



Dokumentation

Gamification in Ernährungstrackern - Steigerung der Motivation für das Protokollieren der Ernährung

ausgeführt im Rahmen der Lehrveranstaltungen

183.598 - Projekt Medizinische Informatik

183.599 - Seminar aus Medizinische Informatik

Daniel Gehrler

1125229

E 066 936

Medizinische Informatik

24.03.2017



Kurzfassung

Ernährung beeinflusst das körperliche, geistige, physiologische und soziale Wohlbefinden. Sie ist besonders für Sportler wichtig, da auch die körperliche Leistungsfähigkeit stark von der Ernährung abhängt. Ernährungstracker sind Applikationen mit deren Hilfe die Ernährung kontrolliert werden kann. Allerdings werden Ernährungstracker von vielen Personen nicht gerne verwendet, da alle konsumierten Lebensmittel manuell protokolliert werden müssen und daher die Benutzung mit einigem Aufwand verbunden ist. Deshalb wurde im Zuge dieses Projekts ein Ernährungstracker Prototyp implementiert, der mit Hilfe von Gamification Elementen den Nutzer zur Verwendung motivieren soll. Der implementierte Prototyp wurde mittels Interviews mit potentiellen Nutzern evaluiert.



Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	3
Inhaltsverzeichnis.....	4
Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	7
1 Einleitung.....	8
2 Ernährung.....	9
2.1 Gesunde Ernährung.....	9
2.2 Nährstoffe	9
2.2.1 Kohlenhydrate.....	10
2.2.2 Fette.....	11
2.2.3 Protein	11
2.2.4 Vitamine.....	11
2.2.5 Mineralstoffe	12
2.3 Energiebilanz	13
2.4 Beobachtung der Ernährung	14
3 Existierende Ernährungstracker.....	15
3.1 FDDB.....	15
3.2 MyFitnessPal	15
3.3 FatSecret	15
3.4 Vergleich.....	16
4 Methodisches Vorgehen	18
5 Implementierung.....	19
5.1 Schema	20
5.2 Technologien	21
5.3 Datenbank-Modell.....	22
5.3.1 Lebensmittel-Datenbank	22
5.3.2 Ernährungstagebuch.....	23
5.3.3 Nutzer und Freundschaften.....	23
5.4 Screenshots.....	24
6 Resultate	29



6.1	Umfrage Ergebnisse	29
6.2	Interview Ergebnisse.....	32
7	Zusammenfassung	35
	Appendix A – Online Umfrage Fragebogen	36
	Literaturverzeichnis	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Verhältnis von TDEE, RMR, TEF und TEPA [15]	13
Abbildung 2 - Nährstoffziel Bereich	19
Abbildung 3 - Schema.....	20
Abbildung 4 - Technologien	21
Abbildung 5 - Lebensmittel-Datenbank Daten-Modell	22
Abbildung 6 - Ernährungstagebuch Daten-Modell	23
Abbildung 7 - Nutzer und Freundschaften Daten-Modell	24
Abbildung 8 - Login Screenshot	24
Abbildung 9 - Registrieren Screenshot	25
Abbildung 10 - Dashboard Screenshot	25
Abbildung 11 - Ernährungstagebuch Screenshot.....	26
Abbildung 12 - Lebensmittel-Datenbank Dialog Screenshot	27
Abbildung 13 - Freunde Seite Screenshot.....	28
Abbildung 14 - Trainingsstand der Umfrage Teilnehmer.....	29
Abbildung 15 - Berücksichtigte Faktoren bei der Ernährung	30
Abbildung 16 - Ernährungstracker Verwendung nach Trainingsstand.....	30



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Nährstoff Unterteilungen [1]	10
Tabelle 2 - Fettlösliche und Wasserlösliche Vitamine (Chemische Bezeichnung in Klammern) [1]	12
Tabelle 3 - Die wichtigsten Mengenelemente und Spurenelemente (Chemisches Symbol in Klammer, falls chemisches Element) [1].....	13
Tabelle 4 - Ernährungstracker Vergleich [4] [5] [6].....	17
Tabelle 5 - Features	20
Tabelle 6 - Interview Teilnehmer	32
Tabelle 7 - Antworten für Frage 1	32
Tabelle 8 - Antworten für Frage 2	33
Tabelle 9 - Antworten für Frage 3	34
Tabelle 10 - Antworten für Frage 4	34

1 Einleitung

Ernährung ist ein wichtiges Thema, das alle Menschen betrifft. Sie beeinflusst das körperliche, geistige, physiologische und soziale Wohlbefinden [1]. Wie genau eine gesunde Ernährung umgesetzt werden kann, wissen die wenigsten Menschen. Eine Möglichkeit die Ernährung zu überprüfen, ist mittels mit protokollieren aller eingenommenen Lebensmittel und deren Menge. Wenn die Nährstoffe der einzelnen Lebensmittel bekannt ist, können so die eingenommenen Nährstoffe berechnet werden. Diese Werte können dann mit Nährstoff-Referenzwerten, z.B. mit denen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, verglichen werden [2]. Applikationen, die das Protokollieren der eingenommenen Lebensmittel unterstützen, werden als „Ernährungstracker“ bezeichnet. Das Eintragen von Lebensmitteln in einen Ernährungstracker, wird auch als „tracken“ bezeichnet.

Das Tracken von Lebensmitteln ist mit einigem Aufwand verbunden, da alle konsumierten Lebensmittel und die verzehrte Menge manuell eingetragen werden müssen. Aus diesen Grund wird es von vielen Personen nicht gerne gemacht. Um potentielle Nutzer zur Verwendung von Ernährungstrackern zu motivieren, wurde im Zuge dieses Projekts ein Ernährungstracker Prototyp implementiert, in dem einige Gamification Elemente verwendet werden, um die Nutzer zum tracken zu animieren. Gamification Elemente sind Mechanismen, die normalerweise in Spielen zu finden sind, aber auch außerhalb von Spielen, wie eben in einem Ernährungstracker verwendet werden können. Solche Gamification Elemente können z.B. Punkte, Ranglisten, Orden, etc. sein [3]. Bestehende Ernährungstracker enthalten zwar auch Gamification Elemente, jedoch meistens keine die die Nutzer in Wettbewerb setzt [4] [5] [6].

Um Informationen zur Nutzung von Ernährungstrackern zu sammeln, wurde eine Online-Umfrage im Fitness Bereich durchgeführt. Zur Evaluierung des Prototypen wurden Interviews mit potentiellen Nutzern geführt, denen der Prototyp vorgestellt wurde.

2 Ernährung

Als Ernährung wird die Zufuhr von Getränken und Nahrungsmitteln bezeichnet. Die zugeführte Nahrung wird im Körper verwertet und dient der Energiegewinnung und dem Aufbau und der Erneuerung der Körpersubstanz. Das ist notwendig um die Lebensfunktionen des Körpers aufrechtzuerhalten. Die Ernährung beeinflusst außerdem das körperliche, geistige, physiologische und soziale Wohlbefinden [1].

Damit der Körper die Nahrung verwenden kann, muss diese erst verdaut werden. Bei der Verdauung wird die Nahrung im Verdauungstrakt mittels Verdauungsenzymen chemisch gespalten. Aus hochmolekularen Nahrungsmitteln entstehen so einzelne Nährstoffe. Diese Nährstoffe spielen eine wichtige Rolle im Stoffwechsel des Körpers [1].

Die Gesamtheit der chemischen Prozesse im Körper wird als Stoffwechsel bezeichnet. Chemische Stoffe werden in Zwischenprodukte und Endprodukte umgewandelt. Diese biochemischen Vorgänge dienen der Energiegewinnung sowie dem Aufbau, der Erneuerung und dem Erhalt der Körpersubstanz und damit der Aufrechterhaltung der Körperfunktionen [1].

2.1 Gesunde Ernährung

Viele moderne Zivilisationskrankheiten werden unter anderem der falschen Ernährung zugeschrieben. [7]. Daher haben sich viele Ernährungsformen und Theorien zur „gesunden Ernährung“ gebildet. Beispielsweise die Rohkost-Lehre, Trennkost-Lehre, Steinzeit-Diät, Low-Carb-Diät, Vegetarismus und Veganismus. Viele Ernährungsformen stehen unter Kritik, da Anhänger teilweise einen Mangel bestimmter Nährstoffe aufweisen, die zugrundeliegende Theorie wissenschaftlich widerlegt wurde, oder die gesundheitlichen Verbesserungen ausbleiben [8] [9] [10] [11] [12].

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung verfolgt einen mehr wissenschaftlichen Ansatz für die Formulierung von Ernährungsempfehlungen. Daher sind die Empfehlungen im deutschsprachigen Raum wohl am weitesten anerkannt. Die Empfehlungen beinhalten Regeln zur Zusammenstellung der Nahrung und Nährstoffreferenzwerte. Die daraus resultierende Ernährungsform wird als „vollwertige Ernährung“ bezeichnet. Die Nährstoff Referenzwerte werden der Deutsche Gesellschaft für Ernährung, der Österreichische Gesellschaft für Ernährung und der Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung gemeinsam herausgegeben. Die Referenzwerte beschreiben Nährstoffmengen, die bei fast allen gesunden Menschen eine ausreichende Nährstoffzufuhr sicherstellen sollen. Die benötigten Nährstoffe variieren von Person zu Person. Deshalb werden Referenzwerte für beide Geschlechter und für unterschiedliche Altersbereiche bereitgestellt [2] [13]. Auch die sportlichen Aktivitäten haben einen großen Einfluss auf die benötigten Nährstoffe [1]. Werden die Referenzwerte an den meisten Tagen erreicht, so kann eine Person davon ausgehen, dass sie ausreichend mit Nährstoffen versorgt ist, und sich gesund ernährt [2].

2.2 Nährstoffe

Nährstoffe sind verschiedenste chemische Stoffe, die aus der Nahrung gewonnen werden. Im Körper werden sie dann für unterschiedliche Stoffwechselprozesse verwendet. Es wird grob zwischen Makronährstoffen und Mikronährstoffen unterschieden. Diese grobe Einteilung kann noch weiter unterteilt werden, wie in Tabelle 1 dargestellt [1].



Nährstoffe	Makronährstoffe	Kohlenhydrate	Zucker	
			Ballaststoffe	
		Fette	Fettsäuren	
		Proteine	Aminosäuren	
	Mikronährstoffe	Vitamine		Wasserlösliche Vitamine
				Fettlösliche Vitamine
		Mineralstoffe		Mengenelemente
				Spurenelemente

Tabelle 1 - Nährstoff Unterteilungen [1]

2.2.1 Kohlenhydrate

Im menschlichen Körper sind Kohlenhydrate der Hauptenergielieferant. Im Gegensatz zu den Fetten, sind Kohlenhydrate relativ schnell verwertbar, und werden daher bei kurzfristigem Energiebedarf herangezogen. Kohlenhydrate gelten nicht als essentiell, da der Körper sie aus anderen Nahrungsbestandteilen selbst herstellen kann. Kohlenhydrate sind aus Einfachzuckern (Monosaccharide) aufgebaut. Bei der Verdauung werden die Kohlenhydrate in die einzelnen Einfachzucker gespalten. Diese gelangen dann in Form von Glucose in den Blutkreislauf. Über den Blutkreislauf gelangt Glucose in die Zellen, wo es gespeichert wird, und bei Bedarf zur Energiegewinnung verwendet wird. Die Energiedichte der Kohlenhydrate beträgt etwa 17,22 kJ/g (=4,1 kcal/g) [1].

Kohlenhydrate die aus ein bis zehn Einfachzuckern aufgebaut sind, schmecken süß und werden im Allgemeinen als „Zucker“ bezeichnet. Vielfachzucker (Polysaccharide) bestehen aus mehr als 10 Einfachzuckern und sind geschmacksneutral [1].

Ballaststoffe sind unverdauliche Bestandteile der Nahrung. Die meisten Ballaststoffe sind Vielfachzucker, die vom Körper nicht gespalten oder transportiert werden können. Trotzdem spielen Ballaststoffe



eine wichtige Rolle in der Ernährung und ihnen werden gesundheitsfördernde Eigenschaften zugeschrieben [1].

