

Masterarbeit

**Qualität und Praktikabilität von Apps zur Erfassung der
Nahrungszufuhr**

eingereicht von

Kerstin Löffler, BScN

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

(MSc)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt am

Institut für Pflegewissenschaft

unter der Anleitung von

Univ.-Ass.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ rer.cur. Doris Eglseer, BBsc, MSc

Univ.-Prof.ⁱⁿ Dipl.-Pflegepäd.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ rer.cur. Christa Lohrmann

Graz, 11. Oktober 2020

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, 11. Oktober 2020

Kerstin Löffler, BScN, eh.

Danksagung

Für die fachliche Betreuung und Unterstützung bedanke ich mich bei Frau Univ.-Ass.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ rer.cur. Doris Eglseer, BBsc, MSc und Frau Univ.-Prof.ⁱⁿ Dipl.-Pflegepäd.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ rer.cur. Christa Lohrmann.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern und Freunden die mich während des gesamten Studiums motiviert und unterstützt haben sowie an meinen Studienkollegen und meine Studienkolleginnen Markus und Marlene für die gegenseitige Unterstützung während des gesamten Studiums.

Ebenso gilt mein Dank meinen Kollegen und Kolleginnen der chirurgischen Notaufnahme, die mich ebenfalls unterstützt und motiviert haben und mir dieses Studium ermöglicht haben.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	II
Zusammenfassung	III
Abstract	IV
1 Einleitung	1
1.1 Mobile Health und Gesundheits-Apps	2
1.2 Validität und Praktikabilität von Apps	3
1.2.1 Validität einer App	3
1.2.2 Praktikabilität einer App	4
1.3 Ernährung und Nahrungsaufnahme	5
1.3.1 Positive Trigger	7
1.3.2 Negative Trigger	8
1.3.3 Übergewicht und Adipositas	8
1.3.4 Mangelernährung	9
1.4 Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr	10
1.4.1 Vorteile einer App zur Erfassung der Nahrungszufuhr	11
1.4.2 Nachteile einer App zur Erfassung der Nahrungszufuhr	12
1.5 Relevanz für die Pflege	14
1.6 Ziel der Arbeit und Forschungsfragen	16
2 Methode	17
2.1 Systematische Literaturrecherche in PubMed und CINAHL	17
2.2 Handsuche in Google Scholar	18
2.3 Kritische Bewertung der eingeschlossenen Studien	19
2.4 Das AQEL-Bewertungstool	20
3 Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche	22
3.1 Hauptergebnisse der systematischen Literaturrecherche	22
3.2 Verwendete Instrumente hinsichtlich der Validität und Praktikabilität in den einzelnen Studien	23
3.3 Ergebnisse der Apps aus der systematischen Literaturrecherche	25
3.4 Studiencharakteristika	27
3.5 Praktikabilität und Validität der einzelnen Apps	33
3.5.1 Smartphone App „Argus“	33
3.5.2 Smartphone App „Easy Diet Diary“	33

3.5.3 Smartphone App „Eat and Track“(EaT).....	35
3.5.4 Smartphone App „Fat Secret“	36
3.5.5 Smartphone App „Fitbit“	36
3.5.6 Smartphone App „LifeSum“	37
3.5.7 Smartphone App „Lose it!“	39
3.5.8 Smartphone App „MyDietCoach“	40
3.5.9 Smartphone App „My Fitness Pal“	40
3.5.10 Smartphone App “My Plate – Calorie Tracker”	44
3.5.11 Smartphone App “Snap-n-eat”	45
4 Ergebnisse der App-Bewertung durch das AQEL-Bewertungstool	45
4.1 Ergebnisse hinsichtlich der einzelnen Apps	48
4.2 Ergebnisse hinsichtlich der einzelnen Kategorien	48
5 Diskussion	49
5.1 Diskussion der Hauptergebnisse	50
5.1.1 „LifeSum“	51
5.1.2 „My Plate – Calorie Tracker“	53
5.1.3 „My Fitness Pal“	53
5.1.4 „Lose it!“	55
5.2 Diskussion der Bewertungen durch das AQEL-Bewertungstool.....	56
5.2.1 Unterschiede innerhalb der einzelnen Bewertungen.....	57
5.3 Stärken und Limitationen der Arbeit	59
5.4 Empfehlungen für die Praxis	60
5.5 Schlussfolgerung.....	62
6 Literaturverzeichnis.....	63
7 Anhang.....	67
7.1 Kritische Bewertung der einzelnen Studien	67
7.2 Datenextraktionsblatt	76

Abkürzungsverzeichnis

Apps	Mobile Applikation
AQEL	App Quality Evaluation Tool
BMI	Body Mass Index
CI	Confidence Intervall
CINAHL	Cumulative Index to Nursing & Allied Health Literature
EaT	Eat and Track
EW	Eiweiß
F	Fett
FFQ	Food Frequency Questionnaire
FNDDS	Food and Nutrition Database for Dietary Studies
IQR	Interquartile range
iOS	iTunes Apple Store
JBI	Joanna Briggs Institut
kcal	Kilokalorien
KH	Kohlenhydrate
mHealth	Mobile Health
NDL	Nutrition Data Laboratory
NDSR	Nutrition Data System for Research
p-FR	papierbasierter Fragebogen
PubMed	Public Medical Literature OnLine
SD	Standardabweichung
SUS	System Usability Score
TDF	Theoretical Domain Framework
USA	United States of America
USDA	United States Department of Agriculture
WHO	Weltgesundheitsorganisation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flow Chart Literaturrecherche.....	26
Abbildung 2: Praktikabilitätsindikatoren für die App „Easy Diet Diary“	34
Abbildung 3: Überschreitung der Nährstoffangaben der App „LifeSum“ im Gegensatz zu den Lebensmitteldaten des USDA.....	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einteilung des BMI nach der WHO.....	9
Tabelle 2: Ein- und Ausschlusskriterien.....	17
Tabelle 3: Suchstrategien in den einzelnen Datenbanken.....	18
Tabelle 4: Hauptergebnisse der einzelnen Apps hinsichtlich Validität und Praktikabilität	23
Tabelle 5: Einzelne Kategorien des System Usability Score.....	24
Tabelle 6: Studiencharakteristika.....	28
Tabelle 7: App-Charakteristika.....	32
Tabelle 8: Darstellung der einzelnen Mikro- und Makronährstoffe und deren statistische Signifikanz für die App „EaT“	35
Tabelle 9: Korrelationen zwischen der App „My Fitness Pal“ und dem papierbasiertem 24-h-Recall.....	42
Tabelle 10: Vier Schlüsselthemen der „My Fitness Pal“-App.....	43
Tabelle 11: Ergebnisse der Bewertung der Apps durch das AQEL-Bewertungstool.....	47
Tabelle 12: Empfehlungen der Apps bezüglich deren Funktionen.....	61

Zusammenfassung

Einleitung: Durch die Möglichkeit der hohen Reichweite der verschiedenen mobilen Applikationen und der damit verbundenen steigenden Nutzung des Smartphones und des Internets sind mobile Technologien im Gesundheitsbereich nicht mehr wegzudenken. Eine App zur Erfassung der Nahrungszufuhr soll schnell zu bedienen und leicht zu verstehen sein, um sicherzustellen, dass der Nutzer oder die Nutzerin wenig Zeit und intellektuellen Aufwand benötigt. Ziel dieser Arbeit ist es, die in der Literatur beschriebenen Gesundheits-Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr auf die Validität und die Praktikabilität zu überprüfen. Weiters werden diese Apps, welche in der Literatur beschrieben sind, mit dem AQEL-Bewertungstool untersucht und nach den enthaltenden Kriterien bewertet und gereiht.

Methode: Für die Beantwortung der Forschungsfragen wurde im ersten Teil eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed und CINAHL, sowie eine Handsuche in diversen Suchmaschinen durchgeführt. Die eingeschlossenen Studien wurden mittels dem „Critical Appraisal Tool for Analytical Cross Sectional Studies“ vom Joanna Briggs Institut kritisch bewertet. Im zweiten Teil der Ergebnisse wurden die in der Literatur beschriebenen Apps mittels dem AQEL-Bewertungstool auf deren Praktikabilität überprüft.

Ergebnisse: Es wurden acht Querschnittstudien zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage eingeschlossen. Von insgesamt 13 Apps konnte die Validität und Praktikabilität anhand der vorhandenen Literatur dargestellt werden. Sieben Apps wurden von zwei unabhängigen Bewerterinnen mittels dem AQEL-Bewertungstool im zweiten Teil beurteilt. In diesen Bewertungen erreichte „LifeSum“ die höchste Punktzahl, wohingegen „My Plate – Calorie Tracker“, die niedrigste Punktzahl hinsichtlich deren Praktikabilität und Qualität erreichte.

Diskussion: Dieses Mixed-Knowledge Review zeigt auf, dass es verschiedenste Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr gibt. In der Nutzung und Handhabung variieren diese leicht. Es konnten Apps herausgefiltert werden, welche in deren Funktion und Nutzung, sowie deren Qualität und Praktikabilität im klinischen Alltag unterstützend wirken können.

