

DIABETEC.

Praxisprojekt

im Sommersemester 2019

bei Prof. Dr. Kristian Fischer

von Sami Hassini

11103382

I. Inhaltsverzeichnis

0. Einleitung	3
1. Themenfeld	4
1.1 Themencluster	4
1.2 Tagebuch	7
2. Evaluation	9
2.1 Vorgehensweise	9
2.2 Auswertung	10
2.3 Fazit	17
3. Marktrecherche	19
3.1 Dexcom	19
3.2 Freestyle Libre	20
3.3 MySugr	21
3.4 xDrip	22
3.5 Fazit	23
4. Nutzungskontext	24
5. Alleinstellungsmerkmal	25
6. Anwendungsbereich für Bachelorarbeit	27
7. Fazit	28
8. Quellenverzeichnis	29
9. Abbildungs- & Tabellenverzeichnis	30
ANHANG	31
I. Praxisprojekt	32
A. Evaluationsbogen für Erwachsene	32
B. Evaluationsbogen für Kinder	43
II. Praxisprojektseminar	54
A. Exposé	54
1. Problemfeld und Kontext	54
2. Ziele	56
3. Aufgabenstellung	56
4. Lösungsansätze	57
5. Chancen und Risiken	57
6. Ressourcen	58
7. Motivation	58
8. Abhängigkeiten, Meilensteine und Arbeitsergebnis	59
B. Themencluster	59
C. Forschungsfragen	60

0. Einleitung

Die Zahl der Diabetiker hat sich seit 1980 nahezu weltweit auf etwa 422 Millionen vervierfacht. Diabetes mellitus ist eine Krankheit, die mittlerweile überall auf der Welt und bei jeder Altersgruppe auftritt.

Um den Diabetes mellitus in den Griff zu bekommen, ist es notwendig als Erkrankter 4-6-mal am Tag den Blutzucker zu messen und bei jeder Einnahme von Kohlenhydraten Insulin zu spritzen. Gerade im Kindes- und Jugendalter lässt sich dies nicht leicht umsetzen. Erkrankte Kinder und Jugendliche können gerade in der Phase der Pubertät die nötige Eigeninitiative für die Blutzuckermessung nicht aufbringen. Darunter leiden sehr oft die Blutzuckerwerte und folglich werden Organe wie Niere, Leber oder die Augen beschädigt.

Auch Erwachsene haben oft einen strammen Zeitplan und im Alltag nicht immer die notwendige Zeit, das Messgerät in die Hand zu nehmen, sich zu piksen und zu warten bis das Gerät den Blutzuckerwert ausgibt. Zudem müssen Werte zur Analyse dokumentiert werden und in sogenannte Tagebücher eingetragen werden. Zumal zur Messung immer eine bestimmte Hygiene beachtet werden muss. Somit ist das Messen an einem Tag, an dem ein Diabetiker einen längeren Zeitraum unterwegs ist, fast unmöglich.

Und auch in der Nacht, während der Schlafphase, entstehen Zeiträume von mehreren Stunden, in denen keine Blutzuckerwerte erfasst werden können.

Dies beeinträchtigt jeden Diabetiker in jeder Altersgruppe.

In diesem Projekt soll der erste Prototyp, welcher bereits konzipiert, modelliert und implementiert wurden, weiterentwickelt werden. Die Arbeit dient zur Recherche von neuen Erkenntnissen. Durch eine Ethnographische Evaluation von Probanden aus den Zielgruppen und einer erneuten Marktrecherche soll ein neuer Nutzungskontext definiert und weitere Anwendungsbereiche, welche in einem weiteres Projekt erneut konzipiert, modelliert und implementiert werden, erkannt werden. Anhand der Konkurrenzanalyse und des definierten Nutzungskontextes, werden Alleinstellungsmerkmale für ein potenzielles System entwickelt. Dieses Projekt dient als Basis und Recherchephase für die Weiterentwicklung eines bereits implementierten Prototypen.

1. Themenfeld

Das Themenfeld dient zur Erklärung des Diabetes mellitus und dessen Domäne. Bereits im Konzept des ersten Prototyps aus dem Projekt im Modul „Entwicklung interaktiver System“ wurde eine Recherche vorgenommen und die Domäne analysiert. In diesem Projekt wurde diese mit dem Kapitel „Themenfeld“ erweitert. Mit dem Themencluster ist eine weitere Abbildung erstellt worden, die den Diabetes mellitus vereinfacht darstellen soll, und das Tagebuch dient zur Erläuterung der täglichen analogen Dokumentation von Blutzuckerwerten.

1.1 Themencluster

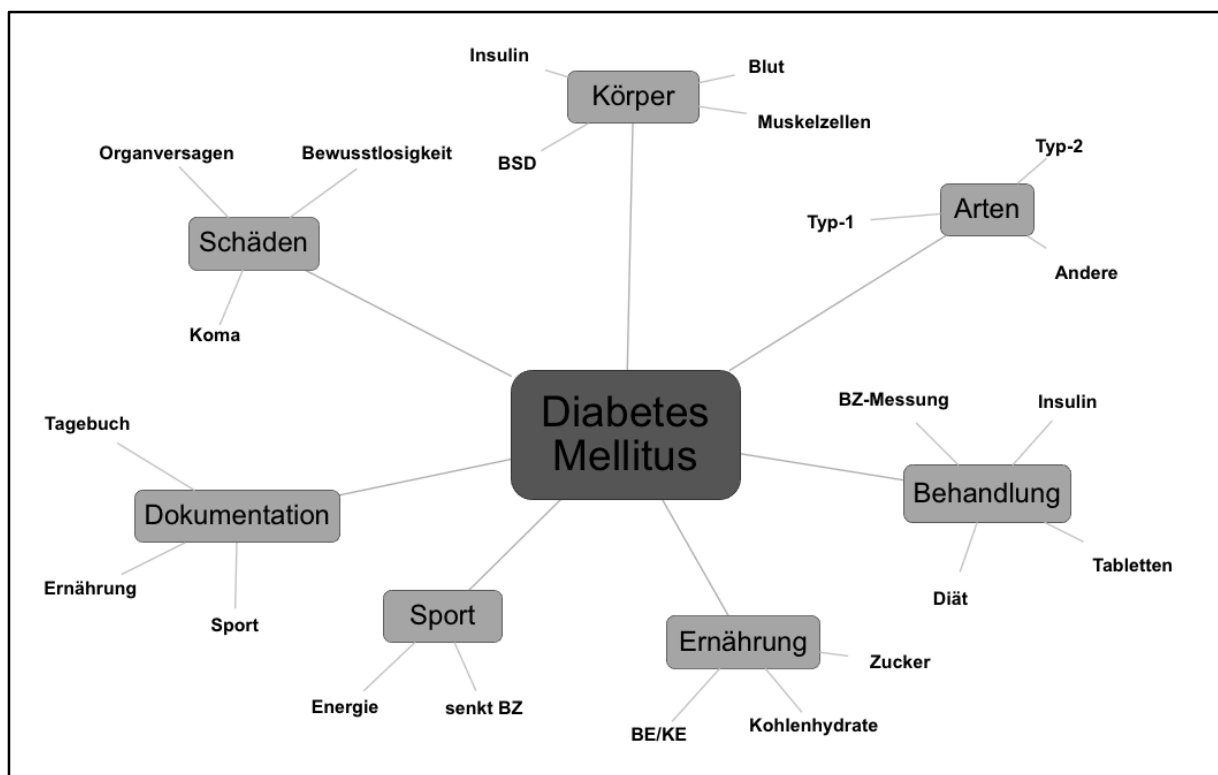


Abbildung 1: Themencluster. Eigene Darstellung entstanden im Praxisprojektseminar.

Ein gesunder menschlicher Körper produziert in der Bauchspeicheldrüse ein Hormon, namens Insulin. Insulin sorgt für den Transport von in Zucker aus dem Blut in die Muskelzellen und wandelt diesen dort in Energie um.

Metaphorisch kann man sich das als Schlüssel-Schloss-Prinzip vorstellen. Insulin stellt dabei den Schlüssel da, welcher die Muskelzellen, das Schloss für den Eingang des Zuckers öffnet. Es gibt verschiedene Arten des Diabetes mellitus. Der Typ-1-Diabetes ist chronisch und tritt aufgrund eines Gendefektes auf. Bei diesem Gendefekt verwechseln die Antikörper des Immunsystems die Zellen der Bauchspeicheldrüse, welche Insulin produziert, mit einem Virus und zerstört diese vollständig. Diese Zellen können sich nach der Auslöschung nicht regenerieren, sodass keine Insulinproduktion mehr möglich ist. Somit kann der Zucker nicht in die Muskelzellen gelangen und das Blut beginnt zu übersäuern.

Der Typ-1-Diabetes kann in jeder Altersstufe auftreten und der Gendefekt kann vorhanden sein, ohne ausgelöst zu werden. Dieser Gendefekt ist erblich bedingt.

Bei dem Typ-2-Diabetes spricht man von einem sogenannten „Alters-Diabetes“, bei dem die Bauchspeicheldrüse noch Insulin produziert, jedoch die Muskelzellen insulinresistent sind. Die Muskelzellen sind durch das hohe Alter und einer schlechten Ernährung sowie einer begrenzten sportlichen Aktivität gestört. Stellt man sich dies als Schlüssel-Schloss-Prinzip dar, sind zwar Schlüssel, in Form des Insulins, vorhanden, jedoch sind die Schlösser, die Muskelzellen, verrostet. Auch hier kommt es zu einer Übersäuerung des Blutes. Der Typ-2-Diabetes ist nicht chronisch und die Muskelzellen können sich durch Umstellungen in der Ernährung und im Sport wieder regenerieren.

Weitere bekannte Arten des Diabetes mellitus sind zum einen der Schwangerschaftsdiabetes und zum anderen der Typ-3c-Diabetes.

Schwangerschaftsdiabetes wird auch Gestationsdiabetes (Typ-4-Diabetes) genannt und durchschnittlich bei 4% aller schwangeren Frauen diagnostiziert. Diese Art von Diabetes tritt meist nur während der Schwangerschaft auf. Er beginnt zwischen dem 4. und 6. Schwangerschaftsmonat und endet kurz nach der Geburt. In dieser Phase entwickelt der Körper eine Zunahme des Insulinbedarfs. Zudem nimmt die Produktion von Insulin in der Bauchspeicheldrüse ab. Hormone wie Progesteron, Human Plazenta-Laktogen und Östriol, die von der Plazenta (Mutterkuchen) hergestellt werden tragen ebenfalls zur Verminderung der Insulinempfindlichkeit bei. Nur in seltenen Fällen hat der Schwangerschaftsdiabetes fatale Folgen für Mutter oder Kind.

Diesen Diabetes-Typ ist mit einer ausgewogenen Ernährung und ausgiebiger Bewegung unter Kontrolle zu bringen. Bei einer starken Erkrankung an dem Schwangerschaftsdiabetes wird auch Insulin gespritzt.

[Schmeisl, Gerhard-W.: Schulungsbuch für Diabetiker – Elsevier GmbH, Urban&Fischer Verlag, München, 2009.]

Der Typ-3c-Diabetes ist ein recht komplexer Typ. Hier gibt es unterschiedliche Ursachen für den Typ-3c-Diabetes, bei dem die Insulinproduktion in der Bauchspeicheldrüse gestört wird. In den meisten Fällen sorgt eine chronische Entzündung der Bauchspeicheldrüse für die Einstellung der Insulinproduktion. Ursachen für Entzündungen können ein dauerhaft hoher Alkoholkonsum oder ein erhöhter Calcium-Spiegel sein.

In beiden Fällen tritt der Diabetes auf, wenn 90% der Inselzellen in der Bauchspeicheldrüse ausgelöscht wurden.

Weitere Ursachen für die Erkrankung an dem Typ-3c-Diabetes können Verletzungen an der Bauchspeicheldrüse, durch beispielsweise Unfälle, oder auch notwendige Bauchspeicheldrüsenentfernung sein. Auch Krebs oder Tumore in der Bauchspeicheldrüse können die Insulinproduktion einschränken. Der Typ-3c-Diabetes tritt nicht häufig auf und ist meist eine Nebenerkrankung bei viel schwerwiegenderen Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse.