2.2.2 Fette

Fette werden im Körper als Energiespeicher, als Lösungsmittel für fettlösliche Stoffe und als Baustoffe für die Körpersubstanz verwendet. Die Energiegewinnung aus Fett ist wesentlich langsamer als bei Kohlenhydraten, dafür ist die Energiedichte ca. doppelt so groß ($36,9 \text{ kJ/g} = 9 \text{ kcal/g}$). Daher wird die Energie aus Fett hauptsächlich bei niedrigen, dafür lange andauernden Belastungen herangezogen [1]. Neben der Funktion als Energiespeicher, wird Fett auch als Baustoff verwendet. Beispielsweise für Schutzpolster der inneren Organe oder als Baustoff für die Zellmembran. Ein Fett-Molekül besteht aus einem Glycerin mit drei, meist verschiedenen, Fettsäuren [14].

Eine Fettsäure ist im Wesentlichen eine Kette aus Kohlenstoff-Atomen. Fettsäuren unterscheiden sich in der Kettenlänge, sowie in der Anzahl und Position von Doppelbindungen zwischen den Kohlenstoff-Atomen. Fettsäuren ohne Doppelbindungen werden „gesättigte Fettsäuren“ genannt. „Einfach ungesättigte Fettsäuren“ besitzen eine Doppelbindung. Besitzt die Fettsäure zwei oder mehr Doppelbindungen, so spricht man von „mehrfach ungesättigte Fettsäuren“ [14].

2.2.3 Protein

Proteine sind ein wesentlicher Bestandteil in jeder Zelle. Sie verleihen ihr nicht nur Struktur, sondern sind auch aktiv in verschiedensten Stoffwechselprozessen beteiligt. Der Körper kann Protein auch zur Energiegewinnung verwenden. Dieser Prozess ist jedoch nicht so effizient, wie die Nutzung von Kohlenhydraten oder Fetten. Deshalb wird Protein auch nur bei intensiver Belastung unter Kohlenhydratmangel zur Energiegewinnung genutzt. Die Energiedichte von Protein liegt bei $17,22 \text{ kJ/g} (=4,1 \text{ kcal/g})$. Proteine sind im wesentlichen Ketten aus Aminosäuren. Die Anzahl der Aminosäuren in der Kette kann stark variieren, daher gibt es eine sehr große Vielfalt an Proteinen [1].

Aminosäuren sind eine Klasse von chemischen Verbindungen mit verschiedensten Eigenschaften. Obwohl es sehr viele verschiedene Aminosäuren gibt, kommen nur 22 unterschiedliche im Aufbau von Proteinen vor. Diese werden auch „proteinogene Aminosäuren“ genannt. Bei der Verdauung werden Proteine in Aminosäuren zerlegt. In den Zellen im Körper werden dann die Aminosäuren, je nach Bedarf, wieder zu den Proteinen zusammgebaut, die gerade benötigt werden [1].

2.2.4 Vitamine

Vitamine sind organische chemische Stoffe, die für den Stoffwechsel lebenswichtig sind, aber vom Körper nicht oder nicht ausreichend synthetisiert werden können. Daher müssen Vitamine über die Nahrung aufgenommen werden. Vitamine dienen aber nicht als Energieträger, sondern erfüllen andere, bestimmte Aufgaben im Körper. Viele Reaktionen des Stoffwechsels erfordern Vitamine. Sie sind auch unverzichtbar für das Immunsystem, den Aufbau von Zellen, Knochen und Zähnen. Vitamine werden in wasserlösliche und fettlösliche Vitamine aufgeteilt. Die wichtigsten Vitamine sind in Tabelle 2 dargestellt.



Fettlösliche Vitamine	Wasserlösliche Vitamine
Vitamin A (Retinol)	Vitamin B1 (Thiamin)
Vitamin D (Cholecalciferol)	Vitamin B2 (Riboflavin)
Vitamin E (Tocopherol)	Vitamin B3 (Niacin)
Vitamin K (Phyllochinon)	Vitamin B5 (Pantothensäure)
	Vitamin B6 (Pyridoxin)
	Vitamin B7 (Biotin)
	Vitamin B9 (Folsäure)
	Vitamin B12 (Cobalamin)
	Vitamin C (Ascorbinsäure)

Tabelle 2 - Fettlösliche und Wasserlösliche Vitamine (Chemische Bezeichnung in Klammern) [1]

2.2.5 Mineralstoffe

Mineralstoffe sind anorganische chemische Stoffe, die lebensnotwendig sind, aber genauso wie Vitamine, nicht selbst vom Körper herstellbar sind. Deshalb ist auch eine ausreichende Aufnahme von Mineralstoffen über die Ernährung wichtig. Mineralstoffe sorgen im Körper für ein chemisches Milieu, in dem Körperfunktionen richtig funktionieren können. Manche Mineralstoffe sind auch Bestandteile von Hormonen oder Proteinkomplexen (z.B. Jod in Schilddrüsen-Hormonen oder Eisen in Hämoglobin) [1].

Mineralstoffe werden in zwei Gruppen unterteilt: Mengenelemente und Spurenelemente. Stoffe die im Körper in einer höheren Konzentration als 50mg pro kg Körpergewicht vorkommen, werden „Mengenelemente“ genannt. Mineralstoffe mit einer niedrigeren Konzentration werden als „Spurenelemente“ bezeichnet. Die wichtigsten Mineralstoffe sind in Tabelle 3 dargestellt [1].

Mengenelemente	Spurenelemente
Calcium (Ca)	Cobalt (Co)
Chlor (Cl)	Eisen (Fe)
Kalium (K)	Fluor (F)
Magnesium (Mg)	Iod (I)
Natrium (Na)	Kupfer (Cu)
Phosphor (P)	Mangan (Mn)
Schwefel (S)	Molybdän (Mo)
Fluorid	Selen (Se)

Silicium (Si)
Vanadium (V)
Zink (Zn)
Chrom (Cr)

Tabelle 3 - Die wichtigsten Mengenelemente und Spurenelemente (Chemisches Symbol in Klammer, falls chemisches Element) [1]

2.3 Energiebilanz

Der Körper benötigt Energie für Aktivitäten wie Wärmeproduktion, Aufrechterhaltung von organischen Tätigkeiten, Muskelbewegungen, Gehirnaktivitäten, etc. Wie bereits erwähnt wird diese Energie aus der Verwertung von Nahrung, genauer von Makronährstoffen, gewonnen [1].

Der gesamte Energiebedarf für einen Menschen pro Tag wird als TDEE (Total Daily Energy Expenditure) bezeichnet. Der TDEE wird weiter unterteilt in RMR, TEF und TEPA. RMR (Resting Metabolic Rate), auch Grundumsatz, ist der Energiebedarf für körpereigene Aktivitäten. Er repräsentiert die Energie, die der Körper in Ruhe benötigt. Der RMR macht etwa 60% bis 75% des TDEE aus. TEF (Thermic Effect of Food) ist der Energiebedarf, der für die Verdauung von Nahrung benötigt wird, vom Kauen, Verdauen, Absorbieren bis zum Speichern der Nährstoffe. Der TEF macht in etwa 10% des TDEE aus. TEPA (Thermic Effect of Physical Activity) ist die Energie die für alle möglichen physischen Aktivitäten benötigt wird, wie Sport, aber auch alltägliche Aktivitäten wie Gehen, Handbewegungen, etc. Der TEPA macht etwa 15% bis 30% des TDEE aus [15]. Das Verhältnis ist in Abbildung 1 dargestellt.

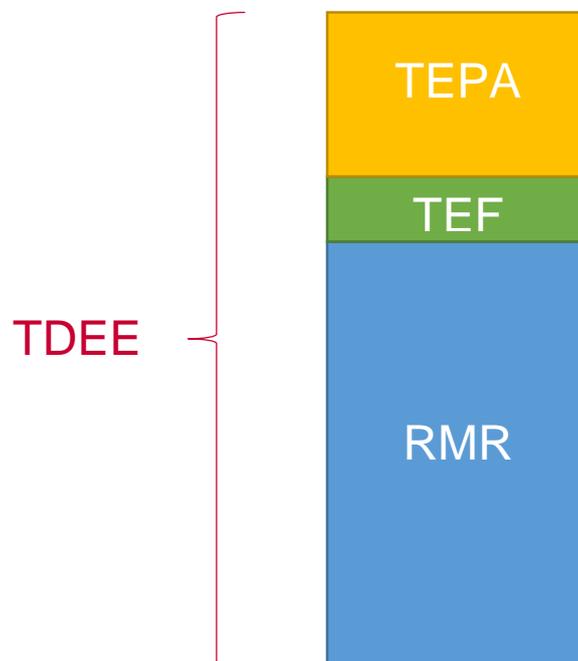


Abbildung 1 - Verhältnis von TDEE, RMR, TEF und TEPA [15]

Überschüssige Energie, die über die Ernährung zugeführt wird, wird in Form von Fettsäuren im Fettgewebe gespeichert. Bei mangelhafter Zuführung von Energie über die Ernährung, greift der Körper auf die Fettsäuren im Fettgewebe zur Energieproduktion zurück [16].

2.4 Beobachtung der Ernährung

Der Nährstoffgehalt von Lebensmitteln lässt sich weder optisch, noch durch den Geschmack klar feststellen. Ein Mensch kann zwar bestimmte Geschmacksarten (z.B. süß oder salzig) bestimmten Nährstoffen zuordnen (Zucker oder Natrium), diese Zuordnung ist aber sehr unzuverlässig. Fett, Polysaccharide und vor allem Mikronährstoffe können entweder nur schwer oder überhaupt nicht geschmeckt oder optisch festgestellt werden. Auch die Quantität der zugeführten Nährstoffe ist nicht intuitiv erkennbar [17].

Auch die zugeführte Energie kann nur schwer abgeschätzt werden. Vor allem übergewichtige Menschen unterschätzen den Energiegehalt der zugeführten Nahrung und überschätzen den eigenen Energieverbrauch [18] [19].

Fehlernährung macht sich in Form von Unwohlsein und bei starker Fehlernährung auch in Form von Krankheiten erkennbar. Aber um einzelne zugeführte Nährstoffe objektiv zu quantifizieren, bedarf es Hilfsmitteln. Die Beobachtung und Erfassung des Ernährungsverhaltens ist eine weit verbreitete Methode dafür [20]. Sogenannte „Ernährungstracker“ erlauben das Eintragen von Lebensmitteln inklusive verzehrter Menge, und errechnen dann mit Hilfe einer Lebensmittel-Datenbank die zugeführten Nährstoffe. Ernährungstracker sind vor allem bei Sportlern und bei Personen die Abnehmen wollen beliebt [4] [5] [6]. Speziell für Sportler ist die Beobachtung der Ernährung wichtig, da eine zu geringe Nährstoffzufuhr die Leistungsfähigkeit sinken lässt [1].

Eine gewünschte Nährstoffzufuhr kann mit sorgfältiger Planung der Mahlzeiten und mit Hilfe von Ernährungstrackern sichergestellt werden. Die nötige tägliche Nährstoffzufuhr wird im Vorhinein durch Berechnungen und Richtwerte ermittelt. Beispielsweise mit Richtwerten der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. Beim sogenannten „Rigid Dieting“ wird ebenfalls im Vorhinein ein Ernährungsplan erstellt, der die gewünschte Nährstoffzufuhr sicherstellt. Beim „Flexible Dieting“ wird jede Mahlzeit erst vor dem Verzehr in den Ernährungstracker eingetragen. Häufig bieten die Ernährungstracker Apps Barcode-Scanner, die diese Tätigkeit erleichtern [4] [5] [6]. Bei dieser Ernährungsform, muss immer wieder spontan entschieden werden, ob die bevorstehende Mahlzeit für das Nährwertziel dienlich ist. Dafür ist man bei der Mahlzeit Auswahl flexibler als beim Rigid Dieting.

