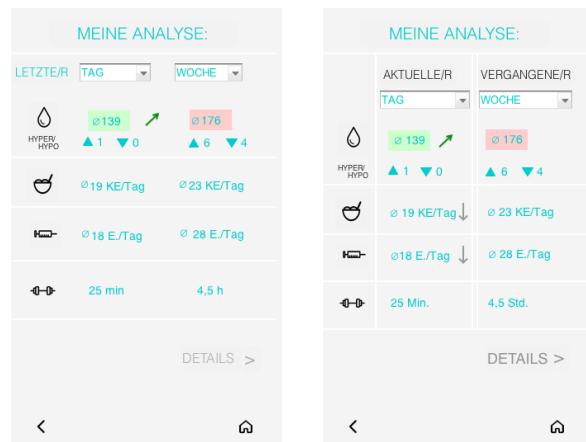
2. Anordnung der Menü-Elemente



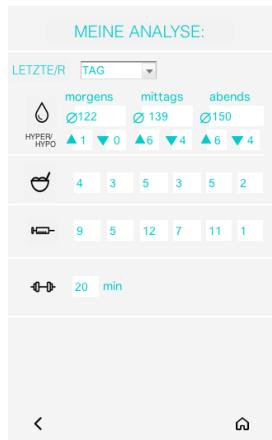
4. Bezeichnung, Werte-Übersicht Schriftart/Schriftgröße, Erkenntnisse hinzufügen



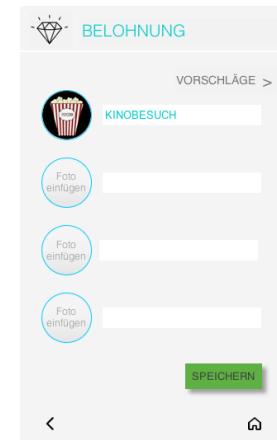
6. Anordnung der Elemente, „aktueller“ vs. „vergangener“ Zeitraum



7. Graphische Darstellung Mittelwerte (kontinuierliche Blutzuckermessung), neue Erkenntnis hinzufügen



8. „Speichern“-Button



P. Material für Versuchspersonen (Nutzertest)

Begrüßung



Sehr geehrte Testperson,
vielen Dank, dass Sie sich für diesen Nutzertest Zeit nehmen. Der Test findet im Rahmen meiner Masterarbeit statt.

Ziel dieser Untersuchung ist es, zu erfassen, inwieweit der Prototyp einer Diabetiker-App verständlich und einfach zu bedienen ist. Dafür werden Ihnen einige Aufgaben gestellt werden, die Sie mit der App bearbeiten sollen. Anschließend werde ich Ihnen noch einige Fragen zu dem getesteten Prototypen stellen. Insgesamt wird der Versuch nicht länger als 60 Minuten dauern. Die Verhaltens- sowie Fragebogendaten werden ausschließlich in anonymisierter Form weiterverarbeitet. Sollten Sie dazu Fragen haben, können Sie sich jederzeit (auch nach dem Versuch) an mich wenden. Für alle Fragen, die im Rahmen dieses Tests gestellt werden gibt es keine richtigen oder falschen Antworten, allein Ihre Meinung zählt. Bitte denken Sie daran, dass nicht Sie getestet werden, sondern der Prototyp. Sie können nichts falsch machen, also haben Sie keine Angst, Fehler zu machen. Trauen Sie sich auch ruhig, Kritik zu äußern. Wenn Sie keine weiteren Fragen haben möchte ich Sie bitten, sich die Beschreibung der Anwendung und des Nutzungskontextes auf der nächsten Seite anzusehen.

Kontaktinformation
Jorinde Wittkugel
Mail: Jorinde.Wittkugel@gmx.net

Nutzungskontext

Getestet wird eine App für Typ-I-Diabetiker, welche im Alltag flexibel anwendbar sein soll. Mit der mobilen Anwendung sollen Sie die Möglichkeit haben, Ihre für das persönliche Diabetes-Management relevanten Werte (z.B. Blutzucker, Insuslindosis, Bewegung, ...) festzuhalten und auswerten zu können. Dies soll ähnlich wie in einem Diabetiker-Tagebuch möglich sein. Zusätzlich beinhaltet die App einen Ansatz zur Motivationssteigerung, um regelmäßig Werte einzutragen und persönliche Ziele zu verfolgen. Hierzu haben Sie die Möglichkeit, eigene Ziele zu definieren (z.B. „mindestens drei Mal am Tag den Blutzucker messen“) und Belohnungen für erreichte Ziele festzulegen (z.B. „Kinobesuch“, wenn sie Ihre Ziele für 7 Tage am Stück erreicht haben). Für jeden Eintrag, der Ihren Zielen dient, kommen Sie dem nächsten Ziel ein Stück näher. Dies wird Ihnen auf dem Startbildschirm der App angezeigt.