[Schmeisl, Gerhard-W.: Schulungsbuch für Diabetiker – Elsevier GmbH, Urban&Fischer Verlag, München, 2009.]

1.2 Tagebuch

Name: <u>Hassini, Sami</u>		Geb.-Datum: <u>19.05.1995</u>	
Insulin (Pumpe) Normalinsulin: <u>Novorapid</u>		Verzögerungsinsulin: _____	

Datum	14.06.2019	morgens		mittags		abends		nachts	
Uhrzeit	7:32		10:47		13:11		17:56		22:23
BE	3		1		0.5		2		7
Mahlzeiten Insulin	IE 6		1		1		1		14
BZ-Werte	Wert 112		243		72		134		190
Korrektur Insulin	IE 1		4.5		1		1		3
Sport							24		
Normalinsulin Gesamt	IE 6		4.5		1		1		17
Basalinsulin	IE 1		1		1		1		1
Besonderes	• 12:30 UHR KATHETERWECHSEL								
									Gesamt 38

Abbildung 2: Tagebucheintrag. Eigene Darstellung.

In „Abbildung 2: Tagebucheintrag“ ist ein Beispiel der Dokumentation von Blutzuckerwerten eines Diabetikers an einem Tag zu sehen. Ein Diabetiker sollte jeden Tag mindestens viermal den Blutzucker messen und diesen auch dokumentieren.

In der Abbildung ist zusehen, dass der Tag in vier Tageszeiten aufgeteilt ist. Dies hat den Grund, dass jeder Diabetiker einen individuellen Insulinbedarf hat, der von Tageszeit zu Tageszeit unterschiedlich ist. So wirken beispielsweise zwei Insulineinheiten am Morgen, anders stark als zwei Insulineinheiten am Abend. Um dies zu berücksichtigen besitzt jeder Diabetiker individuelle Insulinfaktoren. Dies wird an dem Beispiel aus den Tagebucheinträgen verdeutlicht:

Der erste Eintrag im Tagebuch um 7:32 Uhr lässt erschließen, dass der Blutzucker von 112 mg/dl im Zielbereich (80-120mg/dl) liegt. Der Diabetiker hat 3 Broteinheiten bzw. 36g Kohlenhydrate zu sich genommen. Um nun die Insulineinheit zu erhalten, welche dann gespritzt werden, müssen die Anzahl der Broteinheiten mit dem Insulinfaktor des Diabetikers am morgen multipliziert werden. Dieser Faktor liegt in diesem Fall bei 2, wodurch ein Mahlzeiten-Insulin von 6 Einheiten gespritzt wird.

Gehen wir davon aus, dass der Insulinfaktor am Mittag nur 1,5 beträgt, müssten 4,5 Insulineinheiten bei der Zunahme von 3 Broteinheiten gespritzt werden.

Um 10:47 Uhr liegt eine Überzuckerung vor. Bei einer Überzuckerung muss Insulin zur Korrektur gespritzt werden. Dabei ist zu Bedenken, dass der Zielwert immer 100 mg/dl ist. Um die richtige Menge an Korrektur-Insulin zu erhalten, wird die Differenz zwischen dem aktuellen Blutzucker, hier 243 mg/dl, zu dem Zielwert von 100 mg/dl berechnet. Diese Differenz, hier 143 mg/dl, muss nun durch den Korrekturfaktor, welcher ebenfalls von Mensch und Tageszeit abhängig ist, des Diabetikers dividiert werden. Der Korrekturfaktor beschreibt, wie viel mg/dl der Blutzuckerspiegel eines Diabetikers beim Spritzen von einer Insulineinheit abnimmt. In diesem Fall sind es 30 mg/dl pro Insulineinheit, sodass ca. 4,5 Insulineinheiten (4,66) als Korrekturinsulin gespritzt werden müssen.

Bei Unterzuckerungen, wie beim Eintrag um 13:11 Uhr, werden Broteinheiten, also Kohlenhydrate, zu sich genommen, ohne Insulin zu spritzen.

Zudem wird die sportliche Aktivität im Tagebuch vermerkt und je nach aktuellem Blutzuckerwert sogenannte „Sport-BE's“ zu sich genommen, ohne Insulin zu spritzen, da beim Sport der Blutzuckerspiegel sinkt.

Unter „Besonderes“ können Bemerkungen festgehalten werden. Hier als Beispiel, der Katheterwechsel um 12:30 Uhr.

Ein Tagebuch, wie dieses in der Abbildung, dient noch heute zur Dokumentation und Analyse der Blutzuckerwerten sowie der aktuellen Therapie. Anhand einer Auswertung der letzten 60 bis 90 Tagen können mithilfe des Arztes Optimierungen an der Behandlung vorgenommen werden. Ohne Blutzuckerwerte, keine Auswertung und somit keine Optimierung.

2. Evaluation

Ziel dieser Befragung ist in der frühen Projektphase neue Kenntnisse in Bezug der Alltagsrealität von Menschen im Umgang mit dem Diabetes Mellitus mit nicht-technischen und technischen Hilfsmitteln zu erhalten.

Anhand den Kenntnissen aus der Befragung soll eine erneute umfangreiche Marktrecherche sowie die Definition der Alleinstellungsmerkmal und des Nutzungskontextes durchgeführt werden. Die Befragung soll durch Umfragebögen, welche an Teilnehmern ausgegeben werden, durchgeführt werden. Die angefertigten und ausgehändigten Umfragebögen sind im Anhang beigelegt.

2.1 Vorgehensweise

Aufgrund des frühen Zeitpunktes im Projekt und des Zieles der Befragung wurde sich für die ethnographische Evaluations-Vorgehensweise entschieden. Auch, da bei dieser Evaluation kein implementiertes System an Teilnehmern getestet wird, fällt eine Usability-Evaluation weg. Durch die Fragestellung des Projektes, „Welche technischen Hilfsmittel steigern die Lebensqualität eines Diabetikers?“, sind die Forschungsobjekte der Befragung die Diabetiker und dessen Hilfsmitteln. Dabei handelt es sich um eine qualitative Umfrage mit einem zielgerichtetes Auswahlverfahren, da die Zielgruppe bekannt, jedoch die Teilnehmeranzahl abhängig von der Bereitschaft der Zielgruppe ist. Der Beobachter ist dabei in einer Beobachter-Teilnehmer-Rolle, da dieser die Befragung aus einer diskreten Beobachtungsposition durchführt. Die Umfragen sind objektfixiert, da die Umfragebögen als Artefakte dienen, welche unter Teilnehmer und Beobachter ausgetauscht werden.

Es bestehen zwei verschiedene Zielgruppen. Zum einen Kinder bis 18 Jahre und zum anderen Erwachsene. Für beide Zielgruppen wurden unterschiedliche Bögen erstellt, welche sich jedoch inhaltlich nicht von einander unterscheiden. Lediglich die Formulierung der einzelnen Fragen ist unterschiedlich, damit auch Kinder dieser verstehen können.

Die Befragung wird strukturierter durchgeführt, da die Fragen dezidierter und die Möglichkeiten durch die Domäne restriktiver werden. Es wurden insgesamt 38 Fragen in 4 verschiedenen Kategorien erstellt. Die erste Kategorie „Persönliche Daten“ enthält alle Fragen, dessen Antworten einen Patienten charakterisieren.

Beispiele wären hier: „Wie alt sind Sie?“ oder „An welchem Diabetestyp sind Sie erkrankt?“. In der zweiten Kategorie „Behandlung“ werden Fragen zu Behandlung des Patienten gestellt. Hier wird beispielsweise gefragt, wie oft im Jahr der Befragte zur Behandlung bei einem Arzt ist oder welche Hilfsmittel er aktuell verwendet. Die dritte Kategorie lautet „Lebensstil“ und dient zur Beurteilung des Einschränkungsgades des Diabetes mellitus beim Befragten im Alltag, beim Sport oder bei der Ernährung. Letztere Kategorie ist die „Bewertung“ von aktuellen und Einschätzung der zukünftigen Hilfsmittel.

Es werden sowohl offene, als auch geschlossene Fragen verwendet.

Die Umfragebögen wurden in einer Diabetologie-Praxis und in einem Kinderkrankenhaus ausgehändigt und den Patienten zum ausfüllen bereitgestellt. Zudem werden die Bögen ebenfalls einem Diabetes-Berater übermittelt, welcher seinen Patienten die Umfragebögen aushändigt. Ergänzend wird der Bögen online gestellt und ebenfalls im Internet in verschiedenen Diabetes-Foren verlinkt. Der Zeitrahmen der Durchführung der Befragung ist, aufgrund der relativ kurzen Projektzeit, auf zwei Wochen festgelegt.

2.2 Auswertung

Die Auswertung der Umfragebogen von insgesamt 81 Teilnehmern wurde mit Excel durchgeführt. Hierbei wurden Tabellen und Grafiken verwendet, um einen möglichst schnellen und einfachen Überblick der verschiedenen Fragen zu erhalten. Berücksichtigt wurden die zwei verschiedenen Zielgruppen, Diabetiker bis 19 Jahren und Diabetiker älter als 18 Jahre. Zunächst werden die vier Kategorien der Umfragebögen einzeln ausgewertet und folglich ein Fazit verfasst.

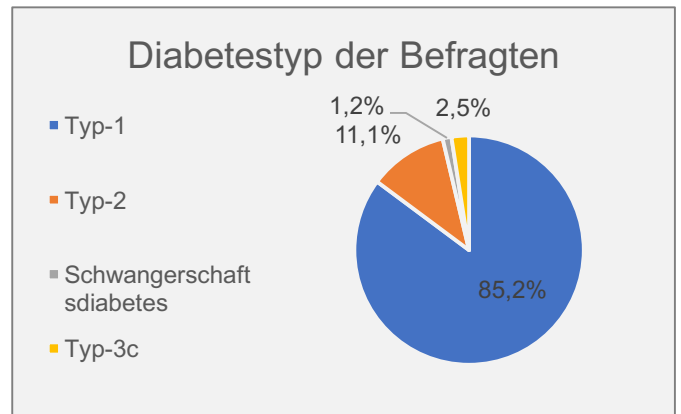
Kategorie „Persönliche Daten“

Unter den insgesamt 81 sind 3 Teilnehmer 6 Jahre alt oder jünger, 14 sind 7 bis 12 Jahre alt und 9 sind zwischen 13 und 18 Jahre alt. Somit sind 26 der Befragten unter 19 Jahre alt.

Älter als 19, aber jünger als 31 Jahre sind 10 Teilnehmer, 24 Teilnehmer sind 31 bis 50 Jahre alt und 20 Personen sind älter als 50 (siehe *Tabelle 1: Alter der Befragten*).

1.1 Wie alt sind Sie?			
#	Antworten	Anzahl	Anteil
	bis 6 Jahre alt	3	3,8%
	7 - 12 Jahre alt	14	17,5%
	13 - 18 Jahre alt	9	11,3%
	19 - 30 Jahre alt	10	12,5%
	31 - 50 Jahre alt	24	30,0%
	über 50 Jahre alt	20	25,0%

Tabelle 1: Alter der Befragten

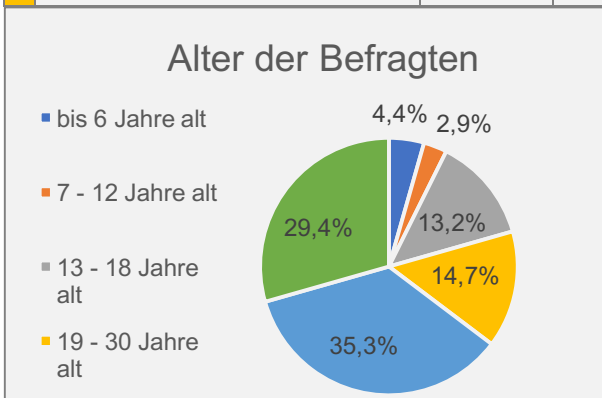


55,6% (45 Befragte) der Befragten sind männlich, 43,2% (35 Befragte) sind weiblich und 1,2% machten keine Angaben. Betrachtet man nur Befragte bis 18 Jahren, sind 50% männlich und 50% weiblich.