3 Existierende Ernährungstracker

Ernährungstracker sind beliebte Werkzeuge um die eigene Ernährung zu beobachten und zu planen. Durch eine Umfrage wurden die beliebtesten drei Ernährungstracker ermittelt. Diese drei werden in diesem Kapitel analysiert und verglichen.

3.1 FDDB

FDDB ist eine kostenlose online Lebensmittel-Datenbank. Neben der Datenbank bietet FDDB auch weitere kostenlose Hilfsmittel an, wie ein Ernährungstagebuch. Der Nutzer kann Lebensmittel aus der Datenbank in sein persönliches Ernährungstagebuch eintragen. Das Tagebuch zeigt die Energiebilanz und eine Aufschlüsselung der einzelnen Nährstoffe an. Bemerkenswert ist, dass sogar 21 Mikronährstoffe unterstützt werden. Die meisten Lebensmittel in der Datenbank enthalten allerdings keine Angaben für die Mikronährstoffe [4].

FDDB selbst ist eine Web-Anwendung, aber es gibt auch native Apps für Android, iOS und Windows Phone. Die Quellen für die Lebensmittel-Informationen sind öffentliche Hersteller Informationen, Angaben auf Produkten, Berechnungen nach Rezeptur und Angaben von Nutzern [4].

3.2 MyFitnessPal

MyFitnessPal ist eine kostenlose Smartphone-App, die es dem Benutzer erlaubt die Ernährung und Trainingseinheiten zu tracken. Die App unterstützt den Benutzer auch dabei, die optimale Energie-Aufnahme und Zielwerte für Nährstoffe zu bestimmen. MyFitnessPal hat weltweit mehrere Millionen Nutzer und ist eine der beliebtesten App im Ernährungsbereich [5].

Um Lebensmittel in das Ernährungstagebuch einzufügen, kann der Benutzer entweder die Datenbank nach dem Lebensmittelnamen durchsuchen, oder den Barcode des Produkts scannen. Neben den konsumierten Lebensmitteln kann auch das Training getrackt werden. Aus einer Liste von verschiedenen Sportarten kann eine ausgewählt werden, und zusammen mit der Dauer gespeichert werden. Die App errechnet damit den zusätzlichen Energiebedarf und addiert diesen automatisch zum Tagesbedarf [5].

Über die App lassen sich auch Reminder einstellen, die den Nutzer zum Wiegen des Körpergewichts und zum Eintragen der Mahlzeiten erinnern soll. User können untereinander ihr Gewichtsverlust und ihre Ernährungstagebücher teilen. Außerdem gibt es ein Forum, über das sich die User austauschen können. Auch Zugriff auf einen, von MyFitnessPal geführten, Ernährungsblog ist in die App eingebaut.

3.3 FatSecret

FatSecret ist eine weitere, weltweit beliebte Ernährungstracker App. Der Nutzer kann Lebensmittel ins Ernährungstagebuch eintragen, Trainingseinheiten speichern, und das eigene Körpergewicht tracken. Außerdem können auch Notizen und Bilder zum Ernährungstagebuch hinzugefügt werden [6].

Die User können ihr Körpergewicht und ihre Einträge im Ernährungstagebuch mit anderen Benutzern teilen. Außerdem kann der Trainingskalender ebenfalls für andere Benutzer freigegeben werden. Ähnlich wie MyFitnessPal besitzt auch FatSecret ein in die App eingebautes Forum, über die sich die User austauschen können [6].

3.4 Vergleich

In Tabelle 4 werden einige Aspekte der zuvor vorgestellten Ernährungstrackern verglichen:

	FDDB	MyFitnessPal	FatSecret
Anzahl User	189.200	80.000.000	35.000.000
Anzahl Lebensmittel in der Datenbank	293.950	3.000.000	?
Makronährstoffe	Ja	Ja	Ja
Mikronährstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamin A • Vitamin B1 • Vitamin B2 • Vitamin B6 • Vitamin B12 • Vitamin C • Vitamin D • Vitamin E • Salz • Eisen • Zink • Magnesium • Mangan • Fluorid • Chlorid • Kupfer • Kalium • Kalzium • Phosphor • Schwefel • Jod 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamin A • Vitamin C • Natrium • Kalium • Kalzium • Eisen 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamin A • Vitamin C • Natrium • Kalium • Kalzium • Eisen
Mobile App verfügbar	Ja	Ja	Ja
Betriebssysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Android • iOS • Windows Phone 	<ul style="list-style-type: none"> • Android • iOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Android • iOS • Windows Phone • Blackberry
Am Desktop verwendbar	Ja, über Webseite	Ja, über Webseite	Ja, über Webseite
Einstellbare Energiebilanz	Ja	Ja	Ja
Einstellbare Makronährstoffbilanz	Nur in App und nur mit Premium	Ja in Prozent, In Gramm nur mit Premium	Ja in Prozent und Gramm
Einstellbare Mikronährstoffbilanz	Nur in App und nur mit Premium	Ja	Ja
Persönliche Lebensmittel	Nur in App und nur mit Premium	Ja	Ja
Körpergewicht Trackin	Ja	Ja	Ja



Offline verwendbar	Nein	Ja	Nein
Barcode-Scanner	Ja	Ja	Ja
Gamification und Soziale Elemente	<ul style="list-style-type: none">• Nährstoffziele• Forum	<ul style="list-style-type: none">• Nährstoffziele• Reminders• Tagebuch teilen• Gewichtsverlust teilen• Blog• Forum	<ul style="list-style-type: none">• Nährstoffziele• Gewicht teilen• Tagebuch teilen• Trainingskalender teilen• Forum
Kosten	<ul style="list-style-type: none">• Free• Premium: 4€ pro Monat oder 20€ pro Jahr	<ul style="list-style-type: none">• Free• Premium: 9,99€ pro Monat oder 49,99€ pro Jahr	<ul style="list-style-type: none">• Free

Tabelle 4 - Ernährungstracker Vergleich [4] [5] [6]

4 Methodisches Vorgehen

Als erstes wurde auf wissenschaftlicher Basis untersucht, wie eine gesunde und leistungsfördernde Ernährung aufgebaut ist. Dies wurde speziell im Kontext von Sportlern betrachtet. Als primäre Informationsquelle dafür diente das Buch Sporternährung von Peter Konopka [1]. Als nächstes wurde Betrachtet wie eine solche gesunde und leistungsfördernde Ernährung gewährleistet werden kann. Ernährungstracker sind dafür geeignete Hilfsmittel [20] [5] [6].

Als nächstes wurde ein Fragebogen ausgearbeitet, der die Handhabung der Ernährung, sowie die Nutzung von Ernährungstrackern, bei Kraftsportlern feststellen soll. Der Fragebogen wurde in eine große, deutschsprachige Kraftsport und Fitness Facebook Gruppe gepostet.

Alle Teilnehmer mussten Geschlecht, Alter, Körpergewicht und ihr Trainingsgewicht inklusive Wiederholungsanzahl in den Übungen Kniebeugen, Bankdrücken und Kreuzheben angeben. Anhand der Wiederholungsanzahl und des Trainingsgewichts wurde dann mittels der Brzycki-Formel das Maximalgewicht (1RM) für jede der drei Übungen ermittelt [21]. Die Teilnehmer wurden dann mit Hilfe des persönlichen Maximalgewichts und den Kraftstandards aus dem Buch „Stärker, Breiter, Schneller“ von Frank Täger [22] einem Trainingsstand zugeordnet: Untrainiert, Anfänger, Intermediate, Fortgeschritten und Elite. Der Fragebogen ist in „Appendix A – Online Umfrage Fragebogen“ angehängt.

Die Teilnehmer wurden über Berücksichtigte Faktoren in der Ernährung, und über die Art, wie sie die Ernährung kontrollieren befragt. Außerdem konnten sie ihre Ernährungstracker und die wichtigsten Features angeben. Die Resultate der Umfrage werden in Kapitel 6.1 vorgestellt.

Der nächste Schritt war die Implementierung eines Ernährungstracker Prototypen. Der Ernährungstracker soll es erlauben, sich mit Freunden zu verbinden, um ihre täglichen Ernährungsziele miteinander zu vergleichen. Dieser Vergleich soll für Ansporn sorgen, und die Nutzer gegenseitig motivieren.

Sobald die Basisfunktionen des Prototypen funktionsfähig waren, wurden Interviews mit potentiellen Nutzern geführt. Das Feedback das in den Interviews gesammelt wurde, soll Ansätze für Verbesserungen liefern. Die potentiellen Nutzer wurden in drei Gruppen unterteilt: Laie, Gelegenheits-Nutzer, Intensiv-Nutzer. Ein Laie ist eine Person, die nie Ernährungstracker nutzt und allgemein in der Materie nicht wirklich bewandert ist. Ein Gelegenheits-Nutzer verwendet hin und wieder Ernährungstracker und hat auch grundlegendes Wissen über Ernährung und Nährstoffe. Intensiv-Nutzer verwenden Ernährungstracker täglich, und haben fortgeschrittenes Wissen über Ernährung und Nährstoffe. Die Ergebnisse der Interviews werden in Kapitel 6.2 vorgestellt.

5 Implementierung

Im Zuge dieses Projekts wurde ein Ernährungstracker Prototyp entwickelt, der einige Gamification Elemente nutzt. Die Applikation wurde als Web-Anwendung umgesetzt, um bestmögliche plattformunabhängig zu bieten. Die Implementierten Features sind in Tabelle 5 aufgelistet:

Feature	Beschreibung
Lebensmittel-Datenbank	<p>Eine große Menge an Lebensmitteln, die vom Nutzer durchsucht werden kann. Die Lebensmittel enthalten auch die Nährstoffe pro 100g und typische Verzehrsmengen.</p> <p>Die Daten für die Lebensmittel-Datenbank wurden aus der „USDA National Nutrient Database for Standard Reference“ importiert [23].</p>
Ernährungstagebuch	<p>Der Nutzer kann Lebensmittel aus der Lebensmittel-Datenbank zusammen mit der verzehrten Menge in ein persönliches Ernährungstagebuch eintragen. Das Ernährungstagebuch enthält somit für jeden Tag eine Liste von verzehrten Lebensmitteln. Der Nutzer kann neue Lebensmittel eintragen, Einträge ändern oder Löschen, und die Einträge von vergangenen Tagen betrachten. Für jeden Tag werden alle Nährstoffe aller Lebensmittel aufsummiert und dargestellt.</p>
Nährstoffziele	<p>Der Nutzer kann für jeden Nährstoff einen Mengenbereich einstellen, die er jeden Tag erreichen will. Dafür können für jeden Nährstoff 4 Werte eingestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nah-Dran: Dieser Wert zeigt dem Nutzer, dass er das Ziel fast erreicht hat • Minimum: Das untere Ende des Zielbereichs • Maximum: Das obere Ende des Zielbereichs • Kritisch: Der Nährstoff ist in einer kritisch hohen Menge konsumiert worden <p>Abbildung 2 stellt den Bereich graphisch dar:</p> <p style="text-align: center;">Abbildung 2 - Nährstoffziel Bereich</p> <p>Zusätzlich kann für jeden Nährstoff noch eine Punkteanzahl definiert werden. Liegt die konsumierte Nährstoffmenge im Zielbereich (zwischen Minimum und Maximum), erhält der Nutzer</p>

	diese Punkte Anzahl für den Tag. So können wichtigere Nährstoffe höher priorisiert werden.
Freundesliste	Der Nutzer kann anderen Nutzern Freundschaftsanfragen senden. Wenn die Freundschaftsanfrage vom anderen Nutzer bestätigt wird, sind die Nutzer in der Applikation befreundet.
Rangliste	Die Nutzer erhalten jeden Tag Punkte, je nachdem wie viele Nährstoffziele erreicht wurden. Diese Punkte werden für jeden Freund und jeden Tag dargestellt. So ist für jeden Nutzer ersichtlich, wie er sich im Vergleich zu den Freunden an jedem Tag schlägt. Dies soll die Nutzer Motivieren möglichst viele Nährstoffziele zu erreichen.

Tabelle 5 - Features

5.1 Schema

Die Applikation wird per Browser auf den Endgeräten geöffnet. Über das Internet kommuniziert die Applikation mit einem REST Service, der die Applikations-Logik enthält und Zugriff auf die Datenbank hat. Das Schema ist in Abbildung 3 dargestellt.