Abstract

Introduction: Due to the high range of the differ mobile applications and the increase of the usage of smartphones and the internet, mobile technologies have become indispensable in the health sector. An app to record the nutritional behavior of a person should be easy to understand, so that the users do not spend a lot of time using it. The aim of this work is to check the validity and practicability of the health apps, which are described in the literature, for recording the nutritional behavior. These apps are also examined with the AQEL-Assessment tool and additionally rated and ranked according to the criteria they contain.

Method: To answer the research questions, a systematic literature search in the PubMed and CINAHL databases, as well as a hand search in various search engines, was accomplished in the first part. The included studies were critically assessed with the “Critical Appraisal Tool for Analytical Cross Sectional Studies” by the Joanna Briggs Institut. In the second part, the apps described in the literature were checked for their practicability using the AQEL-Assessment tool.

Results: Eight cross-sectional studies were included to answer the first research question. The validity and practicability of 13 apps could be elaborated using the available literature. Seven apps were rated by two independent evaluators using the AQEL-Assessment tool. In this evaluation, “LifeSum” was rated the highest score, whereas “My Plate - Calorie Tracker” ´was rated the lowest score in terms of their practicality and quality.

Discussion: This mixed-knowledge review shows that there is a wide variety of apps for recording the nutritional behavior. These differentiate slightly in the usage and the handling. Apps could be leached out, which can have supportive effect in their function and usage, as well as their quality and practicality in the everyday clinical practice.

1 Einleitung

Schon im Jahr 1991 hatte Mark Weiser die Vermutung, dass jene Technologie in den kommenden Jahren einen großen Einfluss auf das Leben eines jeden und jeder Einzelnen haben wird, welche praktikabel, effizient und universal nutzbar ist (Weiser, 1991). Dieser Gedanke von Weiser 1991 hat sich bestätigt. Die Technologie entwickelte sich stetig weiter und hat aufgrund der effizienten, praktikablen Form einen großen Einfluss auf das tägliche Leben jedes und jeder Einzelnen genommen (Albrecht, 2018).

Dazu zählt vor allem das Smartphone, welches weltweit von der Bevölkerung am häufigsten genutzt wird. Dies zeigen Zahlen des deutschen Online-Portals Statista. Dort wird angegeben, dass im Jahr 2016 2,5 Milliarden Nutzer und Nutzerinnen aller Altersgruppen täglich das Smartphone benutzten. Die Tendenz der täglichen Nutzer und Nutzerinnen stieg stetig an. Im Jahr 2018 waren es bereits 2,9 Milliarden tägliche Nutzer und Nutzerinnen. China, Indien und die Vereinigten Staaten sind an der vordersten Stelle der Smartphone-Nutzung (Statista, 2020b). Die Bundesanstalt Statistik Austria publizierte Zahlen für die Smartphone-Nutzung in Österreich. Diese zeigen, dass rund 91,1% der Bevölkerung täglich das Smartphone nutzen. Die Altersgruppe zwischen 16 und 24 Jahren nutzt mit 99,4% das Smartphone am häufigsten. In der Altersgruppe der 65 bis 74-jährigen liegt die Smartphone-Nutzung bei 71,8%. Geschlechtsspezifisch lässt sich kaum ein Unterschied in der Nutzung des Smartphones erkennen (Frauen 91,8% und Männer 90,5%) (Statistik Austria, 2019).

Nicht nur das Smartphone wird von der Bevölkerung täglich genutzt, sondern auch andere elektronische Geräte, wie Tablet, Laptop, Smartwatches oder Datenbrillen. Diese praktikablen und effizienten Hochleistungsgeräte sind für jeden Einzelnen und jede Einzelne zu Alltagsgegenständen geworden (Albrecht, 2018).

Um ein Smartphone, ein Tablet oder einen Laptop im vollen Rahmen nutzen zu können, werden sogenannte „APPS“ („Mobile Applikationen“ oder im Englischen „Mobile Applications“) benötigt. Unter einer Mobilen Applikation ist eine Softwareanwendung zu verstehen, welche für die Verwendung auf kleinen drahtlosen Computergeräten entwickelt wurde. Darunter fallen Smartphones und Tablets (Schumer et al., 2018).

Der *Google Play Store* sowie der *iTunes App Store (iOS)* sind die beiden größten Anbieter für Mobile Applikationen. Im Jahr 2019 bot Google insgesamt 2.461.161 und Apple 1.960.633 Mobile Applikationen der verschiedensten Kategorien an (Statista, 2020a). Diese Kategorien sind sehr vielseitig, angefangen von Spielen, Lifestyle über Business bis hin zu gesundheitsbezogenen Apps (Hildebrandt et al., 2012).

1.1 Mobile Health und Gesundheits-Apps

Durch die Möglichkeit der hohen Reichweite der verschiedenen Mobilien Applikationen und der damit verbundenen steigenden Nutzung des Smartphones und Internets sind mobile Technologien auch im Gesundheitsbereich nicht mehr wegzudenken (Kumar et al., 2013). Durch verschiedenste Apps kann beispielsweise die Ernährung überwacht und die Gesundheit erhalten, kontrolliert oder gefördert werden (Albrecht, 2018).

Um ein besseres Verständnis dafür zu bekommen, werden zunächst die Begriffe „mHealth“, „Gesundheits-Apps“ und „Gesundheit“ definiert (Albrecht, 2018).

Der Überbegriff sogenannter Gesundheits-Apps wird als Mobile Health (mHealth) bezeichnet (Kumar et al., 2013). Darunter fällt der Einsatz von Mobiltelefonen, Monitoren oder anderen drahtlosen Geräten, welche zur Unterstützung des medizinischen Kontextes oder der Gesundheitsvorsorge dienen. Es geht hierbei um patientenbezogene Versorgung (Albrecht, 2018).

„Als Gesundheits-Apps können jene Apps bezeichnet werden, die den Anwender und der Anwenderin Funktionalitäten für den Bereich Gesundheit, Medizin, Heilkunde und Wellness bereitstellen und somit im weiteren Sinne die Weltgesundheitsorganisationsdefinition (WHO) des Begriffs Gesundheit auf den App-Bereich übertragen.“ (Albrecht, 2018)

Die Definition von Gesundheit nach der WHO lautet folgendermaßen: *„Gesundheit ist ein Zustand vollkommenen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht allein das Fehlen von Krankheit und Gebrechen“.* (WHO, 1946)

Mobile Health bietet ein breites Spektrum an verschiedenen Anwendungsgebieten (Schumer et al., 2018). Sie unterstützt neue Methoden zur Erfassung von biologischen Daten, Verhaltensdaten und Umweltdaten (Kumar et al., 2013).

Mittels der Bekanntgabe diverser Informationen und hochentwickelten Sensoren kann der Einsatz neuer mobiler und tragbarer Gesundheitsinformationstechnologien die Kosten der Gesundheitsversorgung sowie das Wohlbefinden der Nutzer und Nutzerinnen auf vielfältige Weise verändern, verbessern und Ernährungsberater und Ernährungsberaterinnen unterstützen (Chen et al., 2018, Kumar et al., 2013).

Die anwendungsbezogenen Lösungen von Apps sind sehr vielfältig. Angefangen von durch Laien entwickelte Fitness-Apps, Tagebücher oder Gesundheitsratgeber bis hin zu professionellen Apps, welche Ärzte und Ärztinnen anwenden (Albrecht, 2018). Für Ernährungsberater und Ernährungsberaterinnen, Ärzte und Ärztinnen dienen die Apps als unterstützende Tools, welche einen Mehrwert für die eigene Praxis schaffen (Chen et al., 2018). Durch die große Auswahl an verschiedenen Gesundheits-Apps fällt es dem Endnutzer und der Endnutzerin oft schwer sich für eine Mobile Applikation zu entscheiden. Eigene Kategorien innerhalb des Bereiches der Gesundheit gibt es im App-Store nicht (Albrecht, 2018). Dadurch ist es herausfordernd zu erkennen, welche Apps von guter Qualität sind. Die Erwartungen, welche die Nutzer und Nutzerinnen gegenüber den Gesundheits-Apps haben beziehen sich auf hochwertige, bequeme, zeitsparende, praktische und zugängliche Gesundheitsdienste (Chen et al., 2018).

1.2 Validität und Praktikabilität von Apps

Die Validität (Gültigkeit) und Praktikabilität hängen von verschiedenen Faktoren ab, welche subjektiv oder durch objektive Messmethoden erhoben werden können. Nachfolgend werden verschiedene Kriterien und Methoden zur Erhebung der Validität und Praktikabilität beschrieben (Cade, 2017, Mathews et al., 2019).

1.2.1 Validität einer App

Die Validität wird als die Gültigkeit einer Messung bezeichnet und überprüft ob jener Faktor gemessen wurde, welcher auch gemessen werden sollte (Cade, 2017).

Die klinische Validität ist sehr vielseitig und vom Ziel der Gesundheits-App abhängig. Geprüft wird dies durch Standardqualitätsmaßnahmen, wie klinisch validierte diagnostische Kriterien. Wichtig dabei ist, dass diese Maßnahmen regelmäßig evaluiert werden um die Daten auf den neuesten Stand darstellen zu können (Mathews et al., 2019).