69 und somit 85,2% aller Teilnehmer sind Typ-1-Diabetiker, während 11,1% (9 Teilnehmer) an Typ-2-Diabetes erkrankt sind. 3 Teilnehmer (3,7%) sind an anderen Diabetes-Typen erkrankt. Alle 26 Teilnehmer, die jünger als 19 Jahren sind, sind Typ-1-Diabetiker (siehe Tabelle 2: Diabetestyp der Befragten).

1.3 An welchem Diabetestyp sind Sie erkrankt?			
#	Antworten	Anzahl	Anteil
	Typ-1	69	85,2%
	Typ-2	9	11,1%
	Schwangerschaftsdiabetes	1	1,2%
	Typ-3c	2	2,5%

Durchschnittlich ist ein Befragter seit 12 Jahren, bei einem Durchschnittsalter von 34 Jahren, an Diabetes erkrankt. Insgesamt bringen es die Befragten auf mehr als 980 Jahren Erfahrung im Umgang mit dem Diabetes.



98,8% aller Befragten gaben an, sich mindestens ausreichend mit der Erkrankung auszukennen. 40,7% kennen sich sehr gut und 46,9% kennen sich gut mit dem Diabetes aus. Lediglich eine Person gab an, in nächster Zeit eine Diabetes-Schulung besuchen zu müssen.

Tabelle 2: Diabetestyp der Befragten

Diese Person ist älter als 18 Jahre alt. 96,2% der Befragten unter 19 Jahren gaben an, sich gut bzw. sehr gut mit der Erkrankung auszukennen. Von den Befragten, die älter als 18 Jahre alt sind, kennen sich dagegen nur 83,6% gut (38 Befragte) bzw. sehr gut (33 Befragte) mit dem Diabetes aus. (Siehe Tabelle 3: Selbsteinschätzung der Befragten)

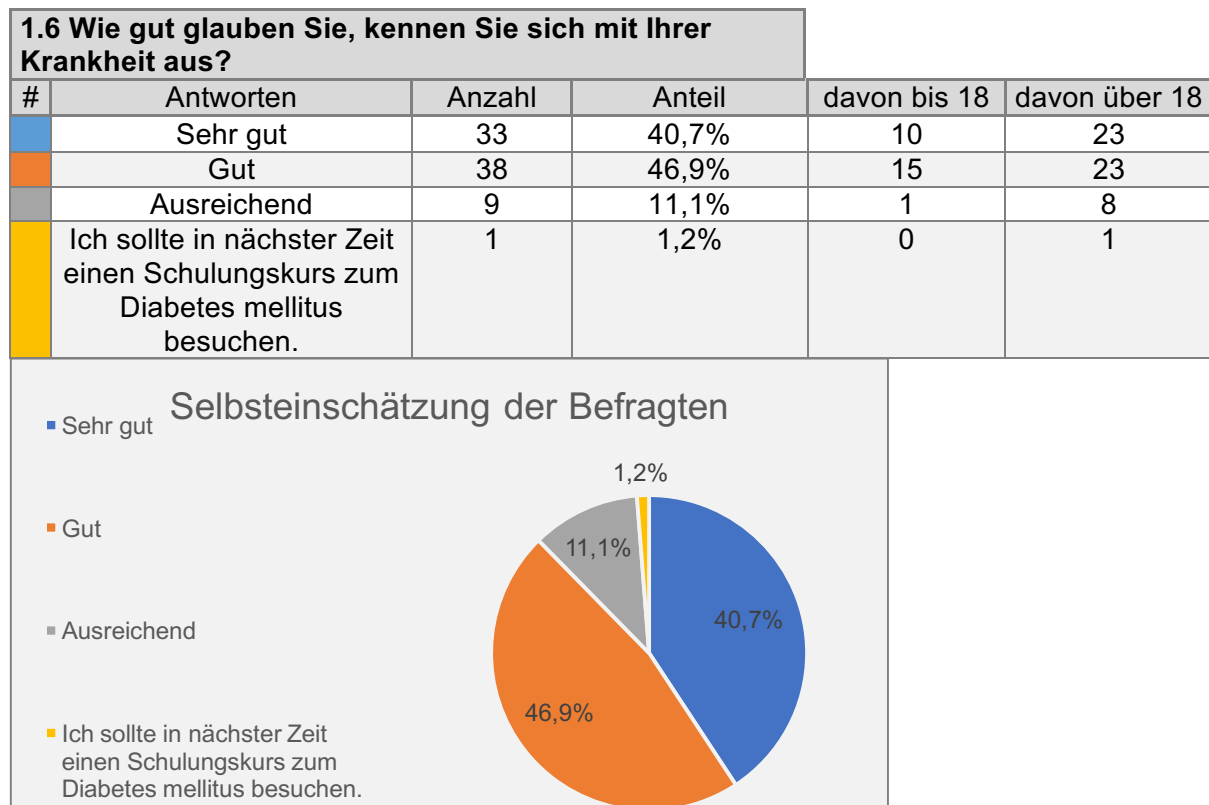


Tabelle 3: Selbsteinschätzung der Befragten

Kategorie „Behandlung“

Rund 95% aller Befragten besuchen einen Arzt oder Diabetesberater zur Behandlung der Erkrankung öfters als viermal im Jahr, darunter sind alle Befragten, die jünger als 19 Jahre sind. Lediglich vier Teilnehmer, alle älter als 18 Jahre, besuchen eine Behandlung einmal bzw. zweimal im Jahr.

2.2 Welche Rolle spielen Sie bei der Behandlung Ihrer Diabetes-Erkrankung?					
#	Antworten	Anzahl	Anteil	davon unter 18	davon über 18
	Ich entscheide selbst über die medizinische Behandlung.	28	34,6%	5	23
	Ich entscheide mit Hilfe eines Arztes über die medizinische Behandlung.	39	48,1%	11	28
	Ich entscheide mit Hilfe von Verwandten und Bekannten über die medizinische Behandlung.	10	12,3%	9	1
	Ich überlasse die Entscheidungen über die medizinische Behandlung meinem Arzt.	3	3,7%	0	3
	Keine Angaben	1	1,2%	1	0

Tabelle 4: Rolle der Befragten

Dabei gaben fast die Hälfte aller Teilnehmer an, dass sie mit Hilfe des Arztes über die medizinische Behandlung entscheiden. 34,6% (28) aller Teilnehmer entscheiden selber über die medizinische Behandlung. Jedoch sind dabei nur 5 unter 19 Jahre und 23 über 18 Jahre alt. Lediglich ein Erwachsener Proband entscheidet unter Einbringung seiner Verwandten und Bekannten. Bei den Kindern sind es 9 Befragte, die Familie und Freund mit einbeziehen. Nur 3,7% aller Befragte gaben an, dass sie die Entscheidungen über die medizinische Behandlung komplett vom Arzt leiten lassen. Die 3,7% stammen von den Erwachsenen. (Siehe Tabelle 4: Rolle der Befragten).

18,5% der Probanden sind der Meinung, dass ihre aktuelle Behandlung „besser sein könnte“. Von diesen 18,5% sind 5 Befragte unter 18 oder jünger und 10 älter als 18. Dagegen gaben die restlichen 66 Teilnehmer an zufrieden (56,8%) oder sehr zufrieden (24,7%) mit der Behandlung zu sein.

Rund 68% (55 Personen) verwenden zur Zeit der Befragung eine CGM-Blutzuckermessgerät, ein Teilnehmer weiß nicht für was CGM steht und zwei Teilnehmer machten keine Angaben. Rund 42% der Befragten Kinder und Jugendliche verwenden kein CGM-Gerät, wogegen nur 21,8% der Erwachsenen keinen kontinuierlichen Blutzuckerwert erfassen.

Die meist verwendeten Blutzuckermessgeräte sind: mit 25 Nutzern das Contour Blutzuckermessgerät, mit 24 Nutzern das FreeStyle Libre-Gerät und mit 13 Nutzern das Gerät von Dexcom. Weiter Geräte sind beispielsweise von Accu-Chek, Metronic oder Omnipod, besitzen jedoch jeweils weniger als 5 Nutzer.

Mit 52% führen 42 der Befragte kein Diabetestagebuch. Vorallem Kinder und Jugendliche schaffen es nicht ihre Blutzuckerwerte zu dokumentieren. Zweidrittel aller Befragten unter 19 Jahre führen kein Blutzuckertagebuch. (Siehe Tabelle 5: Tagebuchführer)

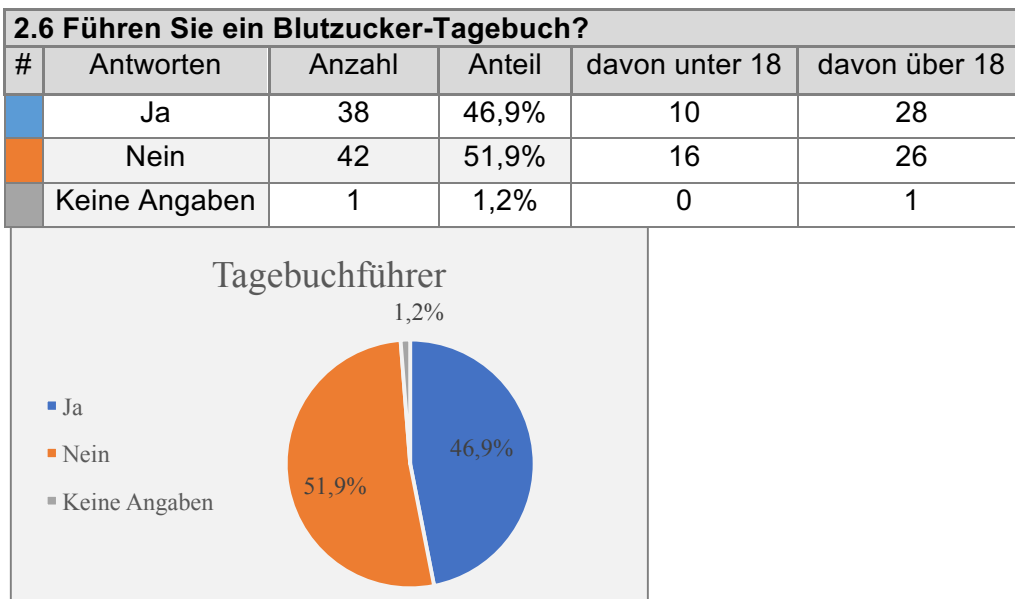


Tabelle 5: Tagebuchführer

55% aller Befragten gaben an, dass sie regelmäßig ihre „Blutzuckerwerte anschauen und versuchen herauszubekommen, wie die schlechten Blutzuckerwerte entstanden sind.“. Von diesen 55% haben 12 ebenfalls angegeben, dass sie auch ihre „Blutzuckerwerte regelmäßig gemeinsam mit meinem Arzt/Diabetologen anschauen und gemeinsam entscheiden sie das weitere Vorgehen“. Insgesamt haben 37 Teilnehmer diese Antwort abgegeben. Die restlichen 3,2% schauen „sich die Werte nicht an und werten diese auch nicht aus“.

Anhand der „Tabelle 6: Hilfsmittel“ ist zu erkennen, dass die Befragten mehrere Hilfsmittel verwenden. Am häufigsten wird, sowohl von Kindern und Jugendlichen als auch von Erwachsenen, die Free Style-Libre-Applikation verwendet.

Auch zu sehen ist, dass 12 Teilnehmer noch immer analoge Tagebücher führen.

14 Personen verwenden keine Hilfsmittel und 7 bzw. 11 verwenden die Dexcom- bzw. xDrip-Applikation.

2.8 Verwenden Sie Hilfsmittel (Smartphone-Apps, Geräte, Tagebücher, ...) zur Dokumentation und Auswertung Ihrer Blutzuckerwerte? Wenn ja, welche sind das?			
Hilfsmittel	Anzahl	davon unter 18	davon über 18
Dexcom-App	7	1	6
xDrip-App	11	1	10
DiaBook	1	1	1
Free Style Libre-App	16	8	8
MySugr	4	2	2
CareLink-Software	5	1	4
SiDiary-App	2	1	1
Keine Hilfsmittel	14	4	10
Excel	3	0	3
Analog/Stift und Papier	12	7	5
Keine Angaben	1	0	1

Tabelle 6: Hilfsmittel

Kategorie „Lebensstil“

Im Alltag und Lebensstil fühlen sich 11 der 81 Befragten „gar nicht“ eingeschränkt, während sich beim Sport 15 und in der Ernährung sogar 17 der Befragten nicht eingeschränkt fühlen. 4 Teilnehmer fühlen sich im Alltag, 5 im Lebensstil, 9 im Sport und 16 bei der Ernährung „zu sehr“ eingeschränkt, allerdings fühlen sich davon lediglich 5 Teilnehmer, die unter 19 Jahre alt sind, in einem der Kategorien „zu sehr“ eingeschränkt. Die restlichen Befragten gaben an, dass sie „kaum“ oder „sehr“ eingeschränkt werden, wobei „kaum“ meist von 50% und ca. 20% der Befragten angegeben wurden.