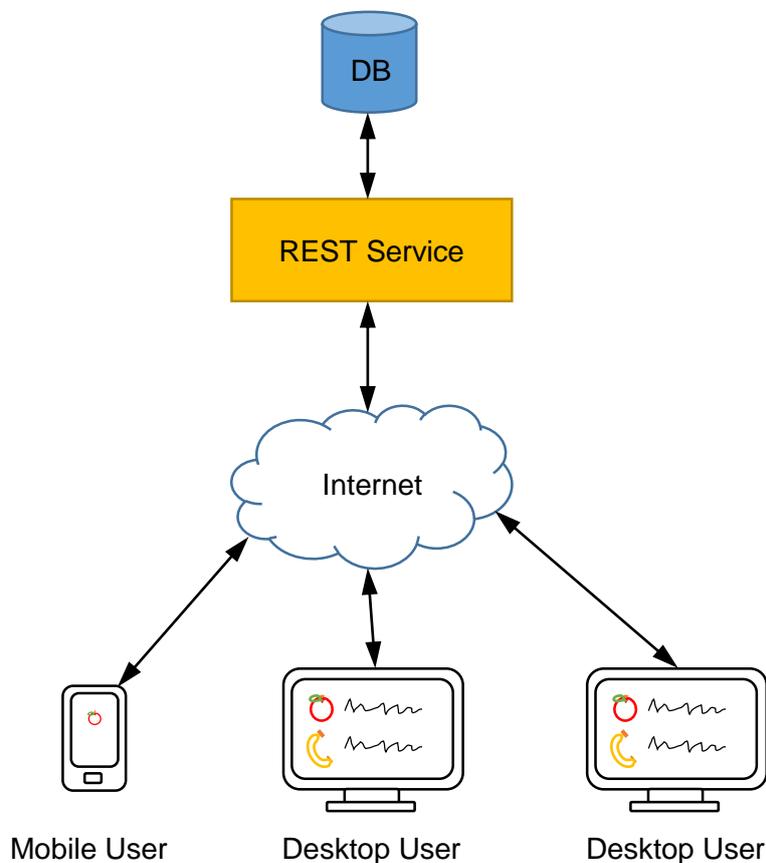


Abbildung 3 - Schema

5.2 Technologien

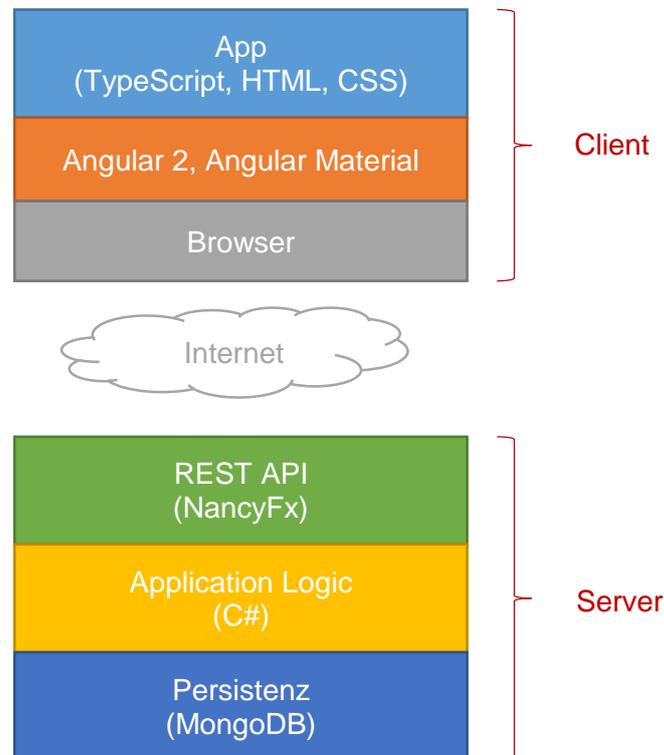


Abbildung 4 - Technologien

Um die Verwendung der Applikation auf einer großen Anzahl verschiedener Plattformen zu ermöglichen, wurde sie als Web-Applikation umgesetzt. Als clientseitiges Framework wurde Angular 2 zusammen mit dem UI Component Framework Angular Material verwendet.

Der REST Service wurde auf Basis der Mono Plattform implementiert. Als Web-Framework wurde NancyFx verwendet. Zu Beginn des Projekts wurde das Spring Framework auf Java Basis verwendet. Diese Kombination benötigte jedoch mehrere Minuten für den Start auf dem leistungsschwachen Virtual Private Server auf dem der Service getestet wurde. Um die Entwicklung zu beschleunigen und unnötige Down-Zeiten zu vermeiden, wurde NancyFx auf Mono Basis verwendet, das im Durchschnitt nur etwa 800ms für den Start benötigt.

Als Datenbank-Technologie fiel die Wahl auf die Dokumenten-basierte Datenbank MongoDB. Das Dokumenten-basierte Speichern der Daten ist für diese Applikation sehr gut geeignet, da viele der benötigten Daten hierarchische Strukturen aufweisen und sich gut in Dokumente unterteilen lassen. Beispielsweise ein Lebensmittel besteht aus allgemeinen Informationen wie Name, Kategorie, etc. und verschiedene enthaltene Nährstoffe. Diese Daten werden oft gemeinsam benötigt und werden deshalb in einem Dokument gespeichert. In einem relationalen Modell müssten diese Daten auf mehrere Tabellen aufgeteilt werden und mittels Joins oder anderen Methoden wieder kombiniert werden. Alternativ könnten alle Informationen, inklusive Nährstoffe, als Felder in einer Tabelle gespeichert werden, wodurch unübersichtlich große Tabellen entstehen würden, und Flexibilität verloren geht, weil neue Nährstoffe im System, Änderungen im Datenbank-Schema erfordern würden. Beide Möglichkeiten würden zu einer

Erhöhung der Komplexität führen, die sich durch die Verwendung einer Dokumenten-basierten Datenbank vermeiden lassen. Außerdem ist eine Datenbankabfrage performanter, wenn die Daten schon in der benötigten Struktur vorliegen und nicht erst kombiniert werden müssen.

Eine Übersicht über die verwendeten Technologien ist in Abbildung 4 dargestellt.

5.3 Datenbank-Modell

Zum Speichern der Daten wurde eine Dokumenten-basierte Datenbank verwendet. Die Dokumente werden in einem JSON-ähnlichen Format gespeichert. Deshalb wird in diesem Kapitel das Datenbank-Modell anhand von Beispiel JSON Dokumente abgebildet.

5.3.1 Lebensmittel-Datenbank

Die Lebensmittel-Datenbank besteht im Grunde aus drei unterschiedlichen Dokument Collections: nutrient, food_info und food_category. Die Collection „nutrient“ enthält alle unterschiedlichen Nährstoffe die im System verfügbar sind. Die Collection „food_info“ beinhaltet alle Lebensmittel, inklusive Nährstoffmengen pro 100g und typische Verzehrsmengen (units). Lebensmittel werden auch einer Kategorie zugeordnet. Alle möglichen Kategorien sind in der Collection „food_category“ enthalten. Das Modell ist beispielhaft in Abbildung 5 dargestellt.

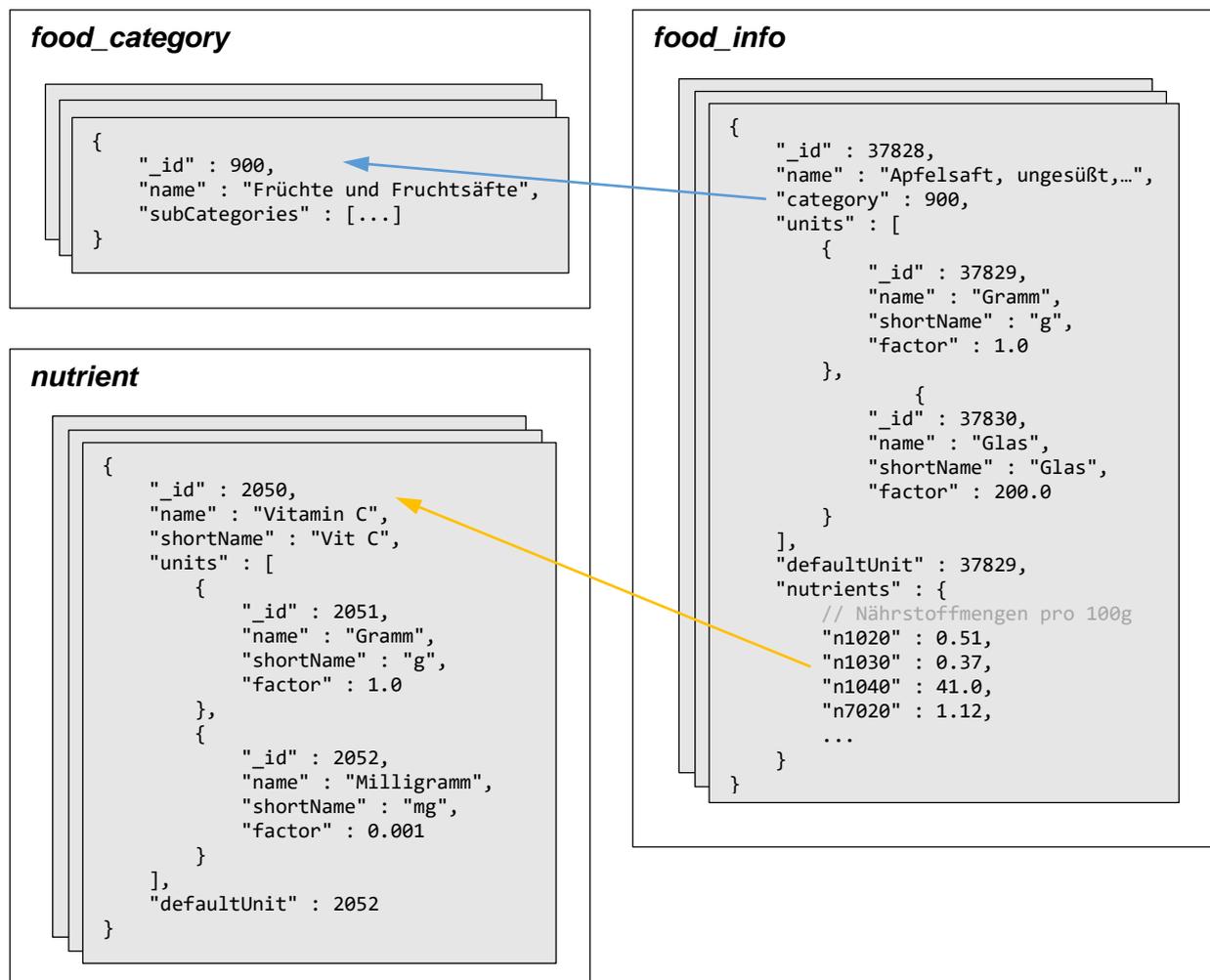


Abbildung 5 - Lebensmittel-Datenbank Daten-Modell

5.3.2 Ernährungstagebuch

Die Ernährungstagebücher werden in der Collection „food_list_diary“ gespeichert. Jeder Tag wird in einem separaten Dokument gespeichert. Ein Tag ist auch jeweils einem Nährwertziel zugeordnet, das in der Collection „nutrient_goal“ gespeichert ist. Damit die erreichten Punkte pro Tag schnell abrufbar sind, werden die erreichten Punkte auch in einem Dokument in der Collection „day_achievement“ gespeichert. Die Punkte werden bei jeder Änderung des Tagebuchs Neuberechnet und gespeichert. Beispiel Daten sind in Abbildung 6 dargestellt.