Die Bedienbarkeit dieser und weiterer Funktionen sollen im Folgenden bei der Bearbeitung spezifischer Aufgaben getestet werden. Mit Ihrer Hilfe werden dadurch Vorschläge für die Verbesserung der App abgeleitet.

Bedienung der App

Nun werden Ihnen Aufgaben gestellt. Über diese Bedienaufgaben lernen Sie die App kennen. Ich bitte Sie, während der Bearbeitung der Aufgaben „laut zu denken“. Bitte teilen Sie mir mit, was Sie gerade versuchen zu tun, was sie anschauen, was sie denken oder fühlen, was Ihnen gut gefällt, aber auch, was Ihnen nicht gut gefällt und Sie für verbesserbar halten. Ich bin an allem interessiert, was Ihnen auffällt.

Jede Aufgabe startet mit der Anzeige des Startbildschirms. Sie sollten die jeweilige Aufgabe vollständig verstanden haben, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.



Jede Aufgabe ist lösbar, aber einige werden Sie eventuell schwerer finden, als andere. Die erfolgreiche Bearbeitung der jeweiligen Aufgabe wird Ihnen durch den Versuchsleiter mitgeteilt. Bitte denken Sie noch einmal daran, dass nicht Sie getestet werden, sondern der Prototyp. Sie können nichts falsch machen, also haben Sie keine Angst, Fehler zu machen. Trauen Sie sich auch ruhig, Kritik zu äußern.

Nach dem Öffnen der App, teilen Sie mir bitte zunächst Ihren ersten Eindruck von der Startseite der App mit.

Interview

Abschließend möchte ich Ihnen noch einige Fragen zu den in dem Prototypen genutzten Ansätzen und Funktionen der Diabetes-App stellen. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten, allein Ihre Meinung zählt!

Vielen Dank für die Teilnahme!!! ☺

Q. Demographischer Fragebogen (Nutzertest)

Sehr geehrte(r) Versuchsteilnehmer(in), um Ihre Daten in den Versuchsablauf einzuordnen und einen Vergleich zu anderen Versuchsteilnehmern zu ermöglichen, werden Ihnen demographische Fragen gestellt. Ihre Angaben werden anonym behandelt und nur im Rahmen der Studie verwendet.

Alter: _____ Jahre

Geschlecht: Weiblich Männlich

Tätigkeit: Student/in berufstätig nicht berufstätig

Bereich/ Studienfach: _____

Besitzen Sie ein Smartphone?

nein ja, und zwar _____ seit _____ Jahren

Wie oft am Tag nehmen Sie Ihr Smartphone schätzungsweise zur Hand?

weniger als 5 Mal 5 bis 10 Mal 10 bis 15 Mal 15 Mal und mehr

Haben Sie bereits Erfahrung mit iOS-Geräten gesammelt?

nein ja, und zwar _____

Welchen Diabetes-Typ haben Sie? Typ 1 Typ 2

Vor wie vielen Jahren wurde bei Ihnen Diabetes diagnostiziert? Vor _____ Jahren

Dokumentieren Sie Ihre Werte, z.B. Blutzucker, Insulineinheiten, KE/BE?

nie selten gelegentlich oft immer

Falls Sie Werte dokumentieren: Was nutzen Sie zur Dokumentation?

- Zettel
- Papier-Tagebuch
- App für Diabetiker
- Computer-Programm
- Tabelle/ Dokumente/ Listen auf dem Computer
- sonstiges _____

Haben Sie bereits Erfahrung mit Diabetiker-Apps gesammelt?

nein ja, und zwar _____

Falls Sie Werte dokumentieren: Schauen Sie sich die dokumentierten Werte im Nachhinein nochmal an?

nie selten gelegentlich oft immer

Falls Sie ihre dokumentierten Werte erneut betrachten: Welche Ursachen gibt es hierfür? (Bitte kreuzen Sie Zutreffendes an.)