Im Alltag gab es bei 39 der Befragten keine Situation, an die sie sich erinnern können, in der sie mit der Erkrankung überfordert sind. Davon sind 31 Teilnehmer Erwachsene. Die meisten Komplikationen im Alltag treten mit Unterzuckerungen auf, beim Sport oder beim Essen auf. Auch gibt es Situationen, in der Überzuckerungen die Befragten überfordern. (Siehe Tabelle 7: Überforderung im Alltag)

3.2 Gibt es eine Situation, an die Sie sich erinnern können, in der Sie mit Ihrer Erkrankung im Alltag überfordert waren? Wenn ja, beschreiben Sie diese kurz.			
Antworten	Anzahl	davon unter 18	davon über 18
Nein	39	8	31
Unterzuckerungen	12	4	8
Sport	8	1	7
Es gibt nicht DIE Situation	5	1	4
Essen und Berechnung	9	4	5
Hilfsmittel	4	1	3
Überzuckerungen	6	4	2
Krankheit	3	2	1

Tabelle 7: Überforderung im Alltag

Zweidrittel der Befragten dokumentieren ihre sportliche Aktivität nicht, das andere Drittel verwendet Smartwatches, Applikationen oder eine analoge Dokumentation.

Beim Sport selber ist das Auftreten von Unterzuckerungen das häufigste Problem und führt zum Abbruch der sportlichen Aktivität.

Auch die Ernährung wird von insgesamt 32 Personen nicht dokumentiert. 21 Probanden gaben an, diese zu dokumentieren, aber nicht, in welcher Form. 17 Teilnehmer dokumentieren die Nahrungsaufnahme analog, das sind rund 35% aller Befragten, die ihre Ernährung aufzeichnen.

Um aus einer Mahlzeit die enthaltenen Kohlenhydrate und daraus resultierenden Insulineinheiten zu erhalten, verwenden 19 Personen Waagen und 51 Personen führen die Rechnungen im Kopf durch. Oft wurde angegeben, dass wenn keine Waage vorliegt, die Kohlenhydrate einer Mahlzeit geschätzt werden. Aufgrund dessen kommt es bei den Befragten zu 24,7% zu einer falschen Berechnung pro Woche. Lediglich bei 7 Befragten kommt es nicht zu falschen Berechnungen der Insulineinheiten. 20 gaben an, dass falsche Berechnungen vorkommen, jedoch nicht, in welcher Häufigkeit. 4 der Probanden haben jeden Tag Probleme beim Erfassen der Kohlenhydrate und beim Berechnen der Insulineinheiten. Bei 30 Personen treten Komplikationen dreimal oder öfters in der Woche auf.

Kategorie „Bewertung“

Aktuelle Smartphone-Applikationen werden mit durchschnittlich 5,7 von 10 Sternen bewertet (siehe Tabelle 8: Bewertung der Applikationen). Dabei ist die durchschnittliche Bewertungen der Kinder ähnlich zu der von den Erwachsenen.

Bewertung	Anzahl	davon unter 18	davon über 18
01/10	17	5	12
02/10	1	0	1
03/10	4	0	4
04/10	4	2	2
05/10	12	5	7
06/10	5	2	3
07/10	7	3	4
08/10	11	3	8
09/10	11	3	8
10/10	9	3	6
Durchschnittsbewertung:	5,7	5,8	5,7

Tabelle 8: Bewertung der Applikationen

97,5% aller Befragten vertrauen technischen Hilfsmitteln und würden diese in ihre Behandlung verwenden. Lediglich zwei Probanden, beide erwachsen, möchten ihre Erkrankung komplett ohne technischen Hilfsmitteln durchführen.

69 Probanden und somit mehr als 87% aller Befragten, hatten schon einmal Fragen bezüglich ihrem Diabetes und 85% aller Probanden gaben an, schon einmal nach Antworten im Netz gesucht zu haben. Rund 88% hatten sich schon einmal ein Erfahrungsaustausch mit einem anderen Diabetiker gewünscht.

2.3 Fazit

Abschließend ist zu sagen, dass einige neue Erkenntnisse aus der Auswertung der Bögen erlangt wurde. Neben der Bestätigung der Problematik bei der Ernährung und der inbegriffenen Berechnung der Insulineinheiten, sowie den Komplikationen beim Sport, wurden vorherige Gedankengänge gestärkt. Als neue Erkenntnis ist die fehlende Kommunikationsmöglichkeit zu betrachten. Diese wurde im vorherigen Verlauf des Projektes nicht mit einbezogen.

Neben den neuen Erkenntnissen, gab es auch wenige Fragen, die zwar neue Informationen bereitstellten, allerdings keine Auswirkung auf das weitere Vorgehen haben. Beispielsweise die Frage „2.9 Spüren Sie eine Unterzuckerung oder Überzuckerung ohne eine Messung durchzuführen?“ ergab sich nicht als nützlich für die nächsten Entwicklungsphasen.

Zusammengefasst, kann man jedoch sagen, dass die Umfrage Auswirkungen auf die nächsten Schritte in der Entwicklung und somit auch Auswirkungen auf das endgültige System haben wird, da sowohl die Marktrecherche erneut durchgeführt und der Nutzungskontext für die Weiterentwicklung neu definiert werden kann.

3. Marktrecherche

Die Umfrage hat ergeben, dass neben Dexcom, FreeStyle-Libre und MySugr, die Probanden auch xDrip verwenden. Diese Vier sind die meistverwendeten Applikationen und auf dem Markt wohl die stärksten Konkurrenten. Alle Systeme bieten eine Menge an Teilfunktionen zur Lösung des Nutzungsproblems angeboten. Bereits im Modul „Entwicklung interaktiver Systeme“ wurde auf den Markt der Domäne eingegangen. Das folgende Kapitel dient zu erneuten Analyse, der Nach- und Vorteile der verschiedenen Konkurrenten und wird mit einem Fazit abgeschlossen.

3.1 Dexcom

Dexcom ermöglicht mit ihrem System eine kontinuierliche Blutzuckerüberwachung in Echtzeit. Dabei verwendet Dexcom keine Blutmessungen durch Blutropfen, sondern Gewebeblutmessungen. Diese Gewebeblutmessungen werden durch Sensoren, welche bis zu 10 Tage getragen werden können, ermöglicht. Der Sensor enthält einen Transmitter, welcher einen Speicher, einen Akku und eine Bluetooth-Schnittstelle enthält, sodass eine Verbindung mit dem Smartphone möglich ist. Die Applikation erfasst die Daten und stellt sie in einem Graphen-Diagramm dar. Das System meldet dem Nutzer Unter- und Überzuckerungen und zeigt ihm den Trend des Blutzuckerspiegels in den letzten Stunden an. Zudem informiert die Applikation den Nutzer rechtzeitig vor Unterzuckerungen. Dexcom ermöglicht seine Daten zu teilen und so ihren „Follower“ ihre Blutzuckerwerte mit zu verfolgen. Neben der Dokumentation von Blutzuckerwerten, Insulineinheiten und sportlicher Aktivität, nimmt die Applikation auch Berechnungen von Statistiken für die Analyse der Blutzuckerwerte vor.

[„Das neue Dexcom G6 Real-Time-CGM-System. Entdecken Sie die Vorteile des Dexcom G6.“, Keine Angabe zum Autor, https://www.dexcom.com/de-DE/de-dexcom-g6-cgm-system#Warnungen_und_Alarme, Letzter Aufruf: 22.06.19]

Vorteile

Dexcom ist der wahrscheinlich einer der besten Konkurrenten, der aktuell auf dem Markt ist. Mit den dauerhaften Blutzuckermessungen und der Graphen-Darstellung weist Dexcom zwei wesentliche Stärken auf. Auch die Alarm-Funktion bei schlechten Werten und das Erkennen von zukünftigen Hypoglykämien sind weitere Vorteile dieses Systems. Gerade für Eltern kann die „Follower“-Funktion von Vorteil sein, da die Kontrolle der Blutzuckerwerte der Kinder so um einiges vereinfacht wird.

Nachteile

Neben den vielen Vorteilen, die Dexcom bietet, weist das System auch einige Nachteile auf. Zum einen lassen sich keine Blutzuckerwerte manuell in die Datenbank einpflegen und die Dokumentation von Mahlzeiten, Sport oder Insulineinheiten ist mangelhaft und mühsam. Insulineinheiten werden getrennt von Mahlzeiten eingetragen und die einzige Information der Mahlzeiten, die man dokumentieren kann, ist die Kohlenhydratzunahme. Zudem muss zur genauen Betrachtung der Werte Dexcom Clarity, eine Anwendung für den Computer, installiert werden. Ein BE-Rechner und Einheiten-Rechner sind in dem System von Dexcom nicht vorhanden. Auch die Darstellung eines Tagebuches mit weiteren Angaben ist nicht möglich. Die Darstellung der Daten wird lediglich per Graphen durchgeführt.

3.2 Freestyle Libre

Freestyle Libre ist ein weiteres CGM-System mit Echtzeitmessungen. Auch hier geschieht die Messung über einen Sender. Neben der Applikation für das Smartphone erhält man beim Freestyle Libre einen externen Receiver, der die Daten anzeigt. Auch hier werden die Daten durch eine Graphen-Darstellung angezeigt. Der Sensor hat eine Speicherkapazität von acht Stunden. Nach acht Stunden werden die ältesten Blutzuckerwerte gelöscht. Um die Daten auf den Receiver oder Smartphone zu erhalten, müssen diese vom Nutzer an den Sensor gehalten werden. Ähnlich wie bei Dexcom erhält der Nutzer auch hier einen Trendpfeil, der den Trend der letzten Stunden anzeigt. Andere Personen können ebenfalls die Daten über ein anderes Smartphone überwachen und einsehen. Auch in der Dokumentation weist die Freestyle Libre-App ähnliche Charakteristiken wie bei Dexcom auf.

[„DAS IST DAS FREESTYLE LIBRE MESSSYSTEM.“, Keine Angabe zum Autor, <https://www.freestylelibre.de/libre/produkte.html>, Letzter Aufruf: 20.06.19]

Vorteile

Freestyle Libre ähnelt sehr dem Dexcom. Auch hier ist die Graphen-Darstellung ein sehr positiver und wichtiger Aspekt des Systems und mit dem Trendpfeil kann man deutlich erkennen, in welche Richtung sich der Blutzuckerwert hinbewegt. Ebenfalls verfügt das System über die Möglichkeit als Außenstehender die Werte eines anderen verfolgen zu können.

Nachteile

Vergleicht man das Freestyle Libre mit dem Dexcom, weisen beide ähnliche Nachteile in ihrem System auf. Nutzer könne auch hier keine individuellen Daten wie Korrekturfaktoren oder Insulinfaktoren angeben. Zudem verfügt der Freestyle Libre ebenso über keinen BE-Rechner oder Einheiten-Rechner. Das System dient lediglich zu Erfassung der Blutzuckerwerte. Und diese werden im Freestyle Libre nur in Form eines Graphen dargestellt. Zudem besitzt der Sensor lediglich eine Speicherkapazität von acht Stunden. Schläft der Nutzer nachts länger als 8 Stunden, entsteht eine Erfassungslücke in der Graphen-Darstellung. Die Möglichkeit die Blutzuckerwerte in einem Tagebuch zusammen mit den Mahlzeiten, BEs, Einheiten und Sportaktivitäten ist nicht möglich. Dies erschwert, wie auch beim Dexcom die Nachanalyse der letzten Blutzuckerwerte. Zumal die Daten nur am Smartphone oder auf dem Receiver angezeigt werden. Manuelle Blutzuckerwerte kann man nicht eintragen.