Abbildung 6 - Ernährungstagebuch Daten-Modell

5.3.3 Nutzer und Freundschaften

Jeder Nutzer wird als Dokument in die Collection „user“ gespeichert. Wenn eine Freundschaftsanfrage versendet wird, wird ein neues Dokument in der Collection „friendship_request“ erstellt, das die nötigen Informationen enthält. Jeder Nutzer hat außerdem ein Dokument in der Collection „friend_list“, wo eine Liste mit allen befreundeten Nutzern gespeichert wird. Wenn eine Freundschaftsanfrage bestätigt wird, werden die beiden Nutzer auf die „friend_list“ des jeweils anderen hinzugefügt. Das Daten-Modell ist beispielhaft in Abbildung 7 dargestellt.

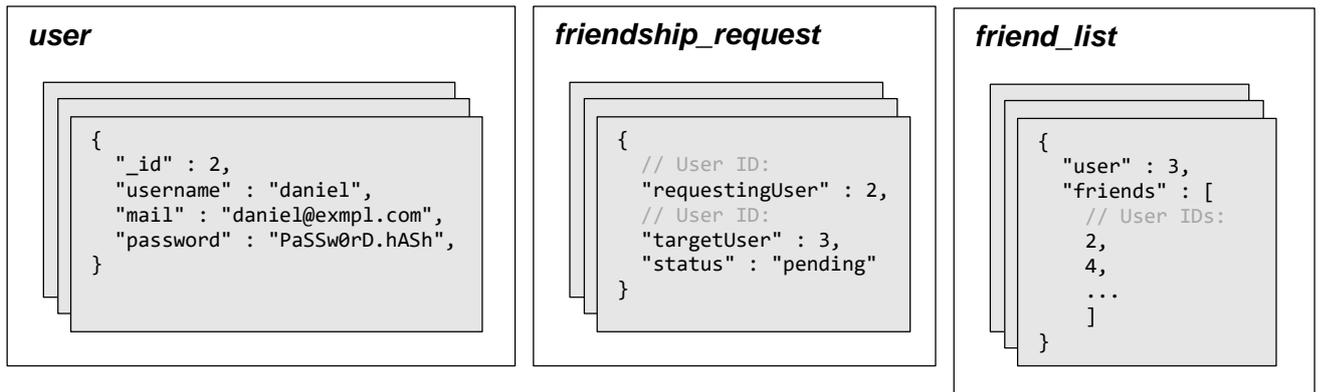


Abbildung 7 - Nutzer und Freundschaften Daten-Modell

5.4 Screenshots

Wird die Web-Applikation das erste Mal geöffnet, erscheint das Login Formular (siehe Abbildung 8).

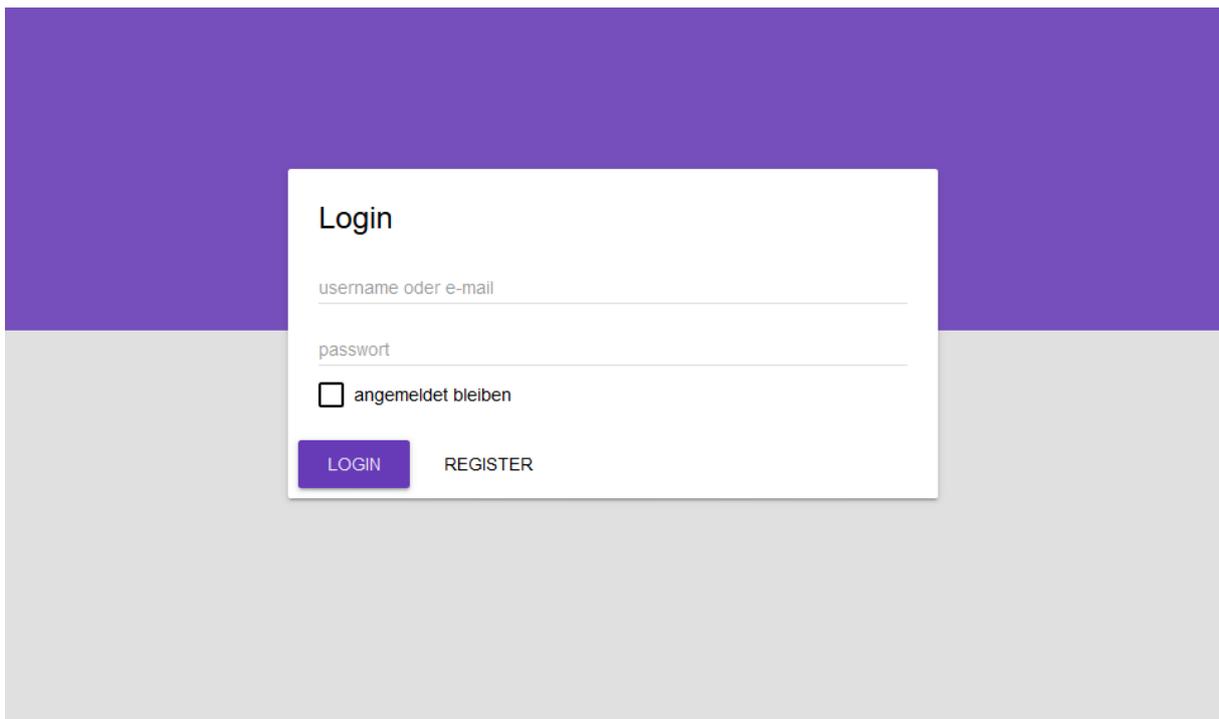
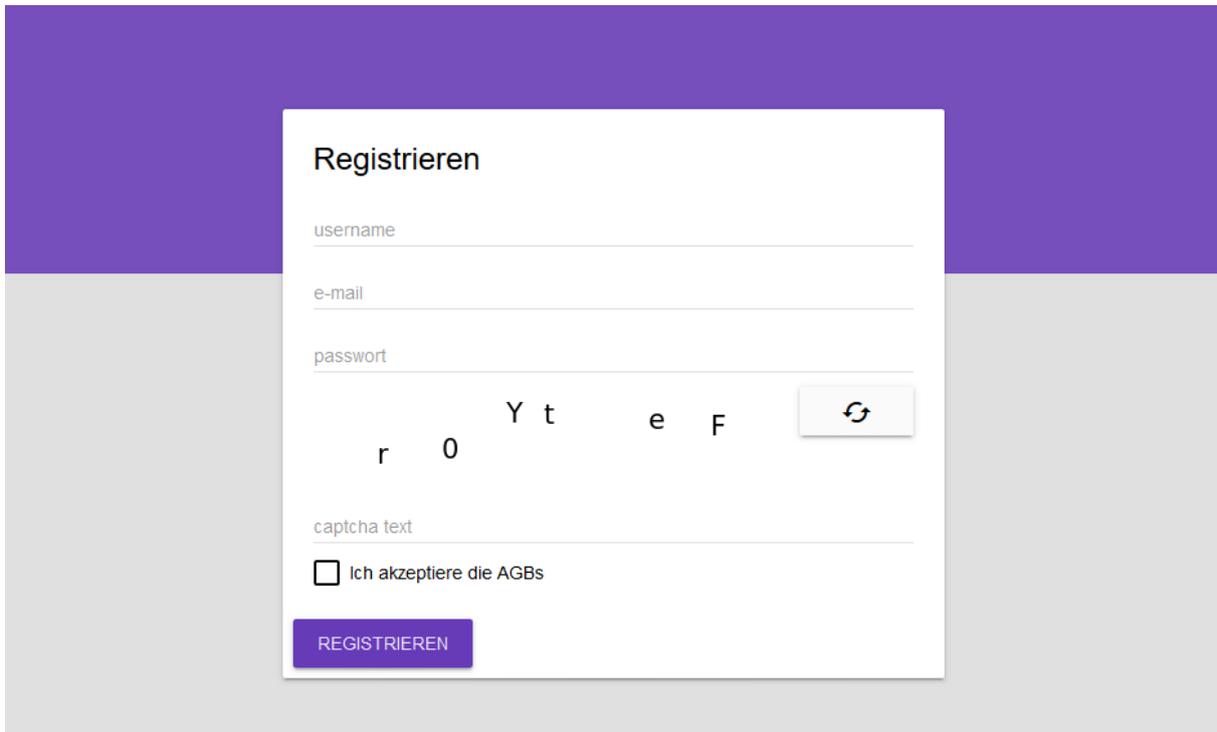


Abbildung 8 - Login Screenshot

Neue Nutzer können sich mit einem Klick auf „Register“ anmelden (siehe Abbildung 9).



The registration form contains the following fields and elements:

- username**: Text input field
- e-mail**: Text input field
- passwort**: Password input field with a strength indicator showing 'r 0 Y t e F' and a refresh button.
- captcha text**: Text input field
- Ich akzeptiere die AGBs
- REGISTRIEREN**: Submit button

Abbildung 9 - Registrieren Screenshot

Nach dem einloggen, wird der Benutzer zum „Dashboard“ weitergeleitet. Dort sind die letzten Tage aufgelistet. Für jeden Tag wird eine Rangliste angezeigt, mit den Punkten die alle Freunde am jeweiligen Tag von ihren Nährstoffzielen erreicht haben (siehe Abbildung 10). Mit einem Klick auf den Tag, gelangt der Nutzer zum Tagebucheintrag des jeweiligen Tages.

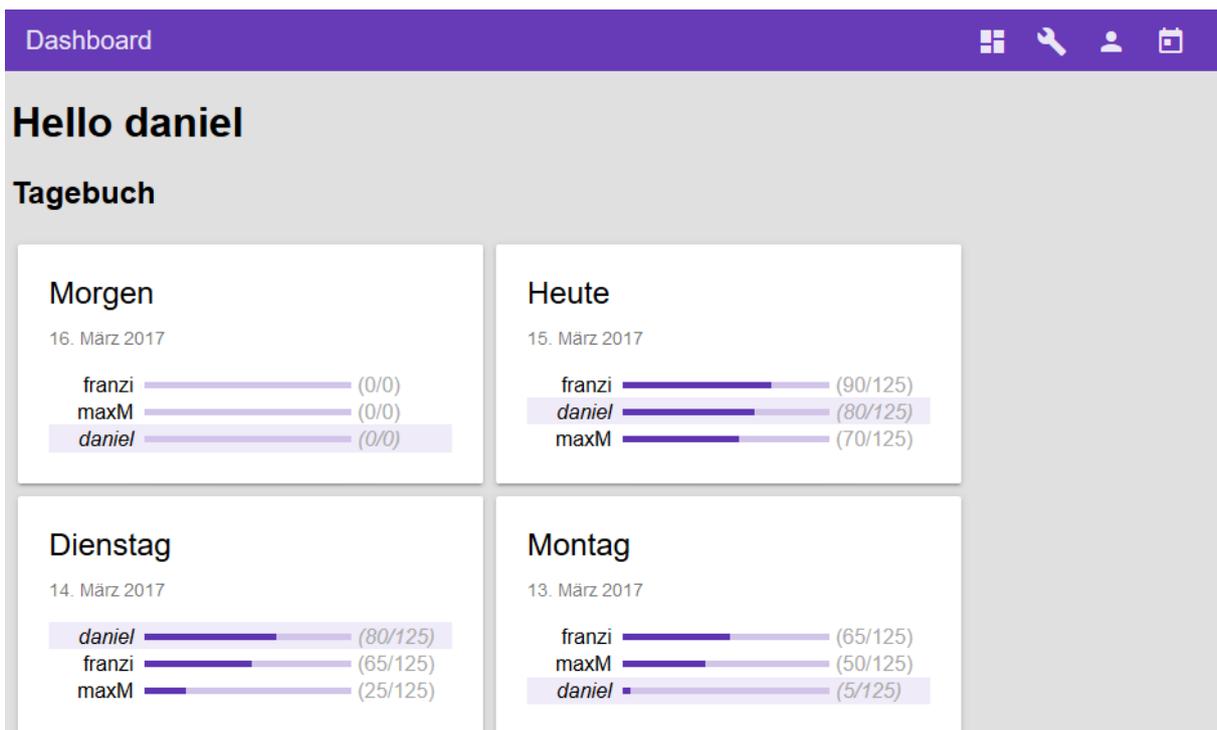


Abbildung 10 - Dashboard Screenshot



Im Ernährungstagebuch werden alle konsumierten Mahlzeiten eines Tages angezeigt (siehe Abbildung 11). Rechts neben dem Lebensmittel kann die Menge inklusive Einheit (Gramm, Becher, Stück, etc.) eingestellt werden. Änderungen in der Menge werden automatisch gespeichert. Rechts daneben wird die Menge aller Nährstoffe dargestellt, die im Lebensmittel enthalten sind. Wird die Ansicht nach rechts gescrollt, werden noch mehr als 100 weitere Nährstoffe angezeigt. Ganz unten wird die Summe jedes einzelnen Nährstoffs berechnet. Die hinterlegte Farbe gibt an, ob das Ziel erreicht wurde (grün), zu wenig konsumiert wurde (rot), zu viel konsumiert wurde (orange), oder ob sich der Wert schon im kritischen Bereich befindet (schwarz).