Ursachen für Blutzuckerschwankungen nachvollziehen

- KE/BE-Faktoren überprüfen
 - Übersicht über Wertebereich verschaffen
 - Auswirkung von Bewegung/ Sport überprüfen
 - sonstiges _____
-

Bitte kreuzen Sie hier an, inwieweit diese Aussagen auf Sie zutreffen:

	stimme gar zu	stimme nicht eher zu	stimme nicht teils, teils zu	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Ich bin interessiert an neuer Technik, die den Diabetiker-Alltag erleichtert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich informiere mich über neue Technik in diesem Bereich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Generell denke ich, dass ich:	stimme gar nicht zu	stimme eher nicht zu	teils, teils	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
1. ...weiß, mit welchen Teilen der eigenen Diabetes-Behandlung ich unzufrieden bin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ...in der Lage bin, meine Diabetes-bezogenen Ziele in einen umsetzbaren Plan umzusetzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ...unterschiedliche Wege ausprobieren kann, um Barrieren im Hinblick auf meine Diabetes-Ziele zu überwinden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ...Wege finden kann, wie ich mich mit dem Diabetes besser fühle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ...positive Wege kenne, wie ich Diabetes-bezogenen Stress meistern kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ...nach Unterstützung für den eigenen Umgang mit dem Diabetes fragen kann, wenn ich sie brauche.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ...weiß, was mir hilft motiviert zu bleiben, um mich um den Diabetes zu kümmern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ...genug über mich selbst weiß, um Entscheidungen in der Diabetes-Behandlung zu treffen, die richtig für mich sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

R. Einverständniserklärung Audiofreigabe

VP-Code:



TU Berlin | Sekr. MAR 3-2 | Marchstraße 23 | 10587 Berlin

Berlin, den 08. Dezember 2014

Fakultät V
Verkehrs- und Maschinensysteme
Institut für Psychologie und
Arbeitswissenschaft
Kognitionspsychologie und
Kognitive Ergonomie

Audio- und Videofreigabe für „Evaluation einer Diabetes-App“

Jorinde Wittkugel
Telefon +49 176-24707048
Mail: Jorinde.Wittkugel@gmx.net

Sehr geehrte Teilnehmer,

Sie nehmen am Versuch „Evaluation einer Diabetes-App“ teil. Für die Auswertung werden Audioaufnahmen angefertigt. Diese Aufnahmen werden ausschließlich anonymisiert ausgewertet. Die Anonymisierung wird durch die Zuweisung eines Versuchspersonencodes zu den erfassten Datensätzen sichergestellt. Ferner ist nur eine zusammengefasste Auswertung der erhobenen Daten geplant. Persönliche Daten wie Name, Telefonnummer oder Anschrift werden nicht erfasst.

Damit Sie an den Versuchen teilnehmen können, möchten wir Sie bitten, sich die folgende Audiofreigabe aufmerksam durchzulesen und diese zu unterschreiben. Sollten Sie im Nachhinein Bedenken haben, so können Sie diese Freigabe jederzeit widerrufen. Ihre Daten werden dann gelöscht.

- Ich wurde über den Zweck der Studie informiert und habe eine Möglichkeit jederzeit weitere Informationen einzuholen.
- Meine Versuchsteilnahme ist freiwillig.
- Ich stimme zu, dass während der Durchführung der Studie Audio- und Videoaufnahmen von mir gemacht werden. Diese Aufnahmen dürfen in anonymisierter Form und zum Zwecke der Auswertung weiterverarbeitet werden.
- Mir ist bewusst, ich die Teilnahme an dem Versuch jederzeit und ohne Angabe von Gründen abbrechen kann.
- Mir ist bewusst, dass ich jederzeit eine Löschung der erhobenen Daten verlangen kann.

Berlin, den

Ort, Datum

Unterschrift Versuchsteilnehmer

> Seite 1/1 | Audio- und Videofreigabe

www.kke.tu-berlin.de



S. Fragebogen meCUE

Nachfolgend finden Sie einige Aussagen, mit deren Hilfe Sie das Produkt bewerten können. Kreuzen Sie bitte für jede Aussage an, wie sehr Sie persönlich finden, dass sie auf das Produkt zutrifft.

Es kann sein, dass einige Aussagen nicht so gut zum Produkt passen, kreuzen Sie bitte trotzdem immer eine Antwort an.

Denken Sie nicht zu lange über einzelne Aussagen nach, sondern geben Sie bitte die Einschätzung ab, die Ihnen spontan in den Sinn kommt.