Durch verschiedenste Messmethoden wird die Validität erhoben. Häufig werden Daten welche bereits standardisiert und überprüft wurden, mit dem neuen Modul (den jeweiligen Angaben der App) verglichen. Daten aus der Lebensmitteldatenbank des „United States Department of Agriculture“ (USDA) oder aus dem „Nutrition Data System for Research“ (NDSR) können mit den Nährwertangaben der App verglichen werden, um Rückschlüsse auf die Validität ziehen zu können (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018). Weiters werden häufig 24-h-Recalls herangezogen, um die Validität einer App festzustellen (Griffiths et al., 2018).

1.2.2 Praktikabilität einer App

Die Praktikabilität, Benutzer- und Benutzerinnen- oder Nutzer- und Nutzerinnenfreundlichkeit beschreibt die Nutzungsqualität einer Interaktion mit einem System. Ist diese Nutzung einfach hinsichtlich der Aufgaben und Bedienung wird von hoher Praktikabilität oder Nutzer- und Nutzerinnenfreundlichkeit gesprochen (Mathews et al., 2019).

Bei der Benutzer- und Benutzerinnenfreundlichkeit gibt es keine Garantie dafür, dass alle Nutzer und Nutzerinnen mit den Inhalten vollkommen zufrieden sind, da die subjektiven Meinungen und Erwartungen an die App jedes und jeder Einzelnen unterschiedlich sind (Kumar et al., 2013). Die Entwicklung von Apps unter Verwendung neuer Technologien erfordert besondere Überlegung beim Aufbau und dem Design der App. Ein Gleichgewicht zwischen Grafik, Text und Leerraum sind für das visuelle Design von großer Bedeutung (Cade, 2017). Digitale Gesundheits-Apps müssen für den beabsichtigten Zweck, einfach zu verwenden sein, einen minimalen Aufwand für die Erledigung von Aufgaben erfordern, einen minimalen Dateneingabeaufwand aufweisen und es dem Benutzer und der Benutzerin ermöglichen, Einstellungen gegebenenfalls zu steuern (Mathews et al., 2019). Ein einheitlicher Navigationsstil mit übersichtlichen Elementen und klaren Angaben sind für die Zufriedenheit des Nutzers und der Nutzerin erforderlich (Cade, 2017).

Die oben genannten Faktoren weisen Hinweise auf, wie die Praktikabilität und die Validität einer Gesundheits-App gemessen werden. Wie oben bereits erwähnt gibt es verschiedenste Kategorien von Gesundheits-Apps. Eine Kategorie davon sind Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr, welche im weiteren Verlauf genauer beschrieben werden (Albrecht, 2018). Zunächst wird auf die Ernährung und die Nahrungsaufnahme im Allgemeinen genauer eingegangen (Huhn and Menche, 2011).

1.3 Ernährung und Nahrungsaufnahme

Ernährung bedeutet, durch essen und trinken, sowie die Verarbeitung der Nährstoffe, den Organismus des Menschen am Leben zu halten. Der Mensch ist täglich auf die Zufuhr von Nahrung und Wasser angewiesen. Die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit, das Wohlbefinden und die Lebensqualität sind im weiteren Sinne von der Ernährung abhängig (Huhn and Menche, 2011). Ziel einer ausgewogenen Ernährung ist es den individuellen Bedarf an allen Nährstoffen (Kohlenhydrate, Fett, Eiweiß, Vitamine und Mineralstoffe) zu decken. Dies hat nicht nur Einfluss auf das Körpergewicht, sondern spielt in vielen Bereichen des täglichen Lebens eine wichtige Rolle (Evers et al., 2013).

Der Mensch ist auf die regelmäßige Zufuhr von Nährstoffen und Nahrung angewiesen, da dies die Voraussetzung dafür ist, dass der Körper im vollsten Umfang funktioniert und die im Alter entsprechenden Leistungen erbringt (Evers et al., 2013). Die Kenntnis der Nahrungsaufnahme und vor allem welche Inhaltsstoffe in der täglichen Nahrung enthalten sind bilden die Grundlage für die Regulierung des Körpergewichts. Hinsichtlich dieser Kenntnis kann die Nahrungsaufnahme reguliert und das eigene Gewicht kontrolliert und überwacht werden (Hopkins et al., 2016).

Die Nahrung besteht aus drei verschiedenen Makronährstoffen welche als Kohlenhydrate (KH), Fette (F) und Eiweiß (EW) bezeichnet werden (Huhn and Menche, 2011).

Kohlenhydrate (Saccharide) kommen hauptsächlich in pflanzlicher Nahrung wie Kartoffeln oder Getreideprodukten vor. Zu den Hauptaufgaben der Kohlenhydrate zählt die Bildung der Glukose, welche als Hauptlieferant in den Zellen fungiert (Wirth, 2013). Weiters regulieren die Kohlenhydrate die Ballaststoffe und tragen zur Bildung der extrazellulären Matrix bei. Ein Gramm Kohlenhydrat liefert 4,1kcal (Huhn and Menche, 2011).

Eiweiße (Proteine) setzen sich aus 20 verschiedenen Aminosäuren zusammen. Neun Aminosäuren kann der menschliche Körper nicht selbst herstellen, daher müssen diese über die Nahrung aufgenommen werden und sind somit essenziell (Wirth, 2013). Die Haupteiweißquellen sind tierische Lebensmittel wie Fleisch, Fisch, Milch oder Eier, aber auch pflanzliche Lebensmittel wie Hülsenfrüchte, Soja, Nüsse oder Getreide enthalten viel Eiweiß. Ein Gramm Eiweiß liefert 4,1kcal (Huhn and Menche, 2011).

Fette (Lipide) kommen in tierischen (zum Beispiel Schweineschmalz oder Butter) sowie pflanzlichen Lebensmitteln (zum Beispiel in Nüssen, Oliven oder Avocados) vor (Huhn and Menche, 2011). Fette sind der wichtigste Energielieferant nach den Kohlenhydraten. Weitere Aufgaben der Lipide sind die Bildung eines Depotfettes als Energiespeicherung, Isolator gegen Kälte und Träger von Aroma- und Geschmacksstoffen (Wirth, 2013). Ein Gramm Fett liefert 9,3kcal (Huhn and Menche, 2011).

Die Nahrungsaufnahme wird als Vorgang beschrieben, welcher komplex, sicher und automatisiert, zentral oder nebenbei und mit Genuss in den Alltag integriert ist. (Müller et al., 2011). Ziel der Nahrungsaufnahme ist es lebenswichtige Nährstoffe zuzuführen, satt zu werden und somit das Hungergefühl zu stillen. Eine gesunde und ausgewogene Ernährung umfasst nicht nur die Aufnahme von Kalorien, Vitaminen oder anderen Nährstoffen, sondern auch die Art und Weise wie (zum Beispiel in Gesellschaft, alleine oder beim Arbeiten) und vor allem welche (zum Beispiel eine ausgewogene gesunde Ernährung, Fast Food oder fleischfreie) Nahrung zu sich genommen wird (Heinrich, 2019).

Der Appetit ist für die Energiebilanz relevant, da dieser durch verschiedene Gewohnheitsfaktoren gesteuert wird. Gewohnheitsfaktoren können die Portionsgröße, Häufigkeit oder die Auswahl der Speisen sein. Ebenso haben Variabilität, Schmackhaftigkeit und die Vielfalt der Nahrungsmittel einen Einfluss auf die Auswahl der Speisen (Hopkins et al., 2016). Die Zubereitung der Speisen spielt ebenso eine wichtige Rolle, wie das Sprichwort „Das Auge isst mit“ ausdrückt. Wie Speisen angerichtet sind, haben einen wesentlichen Einfluss auf den Appetit und dem Geschmackserlebnis (Köster and Mojet, 2015). All diese Faktoren tragen zu einer positiven oder negativen Energiebilanz bei, welche sich darauffolgend langfristig auf das Körpergewicht auswirkt (Hopkins et al., 2016).

Die Umwelt hat ebenso einen großen Einfluss darauf, welche und vor allem wieviel Nahrung zu sich genommen wird (Hopkins et al., 2016). In den sozialen Medien wie Facebook, Instagram oder Snapchat veröffentlichen immer mehr Blogger und Bloggerinnen oder Influencer ihren Tagesverlauf und somit auch die konsumierte Nahrung. Auf diesen Plattformen wird dies häufig unter den Hashtag (#) „healthy Lifestyle“ (gesunder Lebensstil) oder „healthy food“ (gesunde Nahrung) veröffentlicht (Lou and Yuan, 2019). Bei einer Umfrage in Deutschland gaben 43% der Befragten an, dass sie auf sozialen Plattformen mindestens einem Influencer folgen, der seinen Schwerpunkt auf Ernährung gelegt hat und von dem Influencer hinsichtlich Ernährung beeinflusst wird (Statista, 2018b).

Jene Nahrung, Mahlzeiten oder Getränke, welche von Influencern veröffentlicht werden, haben laut Lou und Yuan 2019 einen großen Einfluss auf die eigene Nahrungsaufnahme und Lebensmittelauswahl, da diese auch als Vorbilder fungieren (Lou and Yuan, 2019).