Wednesday, March 15, 2017		☰	🔧	👤	📅						
✓			Energie	Eiweiß	Fett	Carbs	Zucker	Alkohol	WasserBallastst... Ch		
Morgen +											
☒	Milch, ganz, 3,25% Milch...	1	Bech.	148.84 kcal	7.69 g	7.93 g	11.71 g	12.32 g	0 g	215.04 g	0 g
☒	Brotaufstrich, Schweinefl...	25	g	58.75 kcal	1.92 g	4.34 g	2.99 g	0 g	0 g	15.07 g	0.05 g
☒	Brot, Vollkorn, im Handel ...	200	g	504 kcal	24.9 g	7 g	85.42 g	8.68 g	0 g	78.02 g	12 g
Mittag +											
☒	PIZZA HUT 12 "Super-Su...	1	Pizza	1314.63...	58.97 g	58 g	138.6 g	20.07 g		271.58 g	10.82 g
☒	Obstsalat, (Pflirsich und B...	200	g	116 kcal	0.68 g	0.14 g	30.28 g			168.48 g	2 g
Abend +											
☒	Orangen, roh, Kalifornien...	200	g	98 kcal	2.08 g	0.6 g	23.78 g			172.68 g	5 g
☒	Bananen, roh	100	g	89 kcal	1.09 g	0.33 g	22.84 g	12.23 g	0 g	74.91 g	2.6 g
Snacks +											
☒	Snacks, Müsliriegel, weic...	50	g	213 kcal	5.25 g	7.9 g	32.2 g			3.65 g	2.15 g
			1560g	2542.22...	102.57	86.23	347.82g	53.3g	0g	999.43g	34.62

Abbildung 11 - Ernährungstagebuch Screenshot



Mit dem Plus-Symbol können weitere Lebensmittel in die jeweilige Kategorie eingefügt werden. Es öffnet sich ein Dialog-Fenster, in dem die Lebensmittel-Datenbank durchsucht werden kann (siehe Abbildung 12).

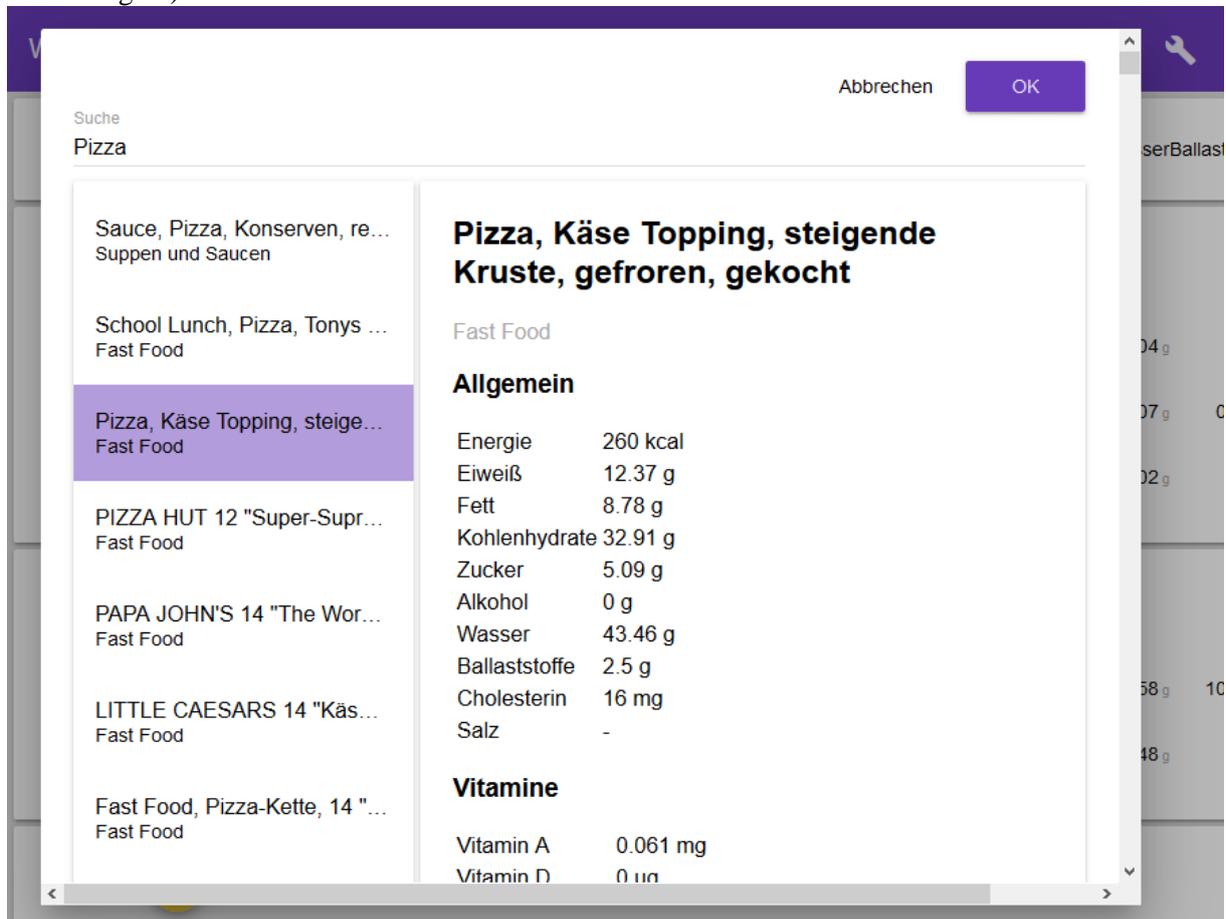


Abbildung 12 - Lebensmittel-Datenbank Dialog Screenshot



Im oberen Menü, kann mit dem Freunde-Symbol () auf die Freunde Seite navigiert werden. Hier werden Freundschaftsanfragen angezeigt, die akzeptiert oder abgelehnt werden können, und auch bestehende Freunde angezeigt (siehe Abbildung 13). Über den Usernamen, können Freundschaftsanfragen versendet werden.

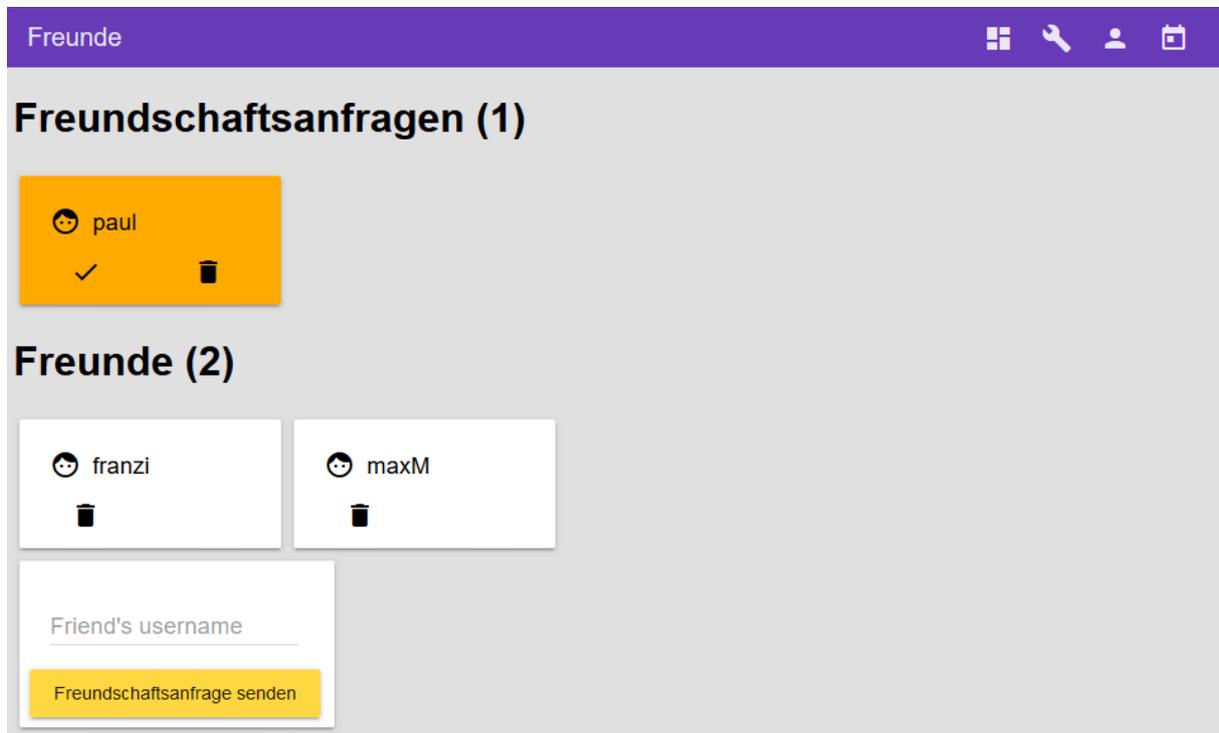


Abbildung 13 - Freunde Seite Screenshot

6 Resultate

In diesem Kapitel werden die Resultate der Umfrage und die Resultate der Interviews vorgestellt.

6.1 Umfrage Ergebnisse

An der Umfrage haben 55 Personen teilgenommen. 14,5% (8) der Teilnehmer waren weiblich, 85,5% (47) männlich. Das Median-Alter lag bei 25 Jahren, der Mittelwert bei 26,2.

Der Trainingsstand wurde aus den Kraftwerten in den Übungen Kniebeuge, Bankdrücken und Kreuzheben mittels den Kraftstandards aus Frank Taegers Buch „Stärker Breiter Schneller“ ermittelt [22]. Für 2 Teilnehmer (3,6%) konnte der Trainingsstand nicht ermittelt werden. 21,8% (12) sind Anfänger, Der Großteil sind Intermediates (58,2% / 32), und 7,3% (4) sind Fortgeschritten. Die Verteilung ist in Abbildung 14 graphisch dargestellt.