Zudem lässt sich aus Erfahrungsberichten schließen, dass das Freestyle Libre-System bei Werten ab 200mg/dl eine hohe Abweichung vom tatsächlichen Blutzuckerwert aufweist.

3.3 MySugr

MySugr ist eine Applikation für Smartphones und dient als digitales Diabetes-Tagebuch. MySugr ist die meist genutzte Tagebuch-Applikation auf dem Markt. Mit der Applikation kann man sich die Blutzuckerwerte auf unterschiedliche Arten darstellen lassen. MySugr kann mit den manuellen Blutzuckermessgeräten verbunden werden und so ein Tagebuch erstellen. Das Eintragen von Mahlzeiten, BEs, Insulineinheiten und die Sportaktivität in das Tagebuch sind die wesentlichen Funktionen des Systems. Es berechnet Daten wie den durchschnittlichen Blutzuckerwert der letzten Tage.

[„Was ist mySugr?“, Keine Angabe zum Autor, <https://mysugr.com/de/about-us/>, Letzter Aufruf: 22.06.19]

Vorteile

Die Applikation dient zur Tagebuchführung und kann Werte direkt vom Messgerät übertragen oder auch manuelle Blutzuckerwerte vom Nutzer eintragen lassen. MySugr lässt die Blutzuckerwerte sowohl in Tagebuchform als auch als Graphen anzeigen. Dies erleichtert das Dokumentieren der Blutzuckerwerte in ein Tagebuch.

Nachteile

MySugr ist anders als Dexcom und FreeStyle Libre der drei aufgelisteten Konkurrenten. Es arbeitet anders als die anderen beiden Konkurrenten mit der manuellen Blutzuckermessung und benötigt den Aktionismus des Nutzers die Blutzuckerwerte und weitere Informationen einzutragen. Weiterhin ist die Hauptfunktion dieses System lediglich eine verschönerte Darstellung der Blutzuckerwerte und das Speichern der Daten in ein Tagebuch.

3.4 xDrip

xDrip ist kein direkter Konkurrent, da sich die Applikation mit einem ganz anderen Anwendungsbereich beschäftigt als das zu entwickelnde System. Hier werden keine Blutzuckerwerte dokumentiert. Die Applikation dient als Alarm-System und benachrichtigt die Nutzer, wenn in sich die Blutzuckerwerte in naher Zukunft negativ verändern. Hierfür ist die Verbindung zu einem Blutzucker-Sensor notwendig.

Vorteil

xDrip hilft besonders bei der Behandlung von Kindern als Nightscouter und kann so Eltern benachrichtigen, wenn sich die Blutzuckerwerte der Kinder verschlechtern.

Nachteil

Die xDrip-Applikation besitzt keine Dokumentationsmöglichkeit und funktioniert nur in Kombination mit Sensoren.

3.5 Fazit

Mit den vorgestellten Systemen lässt sich jeweils Teilaspekte des Nutzungsproblems lösen. Das automatische Erfassen der Blutzuckerwerte, das Warnen bei schlechten und vor schlechten Blutzuckerwerten, das Digitalisieren des Diabetes-Tagebuch unter Angaben weiterer Daten wie BEs, Insulindosis und ähnliches, und das Teilen von Blutzuckerwerten ermöglichen zwar diese Systeme, jedoch existiert keine Lösung, die all diese Funktionen in einem System vereint. Zudem hat keines dieser vier Systeme einen BE-Rechner oder Insulineinheiten-Rechner, welche durch individuellen Daten des Nutzers den Insulinbedarf ausrechnen können. Der Nutzer muss meist die Menge des benötigten Insulins selber berechnen. Weiterhin fehlt bei allen drei Systemen die Möglichkeit die Daten auf Papier zu bringen, um diese mit zum Arzt nehmen zu können. Bei der Analyse der Blutzuckerwerte muss der Nutzer selber auf schlechte Blutzuckerwerte achten, die Parallelen in Uhrzeit und Aktivität aufweisen. Keine der Applikationen bietet eine Kommunikationsmöglichkeit unter den Diabetikern.

4. Nutzungskontext

Das zu entwickelnde System soll zur Verwaltung der Blutzuckerwerte eines Diabetikers dienen.

Anhand der Domänenrecherche und der Analyse der Stakeholder ist die Zielgruppe des Systems klar erkenntlich. Benutzer des Systems sind sämtliche Diabetiker und Einzelpersonen in dessen Umfeld. Das System soll für eine Steigerung der Lebensqualität des Benutzers und auch Einzelpersonen in dessen Umfeld unter Einfluss der Diabetes des Benutzers sorgen. Aus der durchgeführten Umfrage und der Merkmale der Konkurrenten lässt sich ein Nutzungskontext definieren, um eine Weiterentwicklung durchführen zu können. Der Nutzungskontext weist folgende Charakteristiken auf:

- Zwei Zielgruppen aus Kinder und Jugendlichen, sowie Erwachsene.
- Großer Teil der Diabetiker führt Tagebuch, auch noch analog.
- Wenig Umfangreiche Dokumentation von Ernährung und falsche Berechnungen führen zu falschen Insulineinheiten.
- Beim Sport treten durch Über- und Unterzuckerungen Komplikationen auf, sodass der Sport abgebrochen werden muss.
- Es wird sich eine Kommunikationsmöglichkeit zum Austausch von Erfahrungen gewünscht.
- Der Hauptfokus des Systems liegt bei dem Benutzer, dessen Aufgaben, Ziele und Eigenschaften.
- Das System sollte gebrauchstauglich und zweckdienlich für den Benutzer sein und für eine Verbesserung dessen User Experience sorgen.
- Konzentration liegt auf dem Benutzer, dessen Erfordernisse und Anforderungen
- Verbesserung des menschlichen Wohlbefindens und eine Zufriedenstellung des Benutzers bewirken.
- Positive Auswirkung auf die Gesundheit des Benutzers.

5. Alleinstellungsmerkmal

Aus der durchgeführten Umfrage und den daraus analysierten Konkurrenten und dessen Vor- und Nachteile sowie aus dem verfassten Fazit, lässt sich schließen, dass das zu entwickelnde System die Funktionalitäten aller Konkurrenten, sowie der Funktionen des Prototypen aus dem Modul „Entwicklung interaktiver Systeme“ vereinen. Diese Merkmale sehen wie folgt aus:

Dokumentation der Blutzuckerwerte

Blutzuckerwerte können übersichtlich und transparent dargestellt werden.

Integrierter Insulinrechner

Das System soll anhand der individuellen Daten, wie Korrekturfaktor oder Insulinfaktor, des Nutzers und dessen aktuellen Blutzuckerwertes, die Anzahl der notwendigen Insulineinheiten berechnen.

Druckvorlage aus den gesammelten Daten erstellen

Das System sollte die gesammelten Daten zu einer druckbaren Darstellung bearbeiten und per Mail an die E-Mail-Adresse des Nutzers senden können, sodass dieser seine Dokumentationen der Blutzuckerwerte für die Arztbesuche und Analysen ausdrucken kann.

Erkennen von Parallelen zwischen Blutzuckerwerten

Das System soll Parallelen der Werte und Aktivitäten erkenne und den Nutzer darüber informieren.

Berechnung des HbA1c-Wertes

Das System sollte anhand des durchschnittlichen Blutzuckers den Hba1c-Wert berechnen können.

Weiter Funktionen, die sich Verlauf der Recherche und er Umfrage im Praxisprojekt herausgestellt haben, sollen die bereits vorhandenen Merkmale erweitern. Weitere Alleinstellungsmerkmale sind:

Dokumentation der Ernährung

Die Ernährung soll schnell und einfach Dokumentiert werden. Dabei wird nicht nur die Anzahl der Kohlenhydrate, wie bei den Konkurrenten, aufgezeichnet, sondern auch die Beschreibung der Nahrung. Die Kohlenhydrate werden in der Berechnung der Insulineinheiten miteinbezogen. Informationen zu Nahrungsmittel werden durch Datenbanken, die vom Nutzer selber gepflegt werden kann, gewährleistet.

Dokumentation der sportlichen Aktivität

Die sportliche Aktivität wird durch das Smartphone oder einer Smartwatch aufgezeichnet und in dem System vermerkt. Der Benutzer erhält verbrannte Kalorien, die Zeit und Art der sportlichen Aktivität.

Kommunikation unter Diabetikern

Die Benutzer können über eine Plattform Beiträge teilen und kommentieren. Das System ermöglicht dem Nutzer Fragen zu stellen und Erfahrungen auszutauschen. Sie dient als Schnittstelle unter Diabetikern.

6. Anwendungsbereich für Bachelorarbeit

Das Praxisprojekt dient zur Definition des Anwendungsbereiches für die Bachelorarbeit. Dieses Kapitel soll das Vorgehen in der Bachelorarbeit und die nächsten Schritte der Weiterentwicklung definieren.

Anwendungsbereiche sind der Diabetes im Umgang mit der Ernährung, mit der sportlichen Aktivität, sowie der Erfahrungsaustausch der Benutzer. In diesen Anwendungsbereichen soll in der Bachelorarbeit Lösungen konzipiert, modelliert und abschließend eine Systemversion implementiert werden.

Die nächsten Schritte sind die Konzipierung von Kommunikationsmodellen und Zielen, das Definieren von ersten Anforderung und die ersten Modellierungen von Systemarchitekturen. Risiken müssen geprüft und Proof of Concepts durchgeführt werden. In der Modellierung wird die Prozessmodellierung und die Systemmodellierung durchgeführt. Hier müssen Benutzer und dessen Aufgaben analysiert und in präskriptiv und deskriptiv dargestellt werden. Die Screen-Designs müssen neu designt und evaluiert werden, um die Usability-Goals zu erreichen. In der Systemmodellierung müssen Datenstrukturen und verwendete Eigenschaften des Systems modelliert werden. Die Systemarchitektur muss festgelegt und modelliert und die Anwendungslogik beschrieben werden.

In der Implementierung wird die Systemarchitektur und Anforderungen umgesetzt und ein funktionierendes System programmiert.

7. Fazit

Ziel dieses Projektes ist die Durchführung der Evaluation, um neue Kenntnisse im Umgang des Diabetes mellitus zu erhalten. Anhand der neuen Kenntnisse sollten Konkurrenten analysiert und Alleinstellungsmerkmal definiert werden. Durch einen neuen erhaltenen Nutzungskontext sollen Anwendungsbereiche für die folgende Bachelorarbeit erhalten werden.

Die ethnographische Evaluation wurde durchgeführt, die Domäne erweitert recherchiert und der Markt neu analysiert. Mit 81 Teilnehmen kann man die Evaluation als erfolgreich betiteln. Neben vielen neuen Erkenntnissen konnten insgesamt drei Anwendungsbereiche definiert werden. Das Projekt zeigt, dass die Entwicklung von Systemen in Bezug auf Diabetes noch fortschreiten kann. Besonders die Individualität durch Berechnen von benutzerspezifischen Daten lässt noch zu wünschen übrig. Das Projekt mit den drei neuen Anwendungsbereichen ermöglicht eine Weiterentwicklung in der Bachelorarbeit und stellt für diesen einen ausreichenden Umfang da.

Abschließen ist also zu sagen, dass alle Ziele erreicht wurden und eine Weiterentwicklung durchgeführt werden kann.

8. Quellenverzeichnis

Literatur

- Schmeisl, Gerhard-W. Schulungsbuch für Diabetiker – Elsevier GmbH, Urban&Fischer Verlag, München, 2009.
- Jäckle, Renate Gut leben mit Typ-1-Diabetes – Elsevier GmbH, Urban&Fischer Verlag, München, 2010.
- Tanenbaum, Andrew;
Van Stehen, Marten Verteilte Systeme: Grundlagen und Paradigmen –Pearson Studium, München, 2002.
- Prof. Dr. Gerhard Hartmann Vorlesungsbegleitende Materialien zum Modul Mensch-Computer Interaktion, 2016.
- Matthias Karmasin;
Rainer Ribing Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten, 2017.
- Peter Rechenberg Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker, 2003.