1.3.1 Positive Trigger

Die Nahrungsaufnahme wird als entspannter und angenehmer empfunden, wenn die Nahrung in guter oder bekannter Gesellschaft zu sich genommen wird. Dies zeigen Zahlen aus Statista, die österreichische Gesellschaft bevorzugt die Nahrungsaufnahme mit dem Partner und der Partnerin (38%), gefolgt von der Nahrungsaufnahme mit Freunden (31%). 18% der österreichischen Bevölkerung bevorzugt die alleinige Nahrungsaufnahme (Statista, 2016). Auch bei Übergewicht, Mangelernährung oder sonstigen chronischen oder akuten Erkrankungen wird es als angenehmer empfunden, wenn die Nahrung mit Gleichgesinnten aufgenommen wird (Hüther and Fischer, 2010). Foren aus sozialen Medien, in denen die Betroffenen im Austausch sind, helfen ebenso dabei, mit Krankheiten umzugehen beziehungsweise das Ziel der Gewichtsabnahme oder Gewichtszunahme gemeinsam zu erreichen (Lou and Yuan, 2019).

1.3.2 Negative Trigger

Die aufgenommene Nahrung kann ebenso negative Auswirkungen auf das psychische Wohlbefinden haben. Die Gefühle eines Menschen können Einfluss auf den Magen-Darm-Trakt und das Hungergefühl nehmen. Stressanfälligkeiten oder Emotionen können durch das sogenannten „zweite Gehirn“ oder „Bauchhirn“ über die Art, Menge und den Zeitpunkt der zugeführten Nahrung bestimmen (Hüther and Fischer, 2010, Zachenhofer, 2020). Glücksgefühle, welche beispielsweise durch Schokolade hervorgerufen werden, kommen davon, dass durch das enthaltene Tryptophan Serotonin umgebaut wird und dadurch der Serotoninspiegel steigt und die sogenannten Glücksgefühle werden ausgeschüttet. Die emotionale Verfassung ist ein entscheidender Faktor welcher über die Art und Menge der Nahrungszufuhr bestimmt. Stress, Trauer, Unruhe oder Sorgen können dazu führen, dass vermehrt Nahrung zu sich genommen wird, hier wird vom sogenannten „Frustessen“ gesprochen. Durch das vermehrte Essen und die daraus resultierende Gewichtszunahme kann das psychische Wohlbefinden weiter geschädigt werden (Hüther and Fischer, 2010).

Das psychische Wohlbefinden nimmt auch dahingehend auf das Ernährungsverhalten Einfluss, indem viele Menschen die Nahrungsaufnahme unter Stress oder Trauer vernachlässigen. So kann der Kreislauf und das Körpergewicht durch Mangelernährung negativ beeinflusst werden (Hüther and Fischer, 2010). Frustessen sowie Vernachlässigung oder Appetitlosigkeit können rasch dazu führen, dass sich Essstörungen aufgrund psychischer Belastungen entwickeln (Dietze-Cruse et al., 2007).

1.3.3 Übergewicht und Adipositas

Nach der Definition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wird Übergewicht als ein Body Mass Index (BMI) von über 25 definiert. Fettleibigkeit oder Adipositas wird in drei Grade eingeteilt. In der nachfolgenden Tabelle werden die BMI-Klassifikationen nach der WHO dargestellt. (WHO, 2000).

Tabelle 1: Einteilung des BMI nach der WHO

Klassifikationen	BMI
Untergewicht	<18,5
Normalgewicht	18,5-24,9
Übergewicht	>25
Präadipositas	25-29,9
Adipositas I	30-34,9
Adipositas II	35-39,9
Adipositas III	>40

Übergewicht und Adipositas stellen ein immer größer werdendes Problem der Gesamtbevölkerung dar. Im Jahr 2015 waren insgesamt 603,7 Millionen Erwachsene weltweit adipös. Seit dem Jahr 1980 hat sich die Prävalenz in mehr als 70 Ländern verdoppelt. Der hohe BMI hat weltweit im Jahr 2015 zu vier Millionen Todesfällen geführt. Davon waren zwei Drittel der Todesfälle, welche einen hohen BMI aufwiesen, auf Herz-Kreislaufkrankungen zurückzuführen (Collaborators, 2017). Im Ländervergleich liegt die USA im Jahr 2015 mit 40,2% Fettleibigen an erster Stelle, gefolgt von Mexiko (34,0%) und Neuseeland (32,2%) (Statista, 2018a). Nach dem Österreichischen Ernährungsbericht 2017 sind 41% der Bevölkerung übergewichtig beziehungsweise adipös. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied lässt sich hier kaum erkennen (Rust et al., 2017).

1.3.4 Mangelernährung

Unterernährung kann definiert werden als: *„Ein Zustand, der aus mangelnder Aufnahme von Nahrung resultiert und zu einer veränderten Körperzusammensetzung (verringerte fettfreie Masse) und Körperzellmasse führt, was zu einer verminderten körperlichen und geistigen Funktion und einem beeinträchtigten klinischen Ergebnis einer Krankheit führt“*. (Sobotka and Forbes, 2019).

Unterernährung kann in Kombination durch Hunger oder Krankheit verursacht werden (Cederholm et al., 2017). Weiters kommt es durch die Mangelernährung und die fehlenden Nährstoffe häufig zu Müdigkeit, Trägheit und Lustlosigkeit (Volkert et al., 2013).

Die therapeutischen Ziele einer Mangelernährung sind ausreichende Mengen an Energie (kcal), Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate sowie Mikronährstoffe und ausreichend Flüssigkeit zu sich zu nehmen, um den täglichen Bedarf zu decken. Durch die ausreichende Nahrungszufuhr kann der Ernährungszustand verbessert oder erhalten werden (Volkert et al., 2013)

Übergewicht und Mangelernährung sind in der heutigen Gesellschaft weltweit vertreten. Nicht nur die vermehrte oder verminderte Nahrungsaufnahme führt zu Gewichtsproblemen, sondern die Reaktion des Körpers auf die aufgenommene Nahrung spielt ebenfalls eine entscheidende Rolle. Viele Mikro- und Makronährstoffe werden unterschiedlich gut vom Körper aufgenommen und verdaut (Rust et al., 2017, Volkert et al., 2013).

Lebensmittelunverträglichkeiten oder Allergien erschweren die ausgewogene Nahrungsaufnahme erheblich (Peña-Romero et al., 2018). Um die aufgenommene Nahrung und deren Makro- und Mikronährstoffe im Überblick zu behalten, wurden Gesundheits-Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr entwickelt (Albrecht, 2018). Diese Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr, zeichnen die täglich zu sich genommenen Nährstoffe manuell, automatisch (durch eine gesamte Mahlzeit) oder mittels einem Foto auf (Rohde et al., 2017).

1.4 Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr

Der wachsende Markt für Smartphone-Apps hat eine Reihe von sogenannten „Food-Tracking-Apps“ (Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr) hervorgebracht. Diese Apps haben das Potenzial, die Ernährung und das Essverhalten zu überwachen und positiv zu beeinflussen (Rohde et al., 2017).

Manuelle Eingaben der aufgenommenen Nahrung sind in der Sparte „Food-Tracking-Apps“ am häufigsten vertreten. Die Funktionsweise besteht darin, dass einzelne Lebensmittel oder gesamte Mahlzeiten und Gerichte in der App gesucht und ausgewählt werden. Häufig können auch verschiedenste Lebensmittelmarken (wie „Nestle“ oder „Barilla“) ausgewählt werden. Durch die Eingabe der Lebensmittel oder der gesamten Mahlzeit berechnet die App automatisch, welche Nährstoffe (meist wieviel Energie (kcal), Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß) in den Lebensmitteln oder Speisen stecken (BinDhim and Trevena, 2015).

Bei Lebensmittel oder Mahlzeiten, welche nicht in der Lebensmitteldatenbank der App gespeichert sind, gibt es die Möglichkeit der manuellen Kalorieneingabe oder der manuellen Eingabe ganzer Mahlzeiten. Zu achten ist dabei, dass die korrekte Kalorienzahl gewählt wird (Rohde et al., 2017). Die Eingabe der Portionsgröße stellt häufig eine Herausforderung dar. Neue Technologien können die Beurteilung der Portionsgröße unterstützen. Apps enthalten mehrere Optionen (wie Standardpackungen, Einheitsgrößen, Lebensmittelfotografien oder die Eingabe des tatsächlichen Gewichts) für die Portionsauswahl (Cade, 2017).

Durch die eingegebenen Lebensmittel und Mahlzeiten kann so das vorab gesetzte Tagesziel beobachtet und erreicht werden. Die meisten Apps enthalten eine Funktion, welche den individuellen Energiebedarf der Nutzer und Nutzerinnen berechnet. Um den Tagesbedarf individuell zu berechnen, müssen Daten wie aktuelles Gewicht, Zielgewicht, Größe, Alter, körperliche berufliche Anstrengung und sportliche Aktivitäten erhoben werden (BinDhim and Trevena, 2015). Eine weitere Möglichkeit die aufgenommene Nahrung mittels einer App aufzuzeichnen ist die Fotodokumentation. Dabei werden die Nahrungsmittel oder ganze Mahlzeiten vor Verzehr fotografiert. Bewertungssysteme analysieren die Lebensmittel durch einen Datenbankserver (Ocay et al., 2017). Um das Bild bestmöglichst für die App darstellen zu können wird ein Winkel zwischen 45° und 60° empfohlen (Boushey et al., 2017). Ist ein Teller oder eine Verpackung vorhanden, soll diese mitfotografiert werden, da die Portionsgröße dadurch genauer bestimmt werden kann (Ocay et al., 2017). Eine häufige Eigenschaft solcher Apps ist, dass am Display ein rotes Viereck erscheint. Wird die Kamera im richtigen Winkel auf die Mahlzeit gehalten, wird das Feld grün und das Foto kann erstellt werden. Die erstellten Bilder werden danach sofort ausgewertet und die enthaltenen Makro- sowie Mikronährstoffe berechnet (Boushey et al., 2017).