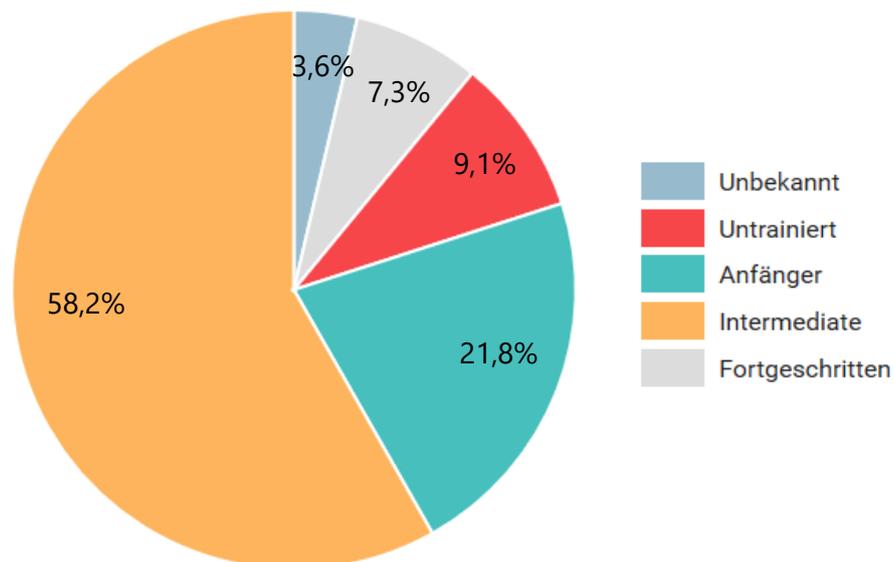


Abbildung 14 - Trainingsstand der Umfrage Teilnehmer

Die Teilnehmer wurden befragt, welche Faktoren sie bei der Ernährung berücksichtigen. Das Ergebnis ist in Abbildung 15 dargestellt:

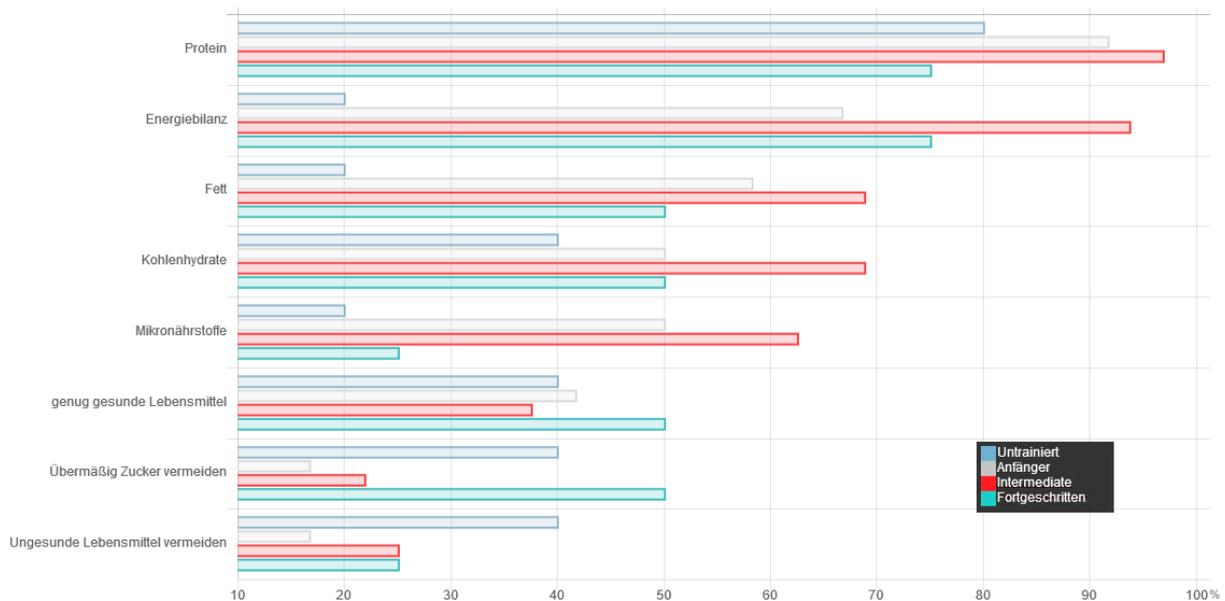


Abbildung 15 - Berücksichtigte Faktoren bei der Ernährung

Fast alle berücksichtigten Faktoren scheinen mit dem Trainingsstand zuzunehmen. Ausnahmen sind „genug gesunde Lebensmittel“, „übermäßig Zucker vermeiden“ und „ungesunde Lebensmittel vermeiden“. Auch scheinen Fortgeschrittene Trainierende, auf weniger zu achten als Intermediates. Das liegt wahrscheinlich daran, dass die Stichprobengröße bei dieser Umfrage mit 4 fortgeschrittenen Teilnehmer etwas zu klein ist um repräsentativ zu sein. Oder es liegt daran, dass sich Fortgeschrittene schon eine effiziente Ernährungsweise angewohnt haben, und deshalb auf weniger bewusst achten müssen.

Die Teilnehmer wurden ebenfalls befragt, ob sie einen Ernährungstracker zur Kontrolle der Ernährung verwenden. Die Ergebnisse wurden abhängig vom Trainingsstand ausgewertet (siehe Abbildung 16).

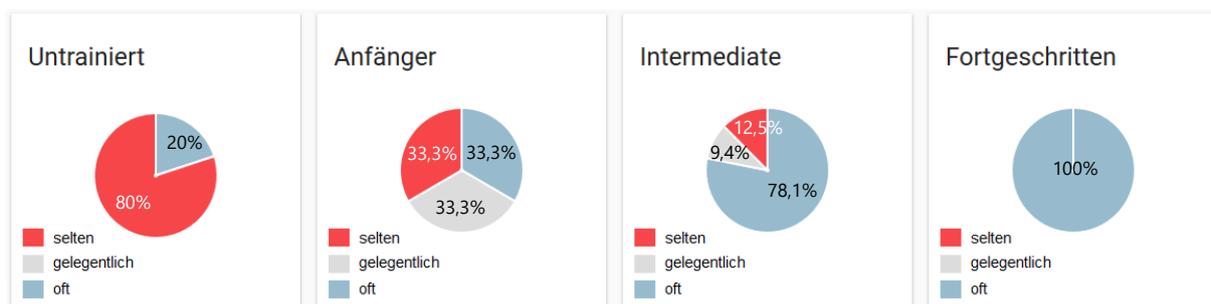


Abbildung 16 - Ernährungstracker Verwendung nach Trainingsstand

20% (1) der Untrainierten benutzen fast immer einen Tracker, 80% (4) fast nie oder nie. Ein Drittel der Anfänger (4) nutzt fast immer einen Tracker, ein Drittel (4) gelegentlich und ein Drittel (4) nie oder fast nie. Ganze 78,1% (25) der Intermediates nutzen fast immer einen Tracker, 9,4% (3) nutzen gelegentlich einen, 12,5% (4) nur selten oder nie. Alle Fortgeschrittenen (100% / 4) nutzen so gut wie immer einen Ernährungstracker.

Die beliebtesten Ernährungstracker bei den Teilnehmern sind:

1. FDDB
2. MyFitnessPal
3. FatSecret

Die wichtigsten Features für die Teilnehmer sind:

1. Große Lebensmitteldatenbank
2. Makronährstoffe
3. Schnelle Bedienung
4. Mobile App verfügbar
5. Einstellbare Makronährstoffbilanz
6. Persönliche Lebensmittel erstellbar
7. Mikronährstoffe
8. Privatsphäre/Datenschutz
9. Körpergewicht Tracking
10. Offline verwendbar
11. Analyse Funktionen
12. Am Computer verwendbar
13. Einstellbare Mikronährstoffbilanz
14. Daten Export
15. Ernährungsplan generieren
16. Motivations-Elemente

Die von den Teilnehmern als wichtig eingestufte Features konnten nicht alle im Prototyp implementiert werden. Beispielsweise große Lebensmitteldatenbanken müssen entweder von den Benutzern zusammengetragen werden, oder teuer erworben werden. Da es sich lediglich um einen Prototypen handelt, wurde eine frei verfügbare Lebensmitteldatenbank verwendet [23]. Außerdem wurde der Fokus auf die Motivations-Elemente und Mikronährstoffe gelegt, da für die meisten existierenden Ernährungstracker in diesen Bereichen noch Verbesserungspotential besteht. Da auch nur eine Person an der Entwicklung beteiligt war, wurde auf einige Features verzichtet.

6.2 Interview Ergebnisse

Insgesamt wurden 5 Personen zum implementierten Prototypen interviewet. Davon 1 Laie, 2 Gelegenheits-Nutzer und 2 Intensiv-Nutzer. In Tabelle 6 werden die Interview Teilnehmer kurz vorgestellt.

	#1	#2	#3	#4	#5
Alter	33	20	25	33	23
Geschlecht	weiblich	männlich	männlich	männlich	männlich
Sport	-	Fitness-Studio	Fitness-Studio	Powerlifting	Bodybuilding
Gruppe	Laie	Gelegenheits-Nutzer	Gelegenheits-Nutzer	Intensiv-Nutzer	Intensiv-Nutzer

Tabelle 6 - Interview Teilnehmer

Den Teilnehmern wurden die Funktionen des Prototypen kurz demonstriert. Daraufhin durften die Teilnehmer selbst die Funktionen testen. Währenddessen wurden den Teilnehmern mündlich folgende Fragen gestellt:

1. Frage: Hast du schon einmal einen Ernährungstracker verwendet? (Antworten in Tabelle 7)

Teiln.	Antwort
#1	Nein, noch nie verwendet, da es als zu aufwändig ist alle Lebensmittel mit zu protokollieren.
#2	Ja, über kürzere Zeit, um einen Überblick über die Kalorienmenge und Proteinnmenge zu erhalten. Aber es ist zu aufwendig und nervend auf lange Zeit.
#3	Ja, hin und wieder, um die Essensmenge zu kontrollieren. Außerdem lernt man so die Bestandteile der oft konsumierten Lebensmittel besser kennen.
#4	Ja, hauptsächlich in Diät-Phasen, da es da besonders wichtig ist nicht zu viel zu essen um die Ziele zu erreichen. Und man kann sich da nicht auf das Körpergefühl verlassen. Ich tracke auch wenn ich schneller Körpergewicht zunehme als geplant, damit ich nicht zu viel Fett ansetze.
#5	Ja, sogar fast täglich. Außer wenn ich auswärts essen gehe. Da die genauen Zutaten nicht bekannt sind, verzichte ich aufs tracken und verlass mich auf mein Gefühl.

Tabelle 7 - Antworten für Frage 1

2. Frage: Was stört dich bei bestehenden Ernährungstrackern? (Antworten in Tabelle 8)

Teiln.	Antwort
#1	Sie sind zu aufwändig.
#2	Es dauert einfach zu lange bis alle Lebensmittel eingetragen sind, außerdem muss man alles abwägen. Man vergisst auch leicht Kleinigkeiten.



#3	Es ist zusätzlicher Aufwand, es dauert zwar nicht sehr lange, ist aber trotzdem irgendwie lästig.
#4	Der Mehrwert ist in Bulking-Phasen für mich nicht gegeben, da ich mich da auch nach Gefühl sehr gut ernähre, und es nicht schlimm ist, mal etwas zu viel oder zu wenig zu essen. In Diät-Phasen ist die Kontrolle wichtig, aber das Wiegen und notieren ist halt zusätzlicher Aufwand und auch nicht immer möglich, weil die Lebensmitteldatenbanken nicht komplett sind.
#5	Es stört mich relativ wenig. Mittlerweile ist es schon so zum Alltag geworden, dass ich schon automatisch alles tracke. Störend ist wenn man ein neues Produkt in die Datenbank eintragen muss, da es etwas Zeit braucht bis alle Daten abgetippt sind.

Tabelle 8 - Antworten für Frage 2

3. Frage: Was gefällt dir am Prototypen und was gefällt dir nicht? Was haltest du von den Features? (Antworten in Tabelle 9)

Teiln.	Antwort
#1	<p>Mir gefällt, dass man ganz unten sieht von welchen Nährstoffen man genug hat und bei welchen zu wenig. Es heißt immer so allgemein, man soll viel Obst und Gemüse essen. Hier sieht man endlich mal wie viel genau nötig ist.</p> <p>Die viele Zahlen finde ich verwirrend, mich würde eine minimalistischere Ansicht mehr ansprechen. Außerdem weiß ich nicht, was ich essen müsste wenn ich z.B. noch zu wenig Vitamin A habe. Und das Hauptproblem bleibt auch bestehen: Es ist immer noch zu aufwendig die gesamte Ernährung mitzuschreiben. Ich weiß nicht ob mich ein Vergleich mit meinen Freunden motivieren würde, ein Versuch wäre es vielleicht wert.</p>
#2	Es ist cool, dass so viele Nährstoffe angezeigt werden, allerdings weiß ich für die meisten davon nicht für was sie gut sind. Die Rangliste ist eine witzige Idee, allerdings weiß ich nicht ob sie genug Ansporn liefern.
#3	Mir gefällt, dass für jeden Nährstoff sofort ersichtlich ist, ob das Ziel erreicht wurde. Allerdings weiß ich nicht ob mich Vitamin XYZ interessiert, ich konzentrier mich lieber auf die Makros. Die Rangliste ist witzig, aber ich verwende meinen Tracker sowieso, auch ohne solche Motivations-Features.
#4	Die zahlenreichen Mikronährstoffe sind super, vor allem die Aufschlüsselung für jedes Lebensmittel. Auch die einstellbaren Ziele für jeden Nährstoff gefallen mir. Allerdings können die Mikronährstoff-Angaben sehr ungenau sein. Mikronährstoffe variieren, und es treten auch Kochverluste, etc. auf. Aber die Angaben sind auf jeden Fall großartig um einen Richtwert zu bekommen. Die Rangliste ist super, wobei es für mich nicht der ausschlaggebende Grund wäre, den Tracker zu verwenden. Beim Tagebuch wird zu viel Platz verschwendet, ich würde die Abstände reduzieren, damit man mehr auf einen Blick sehen kann. Rangliste ist für mich nicht wichtig, aber ich finde das Feature lustig.