Internetquellen

- „Das neue Dexcom G6 Real-Time-CGM-System. Entdecken Sie die Vorteile des Dexcom G6.“, Keine Angabe zum Autor, https://www.dexcom.com/de-DE/de-dexcom-g6-cgm-system#Warnungen_und_Alarme, Letzter Aufruf: 22.06.19
- „DAS IST DAS FREESTYLE LIBRE MESSSYSTEM.“, Keine Angabe zum Autor, <https://www.freestylelibre.de/libre/produkte.html>, Letzter Aufruf: 20.06.19
- „Was ist mySugr?“, Keine Angabe zum Autor, <https://mysugr.com/de/about-us/>, Letzter Aufruf: 20.06.19

9. Abbildungs- & Tabellenverzeichnis

Abbildungen

Abbildung 1: Themencenter. Eigene Darstellung entstanden im Praxisprojektseminar.	4
Abbildung 2: Tagebucheintrag. Eigene Darstellung.	7

Tabellen

Tabelle 1: Alter der Befragten	11
Tabelle 2: Diabetestyp der Befragten	11
Tabelle 3: Selbsteinschätzung der Befragten.....	12
Tabelle 4: Rolle der Befragten.....	13
Tabelle 5: Tagebuchführer	14
Tabelle 6: Hilfsmittel	15
Tabelle 7: Überforderung im Alltag.....	16
Tabelle 8: Bewertung der Applikationen.....	17

ANHANG

I. Praxisprojekt

A. Evaluationsbogen für Erwachsene

Liebe Diabetiker/-innen,

mein Name ist Sami Hassini, ich studiere Medieninformatik an der Technischen Hochschule Köln und arbeite aktuell an einem Projekt. Ich bin selber seit 2008 an Typ-1-Diabetes erkrankt und aktuell führe ich eine Studie zu den aktuellen Behandlungsmethoden des Diabetes mellitus und deren technischen Möglichkeiten für die Zukunft durch. Dabei beschäftige ich mich mit der Frage: „Welche technischen Hilfsmittel steigern die Lebensqualität eines Diabetikers?“.

Mit der Teilnahme an dieser Umfrage mit 38 Fragen, würden Sie mir sehr helfen.

Die Teilnahme ist anonym und die Daten werden nur im Bezug auf mein Projekt verwendet.

Alternativ können Sie an dieser Umfrage auch online unter folgenden Link teilnehmen, oder Sie scannen den danebenstehenden QR-Code mit Ihrem Smartphone oder Tablet:

<https://www.surveio.com/survey/d/A2I0O4W8J8I0D7G4P>



Vielen Dank!

1. Persönliche Daten

1.1 Wie alt sind Sie? _____ Jahre

1.2 Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich ☐ keine Angaben

1.3 An welchem Diabetestyp sind Sie erkrankt?

☐ Typ-1-Diabetes ☐ Typ-2-Diabetes ☐ Schwangerschaftsdiabetes

☐ Andere:

1.4 Seit wann sind Sie an Diabetes mellitus erkrankt? seit _____

1.5 In welcher Form wird dieser Diabetestyp in Ihrem Fall behandelt?

☐ Tabletten ☐ Insulinspritzen ☐ Insulinpumpe ☐ Diät ☐ gar nicht

☐ Andere:

1.6 Wie gut glauben Sie, kennen Sie sich mit Ihrer Krankheit aus?

☐ Sehr gut ☐ Gut ☐ Ausreichend

☐ Ich sollte in nächster Zeit einen Schulungskurs zum Diabetes mellitus besuchen.

2. Behandlung

2.1 Wie oft besuchen Sie einen Arzt oder Diabetologen zur Behandlung Ihrer Diabetes-Erkrankung? _____ mal im Jahr

2.2 Welche Rolle spielen Sie bei der Behandlung Ihrer Diabetes-Erkrankung?

- ☐ Ich entscheide selbst über die medizinische Behandlung.
- ☐ Ich entscheide mit Hilfe eines Arztes über die medizinische Behandlung.
- ☐ Ich entscheide mit Hilfe von Verwandten und Bekannten über die medizinische Behandlung.
- ☐ Ich überlasse die Entscheidungen über die medizinische Behandlung meinem Arzt.
- ☐ Keine Angaben.

2.3 Wie zufrieden sind Sie mit der aktuellen Behandlung Ihrer Erkrankung?

- ☐ Sehr zufrieden
- ☐ Zufrieden
- ☐ Könnte besser sein
- ☐ Katastrophe
- ☐ Andere:

2.4 Verwenden Sie zurzeit ein CGM-Blutzuckermessgerät?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Was ist CGM?
- ☐ Keine Angaben

2.5 Welches Blutzuckermessgerät verwenden Sie zurzeit? (Bitte geben Sie die Marke und das Modell an.)

2.6 Führen Sie ein Blutzucker-Tagebuch?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Keine Angaben

2.7 Wie werten Sie Ihre Blutzuckerwerte aus?

- ☐ Ich schaue mir regelmäßig meine Blutzuckerwerte an und versuche herauszubekommen, wie die schlechten Blutzuckerwerte entstehen.
- ☐ Ich schaue mir meine Blutzuckerwerte regelmäßig gemeinsam mit meinem Arzt/Diabetologen an und gemeinsam entscheiden wir weiteres Vorgehen.
- ☐ Ich schaue mir meine Blutzuckerwerte nicht an und werte diese auch nicht aus.
- ☐ Keine Angaben
- ☐ Andere:

2.8 Verwenden Sie Hilfsmittel (Smartphone-Apps, Geräte, Tagebücher, ...) zur Dokumentation und Auswertung Ihrer Blutzuckerwerte? Wenn ja, welche sind das?

2.9 Spüren Sie eine Unterzuckerung oder Überzuckerung ohne eine Messung durchzuführen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Manchmal

3. Lebensstil

3.1 Wie sehr schränkt der Diabetes mellitus Sie im Bezug auf folgende Aspekte ein? (Setzen Sie für jede Zeile ein Kreuz, 0 = gar nicht, 3 = zu sehr)

	0	1	2	3
Alltag				
Sport				
Ernährung				
Lebensstil				

3.2 Gibt es eine Situation, an die Sie sich erinnern können, in der Sie mit Ihrer Erkrankung im Alltag überfordert waren? Wenn ja, beschreiben Sie diese kurz.

3.3 Wie handhaben Sie Ihre Erkrankung beim Sport?

- 3.4 Dokumentieren Sie Ihre sportliche Aktivität? Wenn ja, in welcher Form?
(Verbrannte Kcal zählen, Diabetes-Tagebuch, Schrittzähler, ...)**



- 3.5 Gab es schon einmal Komplikationen beim Sport durch den Diabetes? Wenn ja, beschreiben Sie kurz, welche das waren.**




- 3.6 Sind Sie durch den Diabetes in Ihrer Ernährung eingeschränkt? Verzichten Sie auf bestimmte Nahrungsmittel? Wenn ja, welche sind diese?**




- 3.7 Dokumentieren Sie Ihre Nahrungsaufnahme? Wenn ja, in welcher Form? (Kcal zählen, KE-/BE-Berechnung, Diabetes-Tagebuch, ...)**



- 3.8 Erläutern Sie kurz, wie Sie die Kohlenhydrate einer Mahlzeit berechnen und die Insulineinheiten, die Sie für eine Mahlzeit spritzen, ermitteln.**



- 3.9 Haben Sie schon einmal die benötigten Insulineinheiten bei Kohlenhydrataufnahme falsch berechnet? Wenn ja, wie oft kommt so etwas vor?**



4. Bewertung

4.1 Bewerten Sie die aktuellen Insulinspritzen. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.2 Bewerten Sie die aktuellen Insulinpumpen. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.3 Bewerten Sie die aktuellen Blutzuckermessgeräte. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.4 Bewerten Sie die aktuellen CGM-Blutzuckergeräte. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.5 Bewerten Sie die aktuellen Smartphone-Applikationen. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.6 Bewerten Sie die aktuellen Behandlungsmethoden eines Diabetikers. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.7 Wie sehr vertrauen Sie in die technischen Hilfsmittel (wie z.B. CGM-Blutzuckergeräten und Insulinpumpen) im Bezug auf der Behandlung Ihrer Erkrankung?

☐ Ich vertraue den technischen Hilfsmitteln sehr und würde jegliche Hilfsmittel in meiner Behandlung verwenden.

☐ Ich vertraue den technischen Hilfsmitteln genug, um diese in meiner Behandlung zu verwenden.

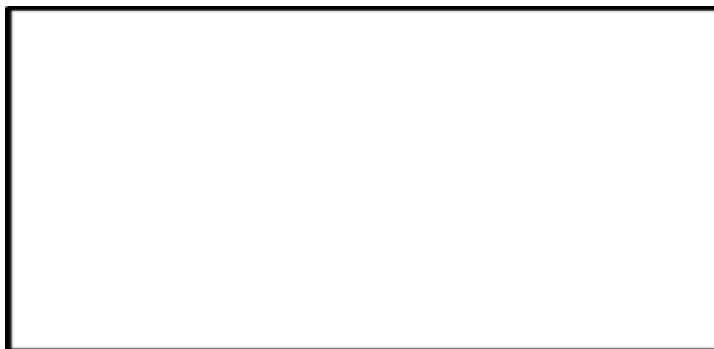
☐ Ich vertraue den technischen Hilfsmitteln nicht genug, um diese in meiner Behandlung zu verwenden.

☐ Ich vertraue keinem technischen Hilfsmittel und behandle meine Krankheit komplett ohne diese.

- 4.8 Wie könnten die Hilfsmittel zur Behandlung des Diabetes mellitus in Zukunft aussehen? Welche Veränderungen würden Sie sich wünschen?**



- 4.9 Was halten Sie von einem CGM-System, welches anhand des Echtzeit-Blutzuckerwertes automatisch die Insulinzufuhr steuern würde? Würden Sie einem solches System vertrauen?**



4.10 Was fehlt Ihnen an den aktuellen Hilfsmitteln bei der Behandlung Ihres Diabetes mellitus?



4.11 Hatten Sie schon einmal Fragen bezüglich Ihrer Erkrankung, dessen Antwort Sie im Internet gesucht haben?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Fragen gab es, im Internet habe ich nicht nach einer Antwort gesucht.

4.12 Gab es schon einmal eine Situation, in der Sie sich ein Erfahrungsaustausch mit einem anderem Diabetiker gewünscht hätten?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

4.13 Was halten Sie von einem Erfahrungsaustausch unter Diabetikern?

- ☐ Das hätte mir schon in einigen Situationen geholfen.
- ☐ Es wäre auch interessant zu wissen, wie andere Menschen mit ihrer Erkrankung zu recht kommen.
- ☐ Das ist eine schöne Sache, allerdings werde ich einen Austausch mit einem anderen Diabetiker nicht benötigen.
- ☐ Ich komme sehr gut ohne die Erfahrungen anderer Diabetiker zurecht und glaube anderen Diabetikern geht es genauso.

4.14 Würden Sie andere Diabetiker um Erfahrungsberichte und Lösungsansätze Ihrer Probleme mit dem Diabetes bitten, wenn Sie die Möglichkeit hätten?

- ☐ Ja, bisher war dies allerdings nicht möglich.
- ☐ Ja, das habe ich schon öfters getan.
- ☐ Nein, ich brauche keine Hilfe von anderen Diabetikern.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

B. Evaluationsbogen für Kinder

Liebe Diabetiker/-innen,

mein Name ist Sami Hassini, ich studiere Medieninformatik an der Technischen Hochschule Köln und arbeite aktuell an einem Projekt. Ich bin selber seit 2008 an Typ-1-Diabetes erkrankt und aktuell führe eine Studie zu den aktuellen Behandlungsmethoden des Diabetes mellitus und deren technischen Möglichkeiten für die Zukunft durch. Dabei beschäftige ich mich mit der Frage: „Welche technischen Hilfsmittel steigern die Lebensqualität eines Diabetikers?“.

Mit der Teilnahme an dieser Umfrage mit 38 Fragen, würdest Du mir sehr helfen.

Sollten Kinder unter 12 Jahren an der Umfrage teilnehmen, bitte ich, dass diese den Bogen mit mindestens einem Elternteil ausfüllen.

Die Teilnahme ist anonym und die Daten werden nur im Bezug auf mein Projekt verwendet.

Alternativ kannst Du an dieser Umfrage auch online unter folgenden Link teilnehmen, oder Du scannst den danebenstehenden QR-Code mit Deinem Smartphone oder Tablet:

<https://www.surveio.com/survey/d/A2I0O4W8J8I0D7G4P>



Vielen Dank!