Es gibt keine "richtigen" oder "falschen" Antworten - nur Ihre persönliche Meinung zählt!

Nützlichkeit

	lehne völlig ab	lehne ab	lehne eher ab	weder/ noch	stimme eher zu	stimme zu	stimme völlig zu
Insgesamt halte ich das Produkt für absolut nützlich.	<input type="radio"/>						
Mithilfe des Produkts kann ich meine Ziele erreichen.	<input type="radio"/>						
Die Funktionen des Produkts sind genau richtig für meine Ziele.	<input type="radio"/>						

Benutzbarkeit

	lehne völlig ab	lehne ab	lehne eher ab	weder/ noch	stimme eher zu	stimme zu	stimme völlig zu
Die Bedienung des Produkts ist verständlich.	<input type="radio"/>						
Das Produkt lässt sich einfach benutzen.	<input type="radio"/>						
Es wird schnell klar, wie man das Produkt bedienen muss.	<input type="radio"/>						

Visuelle Ästhetik

	lehne völlig ab	lehne ab	lehne eher ab	weder/ noch	stimme eher zu	stimme zu	stimme völlig zu
Das Design wirkt attraktiv.	<input type="radio"/>						
Das Produkt ist stilvoll.	<input type="radio"/>						
Das Produkt ist kreativ gestaltet.	<input type="radio"/>						

Positive Emotionen

	lehne völlig ab	lehne ab	lehne eher ab	weder/ noch	stimme eher zu	stimme zu	stimme völlig zu
Durch das Produkt fühle ich mich ausgeglichen.	<input type="radio"/>						
Das Produkt beruhigt mich.	<input type="radio"/>						
Das Produkt entspannt mich.	<input type="radio"/>						
Das Produkt stimmt mich euphorisch.	<input type="radio"/>						
Das Produkt beschwingt mich.	<input type="radio"/>						
Durch das Produkt fühle ich mich fröhlich.	<input type="radio"/>						

Negative Emotionen

	lehne völlig ab	lehne ab	lehne eher ab	weder/ noch	stimme eher zu	stimme zu	stimme völlig zu
Das Produkt macht mich müde.	<input type="radio"/>						
Durch das Produkt fühle ich mich erschöpft.	<input type="radio"/>						
Durch das Produkt fühle ich mich passiv.	<input type="radio"/>						
Das Produkt nervt mich.	<input type="radio"/>						
Das Produkt verärgert mich.	<input type="radio"/>						
Das Produkt frustriert mich.	<input type="radio"/>						

Nutzungsintention

	lehne völlig ab	lehne ab	lehne eher ab	weder/ noch	stimme eher zu	stimme zu	stimme völlig zu
Wenn ich könnte, würde ich das Produkt täglich nutzen.	<input type="radio"/>						
Ich kann es kaum erwarten, das Produkt erneut zu verwenden.	<input type="radio"/>						
Wenn ich mit dem Produkt zu tun habe, vergesse ich schon mal die Zeit.	<input type="radio"/>						

Produktloyalität

	lehne völlig ab	lehne ab	lehne eher ab	weder/ noch	stimme eher zu	stimme zu	stimme völlig zu
Ich würde mir genau dieses Produkt jederzeit (wieder) zulegen.	<input type="radio"/>						
Ich würde das Produkt gegen kein anderes eintauschen.	<input type="radio"/>						
Im Vergleich zu diesem Produkt wirken andere Produkte unvollkommen.	<input type="radio"/>						

Globales Produkturteil

Geben Sie bitte abschließend an, wie Sie das Produkt insgesamt bewerten.



T. Leitfaden Nutzertest

Nutzertest: Leitfaden

Vorbereitung

- Smartphone geladen und im Flugmodus?
- W-Lan angeschaltet und überflüssige Apps ausgeschaltet?
- Prototyp vorbereitet und getestet?
- Aufgaben (evtl. als Schnipsel) vorhanden?
- Fragebögen und Stift vorhanden?
- Dokumentations-Material vorhanden?