#5	<p>Ich finde es richtig gut, dass für jeden Nährstoff ein Zielbereich festgelegt werden kann. Normalerweise kann man nur einen Zielwert einstellen. Mit dem Bereich eröffnen sich neue Möglichkeiten, weil ich nicht nur Minimum-Werte sondern auch Maximum-Werte festlegen kann, was z.B. für Fette sehr sinnvoll ist. Der Fokus auf Mikronährstoffe gefällt mir auch sehr gut. Allerdings bezweifle ich, dass die Daten für die meisten Lebensmittel verfügbar sind.</p> <p>Ich tracke gerne mit dem Smartphone, und Apps sind angenehmer als Webseiten von der Bedienung her. Deshalb finde ich den Tracker gut zum Planen eines Tages am PC. Aber das tracken über dem Tag am Smartphone ist eher mühsam. Die Rangliste ist eine interessante Idee, aber für mich nicht wichtig, damit ich einen Tracker benutze, ich mache es um Ergebnisse zu erzielen, nicht für irgendwelche virtuellen Punkte.</p>
----	---

Tabelle 9 - Antworten für Frage 3

4. Frage: Würdest du den Prototypen verwenden? Was müsste verbessert werden? (Antworten in Tabelle 10)

Teiln.	Antwort
#1	Nein, weil das Hauptproblem noch besteht, dass es sehr Aufwendig ist alle Lebensmittel mit zu protokollieren.
#2	Ein Versuch wäre es wert, es wär interessant ob die Motivations-Elemente wirklich funktionieren.
#3	Generell ja, allerdings interessieren mich die speziellen Features nicht so sehr, deshalb bietet er nicht wirklich einen Mehrwert für mich im Vergleich zu anderen Trackern.
#4	Ich denke, wenn das ganze etwas übersichtlicher dargestellt werden würde, die Datenbank riesig wäre und trotzdem die meisten Mikronährstoffe für die Lebensmittel beinhaltet wären, hätte es richtig Potential.
#5	So wie es jetzt ist eher nicht. Aber mit Smartphone App, großer Lebensmittel-Dankbank, und einfacher und schneller Bedienung würde ich es definitiv für eine Zeit lang testen.

Tabelle 10 - Antworten für Frage 4

Alle Teilnehmer zeigten Interesse an den Features des Prototypen. Laut eigenen Angaben, wird aber die Wirkung des Ranglisten-Features bezweifelt. Vor allem die Intensiv-Nutzer finden Gefallen an der großen Anzahl an Mikronährstoffen und am Nährstoffziel Feature.



7 Zusammenfassung

Ernährung ist ein wichtiges Thema, speziell für Sportler [1]. Die Beobachtung und das Erfassung der Ernährung ist eine weit verbreitete Methode, um die ausreichende Versorgung an Nährstoffen sicherzustellen [20]. Ernährungstracker erlauben das Eintragen von Lebensmitteln mit verzehrter Menge, und errechnen dann mit Hilfe einer Lebensmittel-Datenbank die zugeführten Nährstoffe [4] [5] [6].

Jedoch ist das mit protokollieren aller konsumierten Lebensmittel aufwendig. Deshalb wurde ein Ernährungstracker Prototyp implementiert, der einige Gamification Ansätze enthält, die die Nutzer zum mitprotokollieren motivieren sollen. Außerdem wurde eine Online-Umfrage bei Sportlern durchgeführt, um typische das Nutzungsverhalten von Ernährungstracker und beliebte Features zu identifizieren.

Der Prototyp wurde einer Gruppe von 5 Personen vorgestellt, die sich in die Gruppen Laie, Gelegenheits-Nutzer und Intensiv-Nutzer unterteilten. Laien und Gelegenheits-Nutzer finden Features zur gegenseitigen Motivation interessant, sind sich aber nicht sicher ob die dadurch generierte Motivation ausreicht. Die meisten Intensiv-Nutzer könnten auf diese Motivation verzichten, finden aber fortgeschrittene Informationen und Einstellungsmöglichkeiten wie Mikronährstoffe oder Nährstoffziele interessant.



Appendix A - Online Umfrage Fragebogen

Persönliches

Geschlecht

- männlich
- weiblich

Wie alt bist du?

Wie viel wiegst du momentan? (in kg)

Training

Führst du Kniebeugen in deinem Training aus? Falls ja, was ist dein aktuelles Trainingsgewicht? (Wiederholungen x Gewicht in kg, z.B. "5x80")

Führst du Bankdrücken in deinem Training aus? Falls ja, was ist dein aktuelles Trainingsgewicht? (Wiederholungen x Gewicht in kg, z.B. "5x80")

Führst du Kreuzheben in deinem Training aus? Falls ja, was ist dein aktuelles Trainingsgewicht? (Wiederholungen x Gewicht in kg, z.B. "5x80")

Ernährung

Auf was achtest du bei deiner Ernährung?

- nichts
- ich achte darauf genügend gesunde Lebensmittel zu essen
- ich vermeide ungesunde Lebensmittel
- ich vermeide übermäßig Zucker
- ich achte auf die Energiebilanz
- ich achte auf Protein
- ich achte auf Kohlenhydrate
- ich achte auf Fett
- ich achte auf Vitamine und Mineralstoffe

Wie kontrollierst du deine Ernährung?

- gar nicht
- ich machs nach Gefühl
- ich halte mich an Richtlinien (Ernährungspyramide, BE-Tabellen,...)
- ich benutze einen Kalorienzähler/Ernährungstracker

Was für ein Kalorienzähler, Ernährungstracker oder/und Richtlinien verwendest du?



Wie oft benutzt du einen Kalorienzähler/Ernährungstracker?

- fast immer (90%-100% der Zeit)
- oft, aber nicht immer (70%-90% der Zeit)
- gelegentlich (50%-70%)
- selten (15%-50%)
- so gut wie nie (0%-15%)
- nie

Was für Features sind dir bei einem Ernährungstracker wichtig? (oder wären dir wichtig damit du einen verwendest)

- verwende ich nicht, weil zu aufwendig
- Große Lebensmitteldatenbank
- Makronährstoffe
- Mikronährstoffe
- Schnelle Bedienung
- Analyse Funktionen
- Einstellbare Makronährstoffbilanz
- Einstellbare Mikronährstoffbilanz
- Mobile App verfügbar
- Am Computer verwendbar
- Persönliche Lebensmittel erstellbar
- Persönliche Mahlzeiten erstellbar
- Privatspäre/Datenschutz
- Daten export
- Offline verwendbar
- Ernährungsplan generieren
- Körpergewicht Tracking
- Motivations-Elemente

Was für Features sind dir sonst noch wichtig?

Literaturverzeichnis

- [1] P. Konopka, Sporternährung, München: BLV Buchverlag, 2015.
- [2] D. G. f. Ernährung, Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Bonn: Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V., 2015.
- [3] M. Koch und F. Ott, *Gamification - Steigerung der Nutzungsmotivation durch Spielkonzepte*, Neubiberg: Soziotechnische Integration, Universität der Bundeswehr München, 2012.
- [4] *Ernährungstagebuch führen, Kalorien im Blick haben*, <http://fddb.info> (Zugriff: 13.03.2017).
- [5] *Free Calorie Counter, Diet & Exercise Journal* | *MyFitnessPal.com*, <http://www.myfitnesspal.com/> (Zugriff: 13.03.2017).
- [6] *FatSecret - Calorie Counter and Diet Tracker for Weight Loss*, <https://www.fatsecret.com/> (Zugriff: 13.03.2017).
- [7] P. Carrera-Bastos, M. Fontes-Villalba, J. H O'Keefe, S. Lindeberg und L. Cordain, „The western diet and lifestyle and diseases of civilization,“ *Research Reports in Clinical Cardiology*, Nr. 2, pp. 15-35, 2011.
- [8] A. Golay, A.-F. Allaz, J. Ybarra, P. Bianchi, S. Saraiva, N. Mensi, R. Gomis und N. d. Tonnac, „Similar weight loss with low-energy food combining or balanced diets,“ *International Journal of Obesity*, Nr. 24, pp. 492-496, 2000.
- [9] A. J. Nordmann, A. Nordmann, M. Briel, U. Keller, W. S. Yancy, B. J. Brehm und H. C. Bucher, „Effects of Low-Carbohydrate vs Low-Fat Diets on Weight Loss and Cardiovascular Risk Factors,“ *ARCH INTERN MED*, Bd. 166, pp. 285-294, 2006.
- [10] B. L. Turner und A. L. Thompson, „Beyond the paleolithic prescription: Incorporating diversity and flexibility in the study of human diet evolution,“ *Nutr Rev.*, Bd. 71, Nr. 8, pp. 501-510, 2013.
- [11] C. Koebnick, A. L. Garcia, P. C. Dagnelie, C. Strassner, J. Lindermans, N. Katz, C. Leitzmann und I. Hoffmann, „Long-Term Consumption of a Raw Food Diet Is Associated with Favorable Serum LDL Cholesterol and Triglycerides but Also with Elevated Plasma Homocysteine and Low Serum HDL Cholesterol in Humans,“ *The Journal of Nutrition*, pp. 2372-2378, 2005.
- [12] W. Pongstaporn und A. Bunyaratavej, „Hematological parameters, ferritin and vitamin B12 in vegetarians,“ *Journal of the Medical Association of Thailand*, Bd. 82, Nr. 3, pp. 304-311, 1999.
- [13] E. Schnur und M. Bölts, Umsetzung der D-A-CH-Referenzwerte in die Gemeinschaftsverpflegung, Bonn: Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V., 2013.
- [14] M. Weber, *Fette*, Wien: netdoktor, 2011.
- [15] F. Comana, „The Energy Balance Equation,“ *IDEA Fitness Journal*, Bd. 9, Nr. 3, 2012.



-
- [16] B. Strasser, A. Spreitzer und P. Haber, „Fat loss depends on energy deficit only, independently of the method for weight loss,“ *Ann Nutr Metab.*, Bd. 51, Nr. 5, pp. 428-432, 2007.
- [17] M. V. v. Dongen, M. C. v. d. Berg, N. Vink, F. J. Kok und C. d. Graaf, „Taste - nutrient relationships in commonly consumed foods,“ *British Journal of Nutrition*, Bd. 108, pp. 140-147, 2012.
- [18] S. W. Lichtman, K. Pisarska, E. R. Berman, M. Pestone, H. Dowling, E. Offenbacher, H. Weisel, S. Heshka, D. E. Matthews und S. B. Heymsfield, „Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects,“ *The New England Journal of Medicine*, Bd. 327, Nr. 27, pp. 1893-1898, 1992.
- [19] W. Wu und J. Yang, *Fast Food recognition from Videos of Eating for Calorie Estimation*, Pittsburgh: Language Technologies Institute, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, 2009, pp. 1210-1213.
- [20] H. Quirgst, *Mangelernährung im Alter*, Wien: netdoktor, 2013.
- [21] M. Brzycki, „Strength Testing - Predicting a One-Rep Max from Reps-to-Fatigue,“ *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, Bd. 64, Nr. 1, pp. 88-90, 1993.
- [22] F. Träger, *Stärker, Breiter, Schneller*, Köln: Frank Taeger Fitness, 2015.
- [23] *USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28 (Slightly revised)*, Beltsville: US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>, 2016.