1.4.1 Vorteile einer App zur Erfassung der Nahrungszufuhr

Die Kurzbeschreibung der Apps vor der Installation bietet einen guten Überblick über den Aufbau, die Funktion und die Ziele der jeweiligen App. Weiters werden Daten und Informationen über Lebensmittel im Voraus beschrieben. Hier befindet sich häufig ein Link zur jeweiligen Datenbank, wovon die Lebensmitteldaten bezogen werden. Durch diese Informationen kann der Nutzer und die Nutzerin auf einen Blick alle relevanten Daten abrufen, welche für die weitere Nutzung oder die Installation relevant sind (Rohde et al., 2017).

Die Anpassbarkeit und Personalisierbarkeit sind Vorteile für den Großteil der Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr. Die individuelle Nutzung wird aufgrund verschiedenster Profileinstellungen, Zielsetzungen, personalisierten Tipps, Erinnerung der Mahlzeit oder Feedback gewährleistet (Rohde et al., 2017).

Durch die farbliche Gestaltung bei Erreichen des Tagesziels (meistens grün) sowie Unter- oder Überschreitung (meistens rot) des Tagesbedarfs wird das tägliche Ziel und der tägliche Bedarf an Nährstoffen besser im Überblick gehalten. Die Unterbeziehungsweise Überschreitung der einzelnen Makronährstoffe (Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß) wird ebenfalls farblich dargestellt (Rohde et al., 2017).

Bereits beim Eingeben der Lebensmittel oder Mahlzeiten werden die einzelnen Makronährstoffe dargestellt. Dies erleichtert die Auswahl der Nahrung erheblich, da auf einen Blick ersichtlich ist, welche Nährstoffe enthalten sind und wie diese den Tagesbedarf beeinflussen. Durch die zeitnahe Aufzeichnung können Über- oder Unterschreitungen vermieden werden indem Lebensmittel in der Datenbank direkt eingetragen werden können. Der Vorteil an den Apps ist, dass die Lebensmittel vor Verzehr auf deren Inhaltsstoffe und der Gesamtenergie geprüft werden können, um deren Beeinflussung des täglichen Ziels zu kontrollieren (Rohde et al., 2017).

Einige Apps weisen eine Motivationsfunktion auf, welche individuell einzustellen ist. Diese Funktion beinhaltet positives Feedback, sollte der Tagesbedarf erreicht werden, sowie motivierende Nachrichten und Hilfestellungen hinsichtlich der gewählten Nahrung, wenn dem Ziel nicht näher gekommen wird (Rohde et al., 2017).

1.4.2 Nachteile einer App zur Erfassung der Nahrungszufuhr

Da es sich bei Apps um Softwareanwendungen handelt, ist die Gefahr der Fehlfunktion aufgrund unterschiedlicher Ursachen, wie zum Beispiel Softwarefehler oder Viren, erhöht (BinDhim and Trevena, 2015). Diese Fehler zu beheben ist für den Hersteller oft zeitaufwendig, wodurch die Nutzer und Nutzerinnen in dieser Zeit die App nicht im vollen Rahmen benutzen können. Manchmal reicht es jedoch aus, wenn die App neu gestartet oder neu installiert wird (Rohde et al., 2017).

Eine weitere Möglichkeit Funktionsfehler zu beheben, ist ein Neustart des gesamten Smartphones (Rohde et al., 2017). Diese Fehler können dazu führen, dass langfristige Erfolge nicht erreicht werden, da der Nutzer oder die Nutzerin die Motivation daran verliert (BinDhim and Trevena, 2015). Daher ist es wichtig für den Hersteller Softwarefehler entgegenzuwirken und präventiv Updates zur Verfügung zu stellen, damit die App fehlerfrei und langfristig verwendet werden kann (Rohde et al., 2017).

Aufgrund der Vielzahl an Lebensmittel und Fertigprodukten kann nicht jedes Lebensmittel in der Datenbank vertreten sein. Das führt dazu, dass diese Produkte fälschlich oder gar nicht erfasst werden können. Eine Möglichkeit dem entgegenzuwirken ist, die Kalorienzahl und das Produkt manuell einzugeben und dies für das persönliche Profil zu speichern. Weiters können fehlende Produkte an den Hersteller weitergeleitet und überprüft werden, damit diese eventuell in die Lebensmitteldatenbank aufgenommen werden. Dies ist jedoch mit einem erheblichen Zeitaufwand für den Nutzer und die Nutzerin verbunden (Rohde et al., 2017).

Der Großteil der in den Play Stores (Google Play und iOS) verfügbaren Apps wird kostenlos zur Verfügung gestellt. Es wird jedoch bei der Kurzbeschreibung auf sogenannte In-App-Käufe hingewiesen. Dies bedeutet, dass die Apps nur im vollen Umfang zu nutzen sind, wenn man diese kauft. Viele der Gratisversionen (sogenannte Lite-Versionen) beinhalten nicht alle relevanten Funktionen, um die individuellen Ernährungsziele erreichen zu können (Rohde et al., 2017).

Diese zusätzlichen Kosten reichen von 13,00 € bis hin zu 79,00 € im Jahr. Oft führt dies bei den Nutzern und Nutzerinnen dazu, dass die gesetzten Ziele nicht weiter verfolgt werden, da sie keine Kosten dafür aufbringen möchten (Albrecht, 2018).

Die oben genannten Vor- und Nachteile bieten Möglichkeiten und Barrieren die individuellen Ziele zu erreichen. Zusammenfassend soll eine App zur Erfassung der Nahrungszufuhr schnell zu bedienen und leicht zu verstehen sein, um sicherzustellen, dass der Nutzer oder die Nutzerin wenig Zeit oder intellektuellen Aufwand benötigt. Es soll zu einer täglichen Aufgabe werden, welche in den Alltag integriert wird und langfristige Erfolge zeigt (Rohde et al., 2017).

1.5 Relevanz für die Pflege

Gesundheits-Apps erleichtern die Kontrolle der Nahrungszufuhr. Personen, die aufgrund von verschiedensten chronischen Erkrankungen auf einzelne Lebensmittel beziehungsweise Nährstoffe verzichten müssen, können durch Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr in deren Ernährungsverhalten unterstützt werden (Mayer et al., 2019).

Zum Beispiel können solche Apps für Personen, welche von einer Nierenerkrankung betroffen sind, hilfreich sein. Diese müssen häufig die Auswahl der Nahrungsmittel einschränken. Es wird eine kalium-, phosphat- und salzarme Diät bevorzugt. Weiters wird vor der Dialyse eine eiweißarme und nach der Dialyse eine eiweißreiche Diät empfohlen. Durch diese Einschränkungen werden Unsicherheiten hinsichtlich der Nahrungsaufnahme des Betroffenen und der Betroffenen hervorgerufen (Menche and Ina, 2011). Einen Überblick über die empfohlenen Lebensmittel und Mahlzeiten zu schaffen sind daher von großer Bedeutung. Zur Unterstützung können Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr herangezogen werden, da auf einen Blick ersichtlich ist wieviel Eiweiß und andere Nährstoffe enthalten sind (Albrecht, 2018).

Die Überwachung der Nahrungsaufnahme wird bei Übergewicht oder Adipositas empfohlen. Durch die täglichen Aufzeichnungen wird ein immer größeres Bewusstsein dafür geschaffen, welche und wieviel Nährstoffe in den zu sich genommenen Speisen enthalten sind. Durch dieses Bewusstsein kann eine etwaige angestrebte Gewichtsreduktion unterstützt werden (Köster and Mojet, 2015).

Nicht nur bei Übergewicht sind jene Apps hilfreich, auch Personen welche an Mangelernährung und Untergewicht leiden, schaffen es nicht an Gewicht zuzunehmen. Apps, welche die Nährstoffe und Gesamtenergie aufzeichnen, erleichtern auch bei diesen Personen die Auswahl und Menge der Speisen (Albrecht, 2018).

Nur wenn ein Bewusstsein über die zu sich genommene Nahrung geschaffen wird, können Ziele wie Gewichtsreduktion beziehungsweise Gewichtszunahme langfristig erreicht werden (Albrecht, 2018).

Die Studie von Mayer et al. 2019 erhob die Benutzung von Gesundheits-Apps durch das Pflegepersonal und deren Verwendung im Beruf. Es wurde eine Erhebung über das Wissen und die Anwendung von Gesundheits-Apps durchgeführt. Die häufigsten Gründe, warum Pflegepersonen Gesundheits-Apps und Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr nicht an Patienten und Patientinnen weiter empfahlen, waren zu wenig Wissen bezüglich der Nutzung und der Ziele der einzelnen Apps, sowie die große Auswahl an Apps und somit die Unübersichtlichkeit (Mayer et al., 2019).