Begrüßung

* Ansprache & Dank:

- Vielen Dank, dass Sie teilnehmen
- Ziel der Untersuchung: Benutzerfreundlichkeit/ Motivationsansatz einer Diabetiker-App
→ es geht um eine App, die Diabetiker unterstützen und motivieren soll (...)
- Ich möchte sehen, ob die App so funktioniert, wie ich mir das vorgestellt habe oder ob es Probleme gibt, und wenn ja, an welchen Stellen → es geht also darum, dass die App getestet wird, nicht Sie oder Ihre Leistung!
- Ablauf: allg. Instruktionen lesen lassen, demogr. Fragen, Bearbeitung von Bedienaufgaben (Bsp.-Aufgabe?) + Fragebogen/ offene Fragen am Ende
- Test wird ca. 60 Minuten dauern
- Hinweis: es gibt keine richtigen und falschen Antworten; nicht Sie werden getestet, sondern das Produkt!
- Bei Fragen jederzeit melden*

// Informationen lesen lassen//

Demografische Daten

//Demografische Daten beantworten lassen//

Nutzungskontext

//lesen lassen//

Bedienung der App

*App Funktionen einmal zeigen (vgl. Einführungs-Tutorial!) *

*mündliche Instruktion aller Bedienaufgaben („Ich erzähle Ihnen, was dort steht.“):

- Ich bitte Sie, während der Bearbeitung „laut zu denken“: Was schauen Sie gerade an? Was versuchen Sie zu tun? Was denken/fühlen Sie? Was ist gut/ was nicht/ was ist unklar/ verwirrend etc.
- keine Angst vor Fehlern, nicht Sie werden getestet, sondern die App
- Prototyp, nicht alle Elemente sind mit Funktionen hinterlegt

- ruhig auch Kritik äußern
- Sie dürfen gerne jederzeit Fragen stellen, aber unter Umständen bekommen Sie erst nach dem Test die Hilfestellung, da ich sehen möchte, wie Sie ohne Hilfe mit der App zurecht kommen
- Wenn Sie keine Fragen mehr haben, können Sie nun loslegen

//ersten Eindruck von der Startseite erfragen//

*

An lautes Denken erinnern während der Benutzung der Aufgaben!!!

#####

1. Aufgabe: Beispieldurchgang

Bitte fügen Sie einen neuen Eintrag hinzu -> + -> Daten eingegeben -> DONE -> Lob-Bildschirm -> Startbildschirm

2. Aufgabe und alle weiteren ausgedruckt (Schnipsel) zum wiederholten Lesen auf den Tisch legen

#####

Notizen während Bedienaufgaben

Alles, was während des Versuchs notiert werden kann, erspart Arbeit bei der Analyse!

- Händigkeit! / Bedienung der App
- Reihenfolge der Aufgaben: _____
- Welcher Weg wird gewählt, um zur jeweiligen Funktion zu kommen?
- markante Aussagen
- Bedienfehler, die zukünftige Bedienaufgaben beeinflussen könnten
- erfolgreich ausgeführte Aufgaben
- ...

Fragebogen meCUE

*Bitte vergegenwärtigen Sie sich jetzt noch einmal die Nutzung der App zur Beantwortung des Fragebogens. → Spontan entscheiden, auch wenn Sie bei manchen Formulierungen denken, es passt nicht so gut.

Nur das bewerten, was funktioniert hat (→ handelt sich um einen Prototyp! → noch nicht vorhandene Elemente nicht in die Bewertung einfließen lassen)*

//Fragebogen ausfüllen lassen//

Interview

*Abschließend möchte ich Ihnen noch einige Fragen zu den im Prototyp genutzten Ansätzen und Funktionen der Diabetes-App stellen. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten, allein Ihre Meinung zählt!

Offene Fragen:

// Vorschläge ggf. Aufzeichnen lassen//

- Gesamteindruck nach Nutzung der App? Was hat Ihnen besonders gut gefallen? Was hat Ihnen nicht gefallen?
- Nachvollziehbarkeit der App? Verständlich? Übersichtlich?
- Design/ Layout? Farbgebung?
- Einschätzung: Für welche Nutzergruppe geeignet?/ Welche Nutzergruppe wird angesprochen?
- Was sehen Sie für Verbesserungspotentiale?
- Was ist schon gut?
- ggf. auf spezifische Aussagen aus aufgabengeleiteter Exploration eingehen
- Würde Sie der Ansatz mit selbstgestellten Belohnungen motivieren? (Oder können Sie sich andere Belohnungen vorstellen, die sie eher motivieren würden?)
- Wie gefällt Ihnen die Möglichkeit, selbst Ziele zu benennen, die sie verfolgen möchten?
- Wie leicht oder schwer würde es Ihnen fallen, sich selbst (angemessene und nicht zu schwierig zu erreichende) Ziele zu setzen?
- Wie sinnvoll/ motivierend bewerten Sie die Fortschrittsanzeige auf dem Startbildschirm?
- Was fehlt Ihnen noch bei der App? Was sollte die App noch können?
- Halten Sie die Möglichkeit, eine „grob geschätzt“-Markierung für die Eingabe von KE/BE zu setzen, für sinnvoll? Wenn ja, warum? Wenn nein, warum nicht?
- Würden Sie sich eine Erinnerungs-Funktion wünschen? Würden Ihnen das helfen, regelmäßig Einträge zu machen? ..Oder Erinnerung nur bei längerem Nicht-Eintragen gewünscht?
- In welcher Form würden Sie sich Feedback über getätigte Einträge wünschen? (Feedback bezogen auf die eingetragenen Werte?)
- Erscheint Ihnen die Möglichkeit, Notizen zu einem Wert zu verfassen, als sinnvoll? Würden Sie diese nutzen?

aus FB iRequire Nachbefragung:

- Ist die Dokumentation von Diabetes-bezogenen Werten für Sie relevant?
- Was soll eine Diabetiker-App noch können?
- Wäre das automatische Einlesen der Messwerte über das Messgerät bzw. der Insulindosis über Pen/Pumpe eine Erleichterung für Sie? Bitte begründen Sie kurz.
- Was hindert Sie an einer regelmäßigen Dokumentation? → Wie könnten Sie unterstützt werden?
- Was würde Sie motivieren, ihre Werte regelmäßig zu dokumentieren?
- Was würde Sie motivieren, die Werte regelmäßig in eine App einzutragen?
- Was würden Sie sich von einer Diabetiker App wünschen?

*

Verabschiedung

Wenn ich noch weitere Angaben brauche (kurzer FB), darf ich Sie dann nochmal kontaktieren?

* Bezahlung aushändigen, quittieren lassen, Bedanken und Verabschieden der Testperson*

- Alle Unterlagen und Dateien zusammenheften und mit VP Nummer versehen!

U. Checkliste: Behebung der Usability-Probleme

Anmerkung: Für ausgegraute Probleme wurden keine Anpassungen vorgenommen.