1. Persönliche Daten

1.1 Wie alt bist Du? _____ Jahre

1.2 Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich ☐ keine Angaben

1.3 An welchem Diabetestyp bist Du erkrankt?

☐ Typ-1-Diabetes ☐ Typ-2-Diabetes ☐ Schwangerschaftsdiabetes

☐ Andere:

1.4 Seit wann bist Du an Diabetes mellitus erkrankt? seit _____

1.5 In welcher Form wird dieser Diabetestyp in Deinem Fall behandelt?

☐ Tabletten ☐ Insulinspritzen ☐ Insulinpumpe ☐ Diät ☐ gar nicht

☐ Andere:

1.6 Wie gut glaubst Du, kennst Du dich mit Deiner Krankheit aus?

☐ Sehr gut ☐ Gut ☐ Ausreichend

☐ Ich sollte in nächster Zeit einen Schulungskurs zum Diabetes mellitus besuchen.

2. Behandlung

2.1 Wie oft besuchst Du einen Arzt oder Diabetologen zur Behandlung Deiner Diabetes-Erkrankung? _____ mal im Jahr

2.2 Welche Rolle spielst Du bei der Behandlung Deiner Diabetes-Erkrankung?

- ☐ Ich entscheide selbst über die medizinische Behandlung.
- ☐ Ich entscheide mit Hilfe eines Arztes über die medizinische Behandlung.
- ☐ Ich entscheide mit Hilfe von Verwandten und Bekannten über die medizinische Behandlung.
- ☐ Ich überlasse die Entscheidungen über die medizinische Behandlung meinem Arzt.
- ☐ Keine Angaben.

2.3 Wie zufrieden bist Du mit der aktuellen Behandlung Deiner Erkrankung?

- ☐ Sehr zufrieden
- ☐ Zufrieden
- ☐ Könnte besser sein
- ☐ Katastrophe
- ☐ Andere:

2.4 Verwendest Du zurzeit ein CGM-Blutzuckermessgerät?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Was ist CGM?
- ☐ Keine Angaben

2.5 Welches Blutzuckermessgerät verwendest Du zurzeit? (Bitte gebe die Marke und das Modell an.)

2.6 Fühst Du ein Blutzucker-Tagebuch?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Keine Angaben

2.7 Wie wertest Du deine Blutzuckerwerte aus?

- ☐ Ich schaue mir regelmäßig meine Blutzuckerwerte an und versuche herauszubekommen, wie die schlechten Blutzuckerwerte entstehen.
- ☐ Ich schaue mir meine Blutzuckerwerte regelmäßig gemeinsam mit meinem Arzt/Diabetologen an und gemeinsam entscheiden wir weiteres Vorgehen.
- ☐ Ich schaue mir meine Blutzuckerwerte nicht an und werte diese auch nicht aus.
- ☐ Keine Angaben
- ☐ Andere:

2.8 Verwendest Du Hilfsmittel (Smartphone-Apps, Geräte, Tagebücher, ...) zur Dokumentation und Auswertung Deiner Blutzuckerwerte? Wenn ja, welche sind das?

2.9 Spürst Du eine Unterzuckerung oder Überzuckerung ohne eine Messung durchzuführen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Manchmal

3. Lebensstil

3.1 Wie sehr schränkt der Diabetes mellitus Dich im Bezug auf folgende Aspekte ein? (Setze für jede Zeile ein Kreuz, 0 = gar nicht, 3 = zu sehr)

	0	1	2	3
Alltag				
Sport				
Ernährung				
Lebensstil				

3.2 Gibt es eine Situation, an die Du dich erinnern kannst, in der Du mit Deiner Erkrankung im Alltag überfordert warst? Wenn ja, beschreibe diese kurz.

3.3 Wie handhabst Du deine Erkrankung beim Sport?

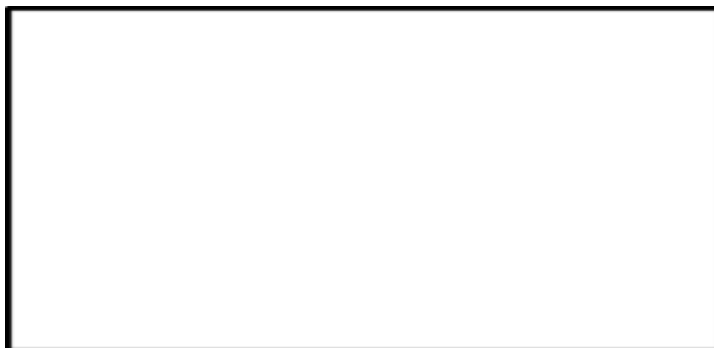
- 3.4 Dokumentierst Du sportliche Aktivität? Wenn ja, in welcher Form? (Verbrannte Kcal zählen, Diabetes-Tagebuch, Schrittzähler, ...)**



- 3.5 Gab es schon einmal Komplikationen beim Sport durch den Diabetes? Wenn ja, beschreibe kurz, welche das waren.**




- 3.6 Bist Du durch den Diabetes in Deiner Ernährung eingeschränkt? Verzichtest Du auf bestimmte Nahrungsmittel? Wenn ja, welche sind diese?**



- 3.7 Dokumentierst Du deine Nahrungsaufnahme? Wenn ja, in welcher Form? (Kcal zählen, KE-/BE-Berechnung, Diabetes-Tagebuch, ...)**



- 3.8 Erläutere kurz, wie Du die Kohlenhydrate einer Mahlzeit berechnest und die Insulineinheiten, die Du für eine Mahlzeit spritzt, ermittelst.**



- 3.9 Hast Du schon einmal die benötigten Insulineinheiten bei Kohlenhydrataufnahme falsch berechnet? Wenn ja, wie oft kommt so etwas vor?**



4. Bewertung

4.1 Bewerte die aktuellen Insulinspritzen. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.2 Bewerte die aktuellen Insulinpumpen. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.3 Bewerte die aktuellen Blutzuckermessgeräte. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.4 Bewerte die aktuellen CGM-Blutzuckergeräte. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.5 Bewerte die aktuellen Smartphone-Applikationen. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.6 Bewerte die aktuellen Behandlungsmethoden eines Diabetikers. (1 = ungenügend, 10 = sehr gut)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

4.7 Wie sehr vertraust Du in die technischen Hilfsmittel (wie z.B. CGM-Blutzuckergeräten und Insulinpumpen) im Bezug auf der Behandlung Deiner Erkrankung?

- ☐ Ich vertraue den technischen Hilfsmitteln sehr und würde jegliche Hilfsmittel in meiner Behandlung verwenden.
- ☐ Ich vertraue den technischen Hilfsmitteln genug, um diese in meiner Behandlung zu verwenden.
- ☐ Ich vertraue den technischen Hilfsmitteln nicht genug, um diese in meiner Behandlung zu verwenden.
- ☐ Ich vertraue keinem technischen Hilfsmittel und behandle meine Krankheit komplett ohne diese.

- 4.8 Wie könnten die Hilfsmittel zur Behandlung des Diabetes mellitus in Zukunft aussehen? Welche Veränderungen würdest Du Dir wünschen?**

A large, empty rectangular box with a black border, intended for the user to write their answer to question 4.8.

- 4.9 Was hältst Du von einem CGM-System, welches anhand des Echtzeit-Blutzuckerwertes automatisch die Insulinzufuhr steuern würde? Würdest Du einem solches System vertrauen?**

A large, empty rectangular box with a black border, intended for the user to write their answer to question 4.9.

4.10 Was fehlt Dir an den aktuellen Hilfsmitteln bei der Behandlung Deines Diabetes mellitus?



4.11 Hattest Du schon einmal Fragen bezüglich Deiner Erkrankung, dessen Antwort Du im Internet gesucht hast?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Fragen gab es, im Internet habe ich nicht nach einer Antwort gesucht.

4.12 Gab es schon einmal eine Situation, in der Du Dir einen Erfahrungsaustausch mit einem anderem Diabetiker gewünscht hättest?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

4.13 Was hältst Du von einem Erfahrungsaustausch unter Diabetikern?

- ☐ Das hätte mir schon in einigen Situationen geholfen.
- ☐ Es wäre auch interessant zu wissen, wie andere Menschen mit ihrer Erkrankung zu recht kommen.
- ☐ Das ist eine schöne Sache, allerdings werde ich einen Austausch mit einem anderen Diabetiker nicht benötigen.
- ☐ Ich komme sehr gut ohne die Erfahrungen anderer Diabetiker zurecht und glaube anderen Diabetikern geht es genauso.

**4.14 Würdest Du andere Diabetiker um Erfahrungsberichte und Lösungsansätze
Deiner Probleme mit dem Diabetes bitten, wenn Du die Möglichkeit hättest?**

- ☐ Ja, bisher war dies allerdings nicht möglich.
- ☐ Ja, das habe ich schon öfters getan.
- ☐ Nein, ich brauche keine Hilfe von anderen Diabetikern.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

II. Praxisprojektseminar

A. Exposé

1. Problemfeld und Kontext

Diabetes mellitus ist eine Stoffwechselerkrankung in der Bauchspeicheldrüse, bei der die Aufnahme von Glukose aus dem Blut in die Körperzellen unterbunden wird, wodurch erhöhte Blutzuckerwerte entstehen.

Ein guter Blutzuckerwert liegt im Bereich von 80 bis 120 Milligramm pro Deziliter. Der Körper speichert Zucker im Blut, Leber und Körperzellen. Nach der Essensaufnahme werden Kohlenhydrate in Glucose umgewandelt und dieses gelangt folglich in Blut und Leber. Die Leber bietet eine Zuckerspeicherung, die als Reserve dient und aufgebraucht wird, wenn die körperliche Bewegung und der Energieverbrauch des Körpers hoch ist. Insulin wird von Inselzellen in der Bauchspeicheldrüse produziert und sorgt für den Transport des Zuckers aus dem Blut und Leber in die Körper- und von dort in die Muskelzellen.

Neben den hohen Blutzuckerwerten kann ein Diabetiker auch zu niedrige Blutzuckerwerte haben. Dies wird durch Sport oder zu viel Insulin verursacht.

Eine Überzuckerung nennt man Hyperglykämie und bedeutet „zu viel Zucker im Blut“. Dies kann zur einer Ketoacidose, Übersäuerung des Blutes, führen. Hyperglykämien sind immer ernst zunehmen und müssen konsequent behandelt werden. Kommt es tatsächlich zu einer Ketoacidose, in der Ketone in die Blutbahn und in den Urin gelangen, könnte man bei Nichtbehandlung ins Koma fallen oder sogar sterben. Die Ketoacidose tritt meist bei Werten ab 200mg/dl über mehrere Stunden auf und ist die gefährlichste Akutkomplikation des Diabetes. Der Großteil der Todesfälle durch Diabetes ereignen sich durch Ketoacidosen und folglich Hirnödemen. Das gefährlich bei einer Ketoacidose sind die Ketone in Blut und Urin. Bei Glucosemangel in Muskel- und Körperzellen wird Glukagon als Hunger-Signal der Zelle ausgeschüttet. Dieses Glukagon sorgt dafür, dass die Zuckerreserven aus der Leber in die Blutbahn gelangen und somit der Blutzucker steigt. Auch dieser Zucker gelangt nicht in die Körperzellen, sodass der Körper weiter Glucose in die Blutbahn befördern möchte. Die Fettreserven werden verbrannt, wodurch freie Fettsäuren entstehen und Ketonkörper als Abfallprodukt produziert werden. Ketone sorgen für eine Übersäuerung des Blutes und scheiden über die Atmung und den Urin aus. Zudem kommt es zu einer Austrocknung des Körpers, da dieser sich von Ketone durch Wasserlassen reinigen möchte.

Folglich kann es durch austrocknen der Hirnzellen zur Bewusstseinschwäche und somit zum Koma kommen. In dieser Phase schwebt man in Lebensgefahr. Eine Überzuckerung wird durch die Einnahme von Insulin vermieden.