14,5% (13/100 Personen) der Teilnehmer und Teilnehmerinnen gaben an, von ihren Patienten und Patientinnen gebeten worden zu sein, ihnen eine Gesundheits-App zu empfehlen. Wobei die häufigste Kategorie sich auf Ernährung und Bewegung bezog. Durch Schulungen kann dieses Medium im pflegerischen Bereich für die individuellen Ziele des Patienten und der Patientin erfolgreich angewendet werden (Mayer et al., 2019).

Die Beratung durch eine geschulte und berechtigte Person (Diätologen und Diätologinnen oder Ärzte und Ärztinnen) und die Auskunft durch eine geschulte Pflegeperson zur richtigen Ernährung sind daher essenziell. Die Erarbeitung einer Strategie im Zusammenhang mit dem Patienten und der Patientin erleichtern die Entscheidung über das weitere Vorgehen hinsichtlich deren individuellen Ernährungsziele. Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr erleichtern die Aufzeichnung der aufgenommenen Nahrung erheblich, wodurch Ziele langfristig erreicht werden können (Mayer et al., 2019). Durch die Erleichterung der Aufzeichnung der Nahrung und der einzelnen Lebensmittel ist es einfacher und leichter nachvollziehbar was über den Tag gegessen wurde und inwiefern das Tagesziel erreicht wurde. Die langfristigen Aufzeichnungen einer App können im weiteren Verlauf zu den Beratungs- und Betreuungsterminen mitgebracht werden um etwaige Ernährungsfehler zu rekonstruieren und zu beheben, sowie das Ernährungsverhalten aufzuzeigen oder im Bedarfsfall zu ändern (Albrecht, 2018).

Das Interesse an der Verwendung von Smartphones zur Erfassung der Nahrungszufuhr wächst. Mit diesem einfachen Zugang zu Gesundheits-Apps ist die Selbstüberwachung der Ernährung durch ein Smartphone für viele Menschen zu einer Option geworden. Es wurden bereits viele Apps entwickelt, die eine Selbstüberwachung der Ernährung ermöglichen. Es gibt noch wenige Bewertungen der Qualität und Zuverlässigkeit dieser Apps im Hinblick auf die Aufzeichnung der aufgenommenen Nahrung (Cade, 2017). Im ersten Schritt ist es wichtig, dass die Pflegepersonen mit der Materie der Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr vertraut sind, um standardisierte Empfehlungen hinsichtlich dieser Apps erstellen zu können. Im weiteren Verlauf ist es von großer Bedeutung, diesen technischen Fortschritt professionell in der Pflege zum Wohl des Patienten und der Patientin umzusetzen (Mayer et al., 2019).

1.6 Ziel der Arbeit und Forschungsfragen

Ziel dieser Arbeit ist es, die in der Literatur beschriebenen Gesundheits-Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr auf die Validität und die Praktikabilität zu überprüfen. Weiters werden Apps, welche in der Literatur beschrieben sind, mit dem AQEL-Bewertungstool (Kapitel 2.4) untersucht und nach den enthaltenen Kriterien bewertet und gereiht. Daraus ergeben sich folgende zwei Forschungsfragen:

1. Welche Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr werden in der Literatur beschrieben und wie valide sind diese?
2. Wie hoch ist die Qualität und Praktikabilität jener Apps, welche in der Literatur beschrieben sind, gemessen anhand des AQEL-Bewertungstools

2 Methode

Im Rahmen dieser Masterarbeit wird ein Mixed-Knowledge Review durchgeführt. Zwei verschiedene Erhebungsmethoden werden kombiniert, welche am Ende ineinander verlaufen (Gough et al., 2012). Im ersten Teil der Arbeit wird eine systematische Literaturrecherche durchgeführt, mit dem Ziel alle relevanten Informationen zum Thema aufzuzeigen (Polit and Beck, 2017). Die Validität wird anhand der vorhandenen Literatur dargestellt. Im zweiten Teil der Arbeit werden die in der Literatur identifizierten Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr anhand des AQEL-Bewertungstools auf Qualität und Praktikabilität überprüft (DiFilippo et al., 2017).

2.1 Systematische Literaturrecherche in PubMed und CINAHL

Um die erste Forschungsfrage zu beantworten wird eine systematische Literatursuche in den Datenbanken PubMed und CINAHL durchgeführt. Die Suche wird mittels einer Handsuche in Google Scholar, mit einer Seitendichte von fünf Seiten, vervollständigt. Ein- und Ausschlusskriterien wurden vorab festgelegt und in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Personen welche 18 Jahre oder älter sind	Spezielle Diät-Apps (z.B.: Diabetes oder Intervallfasten)
Die Erfassung und Aufzeichnung der Nahrungszufuhr muss mindestens ein Teil der App sein	Apps welche nur Rezepte oder Trainingsangebote liefern

Weiters werden sprachliche Limitationen gesetzt. Es werden ausschließlich englische und deutsche Studien in einem Zeitraum von 2010 bis 2020 eingeschlossen. Die systematische Literatursuche fand von 12. April 2020 bis 20. Mai 2020 statt.

Die Keywords welche für die systematische Literaturrecherche verwendet werden sind „mobile application“ „telehealth“, „app“, „diet record“, „energy intake“, „nutrition assessment“ und „calorie intake“.

Im nächsten Schritt wird nach Subject Headings (MeSH Terms) für jedes einzelne Keyword gesucht. Die Suche beginnt im PubMed mit dem MeSH Terms „mobile applications“, „telemedicine“ und „diet records“. Die Subject Headings im CINAHL unterscheiden sich zu PubMed nur dahingehend, dass „telehealth“ anstatt „telemedicine“ verwendet wird.

Weiters werden die Boole'schen Operatoren „AND“ und „OR“ verwendet, sowie Trunkierungen (*). Dies ergibt für die einzelnen Datenbanken die nachfolgenden Suchstrategien (Tabelle 3).

Tabelle 3: Suchstrategien der einzelnen Datenbanken

Datenbank	Suchstrategie
PubMed (Public Medical Literature Online)	((Mobile Applications[MeSH Terms]) OR Telemedicine[MeSH Terms]) OR App[Title/Abstract] AND "last 10 years"[PDat]) AND ((Diet Records[MeSH Terms]) OR energy intake[Title/Abstract]) OR kalori* intake[Title/Abstract] OR nutrition assessment[MeSH Terms] AND "last 10 years"[PDat])
CINAHL (Commulated Index to Nursing and Allied Health Literature)	((MH mobile Applications) OR (MH Telehealth OR (TI mhealth) OR (TI App) OR (AB App) OR AB (mhealth))) AND ((MH Diet records) OR (TI Energy intake) OR (AB Energy intake) OR (TI kalori* intake) OR (AB kalori* intake) OR (MH Nutritional assessment))

2.2 Handsuche in Google Scholar

Für die Handsuche in Google Scholar werden dieselben Keywords wie in den Datenbanken PubMed und CINAHL verwendet („mobile application“, „energy intake“, „nutrition app“, „diet record“, „telehealth“, „calorie intake“). Anfangs wird jedes Keyword einzeln in Google Scholar eingegeben und Zusammenhänge zu den anderen Keywords gesucht. In Google Scholar wird mit einer Seitendichte von fünf Seiten gesucht. Ebenfalls mit den Limitationen der Sprache, Deutsch und Englisch.

Eine weitere Limitation ist das Datum der Publikation. Es werden ausschließlich Studien eingeschlossen, welche in einem Zeitraum von 2010-2020 publiziert wurden. Daraus resultieren die zwei nachfolgenden Suchstrategien. Die erste Suchstrategie (Google Scholar 1) beinhaltet folgende Keywords: „mobile application AND „energy intake“. Dies führt zu einem Ergebnis von 50 Treffern innerhalb der ersten fünf Seiten. Nach der Durchsicht der ersten fünf Seiten wurden 15 Artikel nach dem Titelscreening eingeschlossen.

Die zweite Suchstrategie (Google Scholar 2) lautet „Nutrition App AND „Diet record“. Dies ergibt insgesamt 52 Treffer wovon nach dem Titelscreening fünf eingeschlossen werden. Die Treffer beziehen sich auf die Suche am 15. Mai 2020.

2.3 Kritische Bewertung der eingeschlossenen Studien

Zur kritischen Bewertung der einzelnen Studien wird der Bewertungsbogen: „Checklist for Analytical Cross Sectional Studies“ vom Joanna Briggs Institut herangezogen.

Das Joanna Briggs Institut (JBI) basiert auf einer internationalen Forschungs- und Entwicklungsorganisation an der Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universitäten von Adelaide. Das Institut spezialisiert sich auf die Förderung und Unterstützung der evidenzbasierten Gesundheitsversorgung in dem Fachpersonal aus den Bereichen Krankenpflege, Hebammen und Medizin ein Zugang zu Gesundheitsressourcen gewährt wird. Das Institut ist globaler Marktführer für evidenzbasierte Gesundheitsversorgung mit über 80 kooperierenden Zentren und Einrichtungen in über 90 verschiedenen Ländern, wo sie unter anderem das Critical Appraisal Tools zur Qualitätsbewertung zur Verfügung stellen (Jordan et al., 2019).