Kategorie/ Funktion	Problem	Priorisierung	Lösungsvorschlag	Lösung umgesetzt (im Anschluss an Expertenevaluation)	Nutzertest: Fehler beobeten?	Bemerkung
Fortschritts- anzeige	bei erster Anwendung nicht verständlich Zeitraum für 100%ige Zielerreichung nicht ersichtlich Möglichkeit "Wischen" (um einzelne Ziele anzuzeigen) nicht erkannt Reaktion/Verhalten des Diagramms nicht direkt ersichtlich Aufbau-Richtung der Fortschrittsanzeige gegen den	1 1 1 3 3	Beschriftung: Fortschritt für eigene Ziele Definition: Wochenziele Handlungsaufforderung: Pfeile/Punkte/... Bewegung/Reaktion der Graphik nach Eingabe; Einführungstutorial Anzeige drehen	Unterschrift: Meine Wochenziele; einzelne Ziele und Beschriftung mit Wischfunktion anzeigen Beschriftung: "Wochenziele" Seitenanzeige: Punkte eingefügt; Aufforderung zum Blättern (Umsetzung in Version 3) - mündl. Erläuterung im Nutzertest (Version 3)	nur teilweise verbesserung beobeten beobeten beobeten (nicht negativ aufgefallen)	evtl. in Einführungstutorial erklären
Ziele	Aufzählungszeichen und Schrift überschneiden sich bei Eingabe Vorschläge häufig übersehen Logik Radio-Button: nur eine Auswahl möglich Eindruck: Ziele hängen voneinander ab	2 1 3 3	Schriftfelder weiter nach rechts rücken kräftiger hervorheben; anders platzieren Radio-Button durch behobenbox ersetzen; oder: An/Aus (vgl. Apple) Balken o.ä.	Schriftfelder weiter nach rechts gerückt Schriftzug größer + Kontrast erhöht (Version 3) (Version 3)	beobeten beobeten (nicht negativ aufgefallen) (nicht negativ aufgefallen)	fast nie übersehen
Belohnung	Nach Drücken des "Bestätigen"- Buttons nicht zum Ausgangspunkt zurück Vorschläge häufig übersehen Logik Radio-Button: nur eine Auswahl möglich gestrichelte Linie Belohnungen interpretiert als "nicht erreicht"	1 1 3 2	Zurück zur vorherigen Ansicht kräftiger hervorheben; anders platzieren Radio-Button durch behobenbox ersetzen; oder: An/Aus (vgl. Apple) durchgezogene Linie für Erreichte	Bei Drücken des "Bestätigen"- Buttons: zurück zur vorherigen Ansicht Schriftzug größer + Kontrast erhöht (Version 3)	beobeten beobeten (nicht negativ aufgefallen)	
neuer	ausgegrauerter Text nicht gut lesbar Inkonsistenz: Schrifttyp Überschrift und Eingaben "+/-" nicht verständlich Bewegung: ausgegrauerter Text wird nicht angezeigt IDEE: Sonstiges/Notizen: mit Smileys arbeiten Datum/Zeit: manuelles Einfügen aufwendig	2 2 2 3 3	Kontrast erhöhen; Schrift größer gleicher Schrifttyp: Helvetica Erklärung beim Antippen Text einfügen Smileys statt Text aktuelle Zeit/Datum automatisch übernehmen	Kontrast; Schrift vergrößert Schrifttyp angepasst Erklärungsfeld "grob geschätzt" poppt auf Hint Text einfügen (Version 3) aktuelle Zeit/Datum voreingestellt	beobeten beobeten beobeten (nicht negativ aufgefallen) beobeten	
Erinnerungen	Klick auf "Speichern" löst Rückkehr zur Startseite aus keine Rückmeldung, ob Erinnerung gespeichert wurde Logik Radio-Button: nur eine Auswahl möglich	1 2 3	zurück zur vorherigen Seite Feedback über gespeicherten Eintrag Radio-Button durch behobenbox ersetzen; oder: An/Aus (vgl. Apple)	zurück zur vorherigen Seite Feedback: "Ich erinnere dich"	beobeten beobeten	
Tagebuch	Begriff "Tagebuch" nicht eindeutig Spalten für Einträge nicht gut zuzuordnen Einträge nicht gut lesbar "zurück"-Button funktioniert nicht	2 2 2 1	Umbenennen: "Einträge"/"Logs" Verlauf mit Graphik und Zeitleiste verdeutlichen Kontrast erhöhen, Schrift größer Aktion "zurück" einfügen	umbenannt: Logs Graphik hinzugefügt Schriftgröße und -Farbe, Länge der Textfelder angepasst Aktion "zurück" eingefügt	beobeten zur teilweise verbesserung beobeten beobeten	besser: Graphik verschiebbar (detaillierte Zeitspanne)
Übersicht	Begriff "Übersicht" nicht eindeutig Gegenüberstellung: Zugehörigkeit nicht eindeutig	2 2	Umbenennen: "Trends"/"Analyse" Aufteilung überarbeiten; Spalten besser abgrenzen; Bezeichnung anpassen	umbenannt: Analyse Aufteilung angepasst, Bezeichnung angepasst (Aktuelle/r vs. Vergangene/r)	beobeten beobeten	
Notizen	Herkunft/Generierung unklar	2	Herkunft: aus Analyse, Logs oder direkt unter Notizen erstellbar	Herkunft: aus Analyse, Logs oder direkt unter Notizen erstellbar;	beobeten	
Nahrungs- mittel-Suche	unklar, dass nach Texteingabe auf die Lupe geklickt werden muss	1	Lupe deutlicher hervorheben	Lupe größer	beobeten	
Menü	Anordnung der Items nicht nach Häufigkeit der Nutzung	2	Anordnung: Erinnerungen/Übersicht oben, Einstellungen unten	Anordnung neu: Erinnerungen/ Übersicht nach oben, Einstellungen nach unten	beobeten	
Weitere	Einführungs-Video	3	Einführung mündlich bei	Einführung mündlich bei	beobeten	
Design	"Fertig"-Button nicht passend Schrifttypen nicht konsistent: Eingabefelder	2 2	Design anpassen: Flat Design Schrifttypen anpassen	Design angepasst: Flat Design Schrifttypen angepasst	beobeten beobeten	

Eidesstattliche Versicherung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und eigenhändig sowie ohne unerlaubte fremde Hilfe und ausschließlich unter der Verwendung der aufgeführten Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Berlin, 17. April 2015

(Jorinde Wittkugel)