Bei einer Hypoglykämie hat man zu wenig Zucker im Blut. Dies tritt auf, wenn dem Körper zu viel Insulin zugeführt oder keine Kohlenhydrate über einen längeren Zeitraum aufgenommen wurden. Von einer Hypoglykämie oder Unterzuckerung spricht man, wenn der Blutzucker unter 80mg/dl liegt. Sinkt der Blutzuckerwert weiter gegen 0mg/dl, steigt die Gefahr der Bewusstlosigkeit. Diese sorgt für Muskelzuckungen und hält solange an, bis der Körper Adrenalin ausstößt. Adrenalin hat eine blutzuckererhöhende Wirkung. Um aus der Unterzuckerung zu gelangen, ist es notwendig schnelle Kohlenhydrate wie Traubenzucker oder Orangensaft zu sich zu nehmen.

Laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat sich die Zahl der Diabetiker seit 1980 weltweit auf etwa 422 Millionen nahezu vervierfacht. Diabetes mellitus ist eine Krankheit, die mittlerweile überall auf der Welt und bei jeder Altersgruppe auftritt.

Um den Diabetes mellitus in den Griff zu bekommen, ist es notwendig als Erkrankter 4-6 mal am Tag den Blutzucker zu messen und bei jeder Einnahme von Kohlenhydraten Insulin zu spritzen. Gerade im Kindes- und Jugendalter lässt sich dies nicht leicht umsetzen. Erkrankte Kinder und Jugendliche können gerade in der Phase der Pubertät die nötige Eigeninitiative zum Blutzucker Messen nicht aufbringen. Darunter leiden sehr oft die Blutzuckerwerte und folglich werden Organe wie Niere, Leber oder die Augen beschädigt.

Auch Erwachsene haben oft einen strammen Zeitplan und im Alltag nicht immer die notwendige Zeit, dass Messgerät in die Hand zu nehmen, sich zu pieksen und zu warten bis das Gerät den Blutzuckerwert ausgibt. Zudem müssen Werte zur Analyse dokumentiert werden und in sogenannte Tagebücher eingetragen werden. Zumal bei der Blutzuckermessung und Insulininjektion immer eine bestimmte Hygiene beachtet werden muss. Somit ist das Messen und Spritzen an einem Tag, an dem ein Diabetiker einen längeren Zeitraum unterwegs ist, fast unmöglich. Und auch in der Nacht, während der Schlafphase, entstehen Zeiträume von mehreren Stunden, in denen keine Blutzuckerwerte erfasst werden können und so nicht behandelt werden. Dies beeinträchtigt jeden Diabetiker in jeder Altersgruppe.

2. Ziele

Ziel dieses Projektes ist es einen geeigneten Anwendungsbereich eines möglichen Systems zur Optimierung der Therapie eines Diabetikers, anhand von Literatur- und Marktrecherchen, sowie der Analyse von Umfragen und Interviews mit Stakeholdern, zu konzipieren. Dieser Anwendungsbereich sollte erkennbare Alleinstellungsmerkmale enthalten und den Anforderungen der Stakeholder, welche aus der Evaluation erforscht werden, entsprechen. Darüber hinaus soll das zu konzipierende System zur Optimierung der Blutzuckerwerte eines Diabetikers beitragen und eine transparente, einfache und zeitsparende Dokumentation der Blutzuckerwerten ermöglichen. Das Projekt soll auf folgende Forschungsfragen und Unterfragen Antworten finden:

- Welche technischen Hilfsmittel steigern die Lebensqualität eines Diabetikers?
- Was ist Diabetes Mellitus?
- Wie lebt ein Diabetiker aktuell?
- Wie sieht der Stand der aktuellen technischen Hilfsmittel des Diabetes aus?
- Wie zufrieden sind die Diabetiker mit heutigen technischen Hilfsmitteln?
- Was fehlt ihnen? Und welche Vorstellungen haben sie von den zukünftigen Hilfsmitteln?
- Wie werden zukünftige technische Hilfsmittel der Diabetes aussehen?

3. Aufgabenstellung

Die Recherche zu einer Lösung zur Optimierung der Therapie für Diabetiker unter Einbindung von Evaluation durch Diabetikern.

4. Lösungsansätze

Erste Ansätze zu Problemlösung wären zum einen eine umfangreiche Domänenrecherche und die Analyse möglicher Stakeholder. Des Weiteren ist es notwendig, eine Marktrecherche durchzuführen, um die aktuellen Systeme auf dem Markt zu analysieren und mögliche Alleinstellungsmerkmale zu erkennen. Darüber hinaus sollen Umfragen und Interviews mit Diabetikern durchgeführt werden um deskriptive und mögliche präskriptive Modelle zu konzipieren. Durchgeführte Umfragen und Interviews müssen abschließend ausgewertet und analysiert werden. Anhand der zuvor durchgeführten Recherchen und Analysen wird der Anwendungsbereich, welcher in der Bachelorarbeit konzipiert, modelliert und dann implementiert werden soll, definiert und die Abgrenzung bzw. der Bezug des Paxisprojektes zur Bachelorarbeit bestimmt.

5. Chancen und Risiken

Im Idealfall können alle gesetzten Ziele erreicht werden und eine Grundlage für eine mögliche Bachelorarbeit und damit eine Implementierung des Projektes konzipiert werden. Dabei sollte die Komplexität der Domäne und des Projektes bedacht werden, um folgeschwere Schäden am späteren Ergebnisse zu vermeiden. Es muss bereits frühzeitig darüber nachgedacht werden, welche Priorität einzelne Aufgabenbereiche für das Projekt haben und folglich wie viel Zeitaufwand für diese eingeplant werden muss. Hier sollte ein Projektplan mit einzelnen Projektphasen und –aufgaben erstellt werden, um ein Zeitmanagement zu garantieren und zeitliche Probleme zu vermeiden. Zudem müssen im Vorfeld bereits mögliche Personen und Firmen für Interviews und Umfragen angefragt werden, um beim Zeitpunkt der Durchführung der Interviews keine Zeit verloren wird. Um ausreichend Material zur Analyse der Umfragen zu erhalten, sollte in Krankenhäusern, bei Ärzten, Diabetikern und Diabetologen angefragt werden, ob Interviews und Umfragen möglich wären.

6. Ressourcen

Als Technologie oder Kooperationspartner käme Dexcom G6 in Frage. Dexcom ist eine Firma, welche kontinuierliche Blutzuckermessungen vornimmt und anhand eines Sensors bis zu 266 Blutzuckerwerte am Tag ermöglicht. Zudem bieten sie eine Schnittstelle zu den Datenbanken der Blutzuckerwerte der Benutzer. Mit diesen Blutzuckerwerten könnte im Praxisprojekt gearbeitet werden.

Als einer der wichtigen Literaturen für das Praxisprojekt sind die "Vorlesungsbegleitende Materialien zum Modul Mensch-Computer Interaktion 2016" von Prof. Dr. Gerhard Hartmann. Anhand dessen kann eine umfangreiche und hochwertige Evaluation vorgenommen werden.

7. Motivation

Die Motivation, welche in diesem Projekt steckt, entwickelte sich schon im Modul "Entwicklung interaktiver Systeme", in dem ein erster Prototyp implementiert wurde. Aufgrund der positiven Entwicklung dieses Projektes und der großen Freude an diesem Thema, fällt die Weiterentwicklung dieses Projektes nicht schwer. Auch wegen der eigenen Erkrankung an Diabetes Mellitus ist die Motivation an der Entwicklung eines helfenden Systems sehr groß. In der Medieninformatik gehört das Entwickeln von interaktiven Systemen auf kreativer und kompetenter Art und Weise zu Fachgebiet. Als Informatiker ist man gewillt, eine optimale Lösung für ein bekanntes Problem zu finden. Mit den IT-Kenntnissen und mit Erfahrungen im Umgang mit der Krankheit, sowie den Recherchen und Analysen des Projektes, soll eine benutzerfreundliche und effiziente Begleit-Anwendung für Diabetiker konzipiert und entwickelt werden.

8. Abhängigkeiten, Meilensteine und Arbeitsergebnis

Das Projekt wird unter der Betreuung von Prof. Dr. Kristian Fischer durchgeführt. Bereits im Vorfeld wurden die Rahmenbedingungen für das Projekt festgelegt und wesentliche Bestandteile der Arbeit definiert. Neben der iterativen Recherche und der Umfrage, soll aus den daraus erhaltenen Erkenntnissen eine neue Marktrecherche durchgeführt und ein Alleinstellungsmerkmal analysiert werden. Abschließend sollen neue Anwendungsbereiche entstehen, die eine iterative Konzipierung, Modellierung und Implementierung ermöglicht. Meilensteine hier wären, zum einen das Anfertigen der Umfragebögen, das Auswerten der durchgeführten Evaluation, sowie die Recherche des Marktes, bis hin zur Festlegung des Anwendungsbereiches für die Bachelorarbeit als endgültiges Arbeitsergebnis.

B. Themencluster

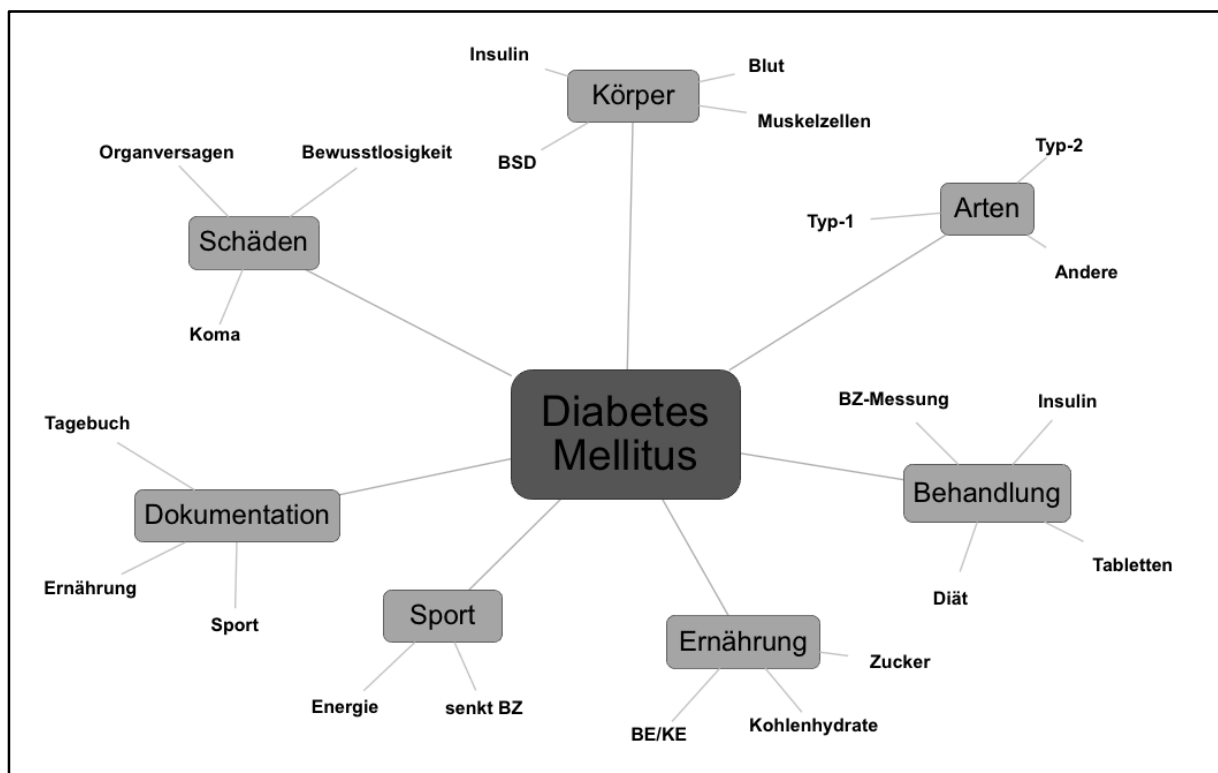


Abbildung 1: Themencluster. Eigene Darstellung entstanden im Praxisprojektseminar.

C. Forschungsfragen

- Welche technischen Hilfsmittel steigern die Lebensqualität eines Diabetikers?
- Was ist Diabetes Mellitus?
- Wie lebt ein Diabetiker aktuell?
- Wie sieht der Stand der aktuellen technischen Hilfsmittel des Diabetes aus?
- Wie zufrieden sind die Diabetiker mit heutigen technischen Hilfsmitteln?
- Was fehlt ihnen? Und welche Vorstellungen haben sie von den zukünftigen Hilfsmitteln?
- Wie werden zukünftige technische Hilfsmittel der Diabetes aussehen?