Der Zweck der Bewertung liegt darin, dass die methodische Qualität einer Studie bewertet und festgestellt wird. Am Anfang dieses Bewertungsbogens werden der Name des Begutachters oder der Begutachterin, das Datum, die Autoren und Autorinnen der Studie, sowie das Erscheinungsjahr der Studie angegeben. Der Bewertungsbogen für Querschnittstudien besteht aus acht Fragen, welche mit „ja“, „nein“, „unklar“ und „nicht erhebbar“ zu beantworten sind.

Die Fragen beziehen sich auf die Möglichkeit von Verzerrungen in Bezug auf Design, Durchführung und Analyse. Die einzelnen Fragen werden im Anschluss an den Bewertungsbogen genau erläutert, damit für den Begutachter und die Begutachterin klar ist, was bei den einzelnen Fragen gemeint ist. Am Ende wird durch die Gesamtbewertung angegeben, ob die Studien ein- oder ausgeschlossen werden. Weiters können optional Gründe für den Ein- oder Ausschluss gegeben werden.

2.4 Das AQEL-Bewertungstool

Im zweiten Teil dieser Arbeit werden die in der Literatur gefundenen Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr hinsichtlich Qualität und Praktikabilität mittels dem „App Quality Evaluation Tool“ (AQEL) bewertet.

Das AQEL-Bewertungstool ist ein Instrument welches Ernährungs-Apps hinsichtlich Ernährungsziele, Funktion und Eignung bewertet. Es ist ein validiertes Instrument, welches sich in fünf große Hauptkategorien gliedert. Diese fünf Hauptkategorien sind: Verhaltensänderungspotenzial, Unterstützung des Wissenserwerbs, Fähigkeitsentwicklung, Funktion der App sowie Ziel und Zweck der App (Daeger, 2018).

Zusätzlich werden zu diesen fünf Hauptkategorien zwei zusätzliche Bewertungen basierend auf den Ernährungsbedarf und dem Alter der Zielgruppe berechnet (Daeger, 2018).

Das Bewertungstool ist online frei zugänglich und wird von der „Society for Nutrition Education and Behavior“ zur Verfügung gestellt. Es wurde Kontakt zu der oben genannten Gesellschaft aufgenommen. Die Kontaktaufnahme blieb jedoch erfolglos.

Da das Bewertungstool öffentlich und frei zugänglich ist, wurde es für die Bewertung herangezogen. DiFillipo et al. 2017 beschreibt in seiner Studie „A new Tool for Nutrition App Quality Evaluation (AQEL): Development, Validation and Reliability Testing“ die Entwicklung sowie die Validität und Reliabilität des Bewertungstools. Nach Durchsicht der Studie wurde ebenfalls ein Kontakt mit den Autoren und Autorinnen der Studie aufgenommen, wobei die Antwort der Autoren und Autorinnen ausblieb.

Nachfolgend werden wichtige Inhalte zu den Ergebnissen bezüglich Validität und Reliabilität beschrieben.

In der Studie DiFillipo et al. 2017 wurde das AQEL-Bewertungstool auf Reliabilität und Validität geprüft und dahingehend entwickelt. Um die Zuverlässigkeit des AQEL-Bewertungstools zu bewerten wurden Ernährungsfachleute rekrutiert, welche die Items prüften, die im Vorhinein festgelegt wurden.

Der Inhalt der einzelnen Items wurde von insgesamt 13 Ernährungsspezialisten und Ernährungsspezialistinnen, Endnutzer und Endnutzerinnen sowie Technologiespezialisten und Technologiespezialistinnen überprüft und kontrolliert. Insgesamt wurden zwei Bewertungen pro App an verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt (DiFilippo et al., 2017).

Die Konstruktvalidität wurde mittels Cronbach's alpha bewertet (DiFilippo et al., 2017). Cronbach's alpha ist der häufigst verwendete Maßstab für die Zuverlässigkeit in den Sozial- und Organisationswissenschaften (Bonett and Wright, 2015).

Weiters wurde eine Test-Retest-Analyse durchgeführt, wobei die erste und zweite Bewertung der Ernährungsexperten und Ernährungsexpertinnen unter Verwendung des Wilcoxon-Tests verglichen wurden (DiFilippo et al., 2017). Der Wilcoxon-Test ist ein nichtparametrischer standardisierter Test, der bei Daten verwendet wird, welche nicht normalverteilt sind (Bonett and Wright, 2015).

Nach der ersten Bewertung durch die Ernährungsexperten und Ernährungsexpertinnen wurden die am Anfang 91 Items auf 51 Items zusammengefasst. Die Punkte wurden überarbeitet und die 51 Items in fünf Hauptkategorien eingeteilt (DiFilippo et al., 2017).

Das AQEL-Bewertungstool ist ein gültiges und zuverlässiges Tool zur Bewertung der App-Qualität von Ernährungs-Apps. Durch die verschiedenen Stakeholder (Ernährungsberater und Ernährungsberaterinnen, Endnutzer und Endnutzerinnen, sowie Technologiespezialisten und Technologiespezialistinnen) bietet sich die Sicherstellung der Validität. So bieten sie eine standardisierte Methode zur Bewertung und Berichterstattung über verschiedenste Ernährungs-Apps (DiFilippo et al., 2017)

Aufgrund der genauen und nachvollziehbaren Beschreibung des Tools wurde dieses valide und reliable getestete Instrument für die Bewertung der in der Literatur beschriebenen Apps herangezogen.

3 Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche hinsichtlich der Validität und Praktikabilität der Apps, zum Thema Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr beschrieben.

Weiters werden die verwendeten Instrumente der einzelnen Studien, sowie die Charakteristika der einzelnen Apps und Studien erläutert. Anschließend werden die Ergebnisse der Bewertung, der in der Literatur beschriebenen Apps, mittels dem AQEL-Bewertungstool durch zwei unabhängige Bewerterinnen¹ dargestellt.

3.1 Hauptergebnisse der systematischen Literaturrecherche

In Tabelle 4 werden die Hauptergebnisse der systematischen Literaturrecherche bezüglich der Validität und Praktikabilität dargestellt. Der System Usability Score wird zur Darstellung der Praktikabilität herangezogen.

Zur Beurteilung der Validität werden Nährstoffdaten aus den Lebensmitteldatenbanken zu Vergleichszwecken aus dem USDA und NDSR verwendet. Diese Daten werden mit den Nährwertangaben der App verglichen. Dadurch werden Korrelationen und Abweichungen und somit die Validität der App dargestellt. Die einzelnen Apps mit deren Ergebnissen werden in Kapitel 3.3 genauer beschrieben.

¹Kerstin Löffler BScN, Melanie Koch

Tabelle 4: Hauptergebnisse der einzelnen Apps hinsichtlich Praktikabilität und Validität.

Name der App	Praktikabilität	Validität		
	SUS ²	USDA ³	NDSR ⁴	24-h-Recall
Argus	70,0	✓		
Calorie Counter - Easy Diet Diary	1			✓
EaT	1			✓
Fat Secret	63,3	✓		
Fitbit			✓	✓
LifeSum	89,2	✓	✓	
Lose it!	59,2	✓	✓	
My Diet Coach	46,7	✓		
My Fitness Pal	81,7	✓	✓	
My Plate – Calorie Tracker	89,2	✓	✓	
Snap-n-eat	1	✓		

✓= Nährstoffdaten wurden mit diesen Erhebungsbogen oder Daten aus Lebensmitteldatenbanken der einzelnen Organisationen verglichen, um die Validität der Apps festzustellen.

¹= keine Angaben

²SUS: System Usability Score

³USDA: United States Department of Agriculture

⁴NDSR: Nutrition Data System for Research

3.2 Verwendete Instrumente hinsichtlich der Validität und Praktikabilität in den einzelnen Studien

In den Studien wurden verschiedenste Instrumente verwendet, diese bestanden aus Fragebögen oder Interviews, um die Praktikabilität zu erheben und zu beurteilen. Weiters wurden zu Vergleichszwecken und zur Erhebung der Validität Daten aus der Lebensmitteldatenbank aus dem USDA oder dem NDSR herangezogen. Ebenfalls wurde der 24-h-Recall verwendet. (Ahmed et al., 2017, Ambrosini et al., 2018, Chen et al., 2019, Griffiths et al., 2018, Teixeira et al., 2018, Wellard-Cole et al., 2019, Zhang et al., 2015).

In den Studien von Chen et al. 2019 und Ferrara et al. 2019 wurde die Praktikabilität mittels dem „System Usability Score“ (SUS) erhoben, welcher aus zehn Items besteht. Diese zehn Items werden nachfolgend in Tabelle 5 dargestellt. Bewertet wird dies anhand von fünf positiven und fünf negativen Kategorien. Es kann ein Punktwert von 0 bis 100 Punkten pro Item vergeben werden, wobei 100 die höchste und zutreffendsten Punktezahl ist. Dies bedeutet, je höher das Ergebnis an 100 grenzt, desto praktikabler ist die App (Chen et al., 2019, Ferrara et al., 2019).

Tabelle 5: Einzelne Kategorien des System Usability Scores

Eigenschaft	Kategorie
Positive Eigenschaften	Regelmäßige Nutzung der App
	Einfach zu bedienen
	Die App ist sehr zuverlässig
	Gute Funktion ohne Störungen
	Leichte Erlernbarkeit
Negative Eigenschaften	Sehr komplex zu bedienen
	Technische Schwierigkeiten
	Sehr inkonsistent
	Schwerfällig
	Schwer zu erlernen

Ambrosini et al. 2018, Griffiths et al. 2018, Teixeira et al. 2018 und Wellard-Cole et al. 2019 verglichen die Apps mit einem 24-Stunden-Ernährungsrückruf (24-h-Recall). Der 24-h-Recall ist ein Bewertungsinstrument, welches aus einem Interview besteht, bei dem die Teilnehmer und Teilnehmerinnen alle Lebensmittel (Speisen und Getränke) aufzählen, welche sie innerhalb der letzten 24 Stunden zu sich genommen haben. Dieses Interview kann telefonisch oder im direkten persönlichen Kontakt stattfinden. Diese Angaben werden vom Interviewer und der Interviewerin aufgezeichnet und die Nährwertangaben werden elektronisch ausgewertet (Ambrosini et al., 2018, Griffiths et al., 2018, Teixeira et al., 2018, Wellard-Cole et al., 2019).

Griffiths et al. 2018 verwendet in seiner Studie zusätzlich das „Nutrition Data System for Research“ (NDSR). Dies ist ein Ernährungsanalyseprogramm, welches für die Erfassung und Analyse von einem 24-h-Recall und Lebensmittelaufzeichnungen entwickelt wurde. Die Berechnung der Nährstoffdaten erfolgt sofort und liefert Daten pro Lebensmittel oder Zutat (Griffiths et al., 2018).

Ferrara et al. 2019 und Zhang et al. 2015 testen die Validität der einzelnen Apps, welche sie in deren Studien beschrieben haben mittels Nährwertangaben aus dem „United States Department of Agriculture“ (USDA) (Ferrara et al., 2019, Zhang et al., 2015).

Das Landwirtschaftsministerium der Vereinigten Staaten (USDA) bietet Führungsqualitäten in den Bereichen Ernährung, Landwirtschaft und natürliche Ressourcen. Das Ministerium stellt die einzelnen Nährstoffangaben (Makro- sowie Mikronährstoffe) zu den einzelnen Lebensmitteln in deren Datenbank bereit. Die Datenbank verfügt über Nährwertinformationen zu mehr als 7.412 Lebensmittel und mehr als 140 Lebensmittelkomponenten. Die Daten werden elektronisch auf der Website des USDA Nutrient Data Laboratory (NDL) veröffentlicht und sind frei zugänglich (Ferrara et al., 2019, Zhang et al., 2015).

3.3 Ergebnisse der Apps aus der systematischen Literaturrecherche

Die systematische Literaturrecherche ergab in den Datenbanken PubMed und CINAHL insgesamt 285 Ergebnisse. Durch die Handsuche im Google Scholar konnten zwei weitere Studien gefunden werden. Nach Ausschluss von 22 Duplikaten wurden 263 Studien zum Titel- und Abstractscreening eingeschlossen. Unter Berücksichtigung der oben genannten Ein- und Ausschlusskriterien (Kapitel 2.1) wurden 17 Studien für das Volltextscreening eingeschlossen. Im Volltextscreening, unter genauester Evaluierung der Ein- und Ausschlusskriterien und unter Berücksichtigung der Forschungsfrage und den Forschungszielen, wurden neun Studien für die kritische Bewertung herangezogen. Ein Datenextraktionsblatt (Anhang; Kapitel 7.2) wurde angefertigt, um die Studienmerkmale und Ergebnisse zu extrahieren. Nach der kritischen Bewertung der einzelnen Studien konnten acht Querschnittstudien eingeschlossen werden.

Eine Studie wurde ausgeschlossen, da die Methode der Datenerhebung nicht nachvollziehbar ist. Es wurden keine Angaben hinsichtlich der Rekrutierung der Population oder demographische Daten angegeben. Weiters war nicht nachvollziehbar, warum genau die App „FoodNow“ für die Studie ausgewählt wurde und wie diese zu finden war. Es konnten keine Angaben hinsichtlich der aufgestellten Kriterien, welche in der Forschungsfrage beschrieben sind, gefunden werden. Die Auswertung der erhobenen Daten war ebenfalls nicht nachvollziehbar und im Anhang waren keine Informationen diesbezüglich zu finden.

Der Verlauf der gesamten Literaturrecherche ist nachfolgend im Flow Chart dargestellt.

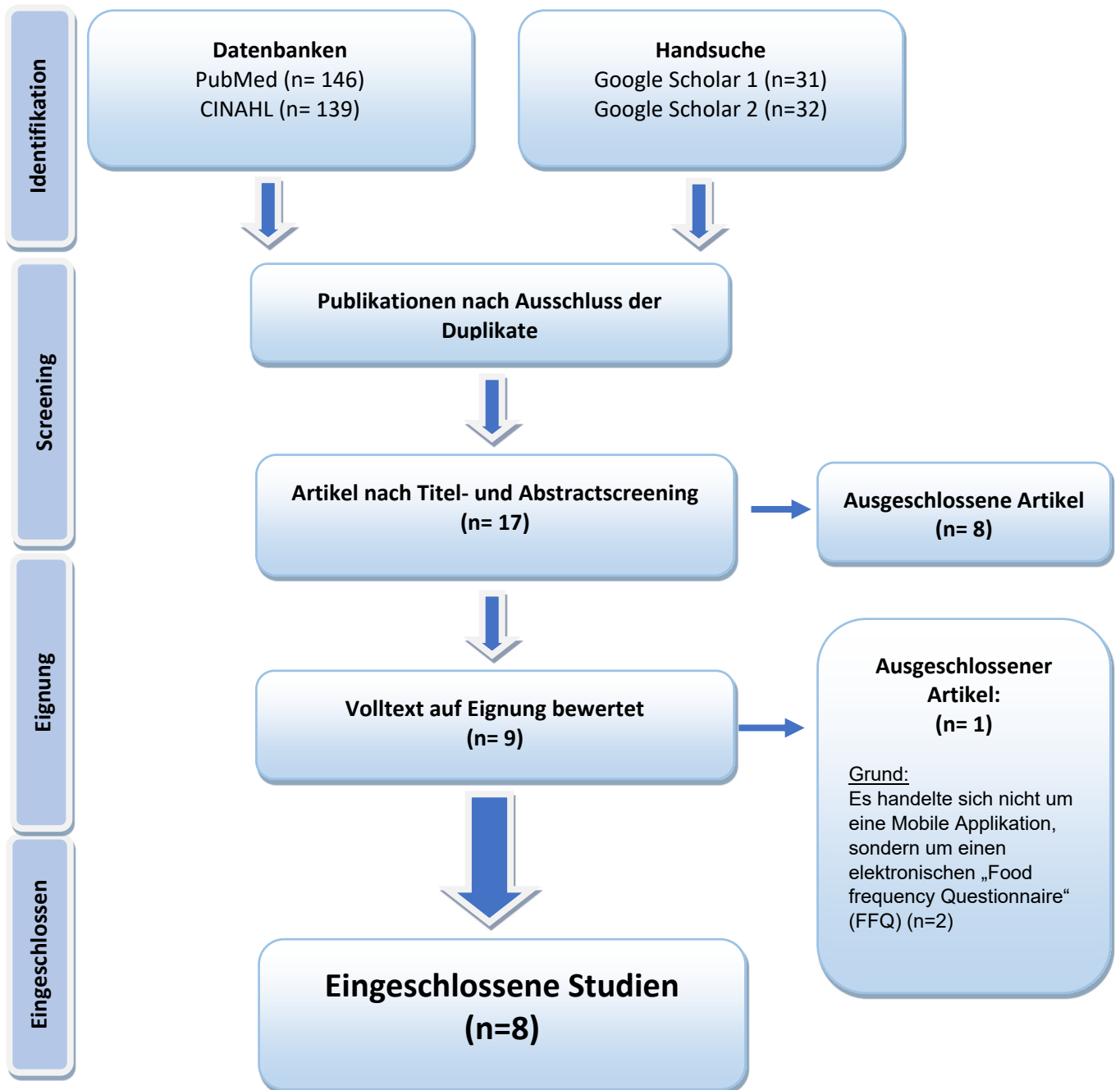


Abbildung 1: Flow Chart Literaturrecherche; angelehnt an Moher et al., 2009

3.4 Studiencharakteristika

Die Charakteristika der einzelnen Studien werden in Tabelle 6 dargestellt. Alle acht eingeschlossenen Studien weisen das Design einer Querschnittstudie auf und wurden zwischen 2015 und 2019 publiziert (Ahmed et al., 2017, Ambrosini et al., 2018, Chen et al., 2019, Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018, Teixeira et al., 2018, Wellard-Cole et al., 2019, Zhang et al., 2015). Vier Studien wurden in Australien (Ambrosini et al., 2018, Chen et al., 2019, Teixeira et al., 2018, Wellard-Cole et al., 2019), drei in den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018, Zhang et al., 2015) und eine in Kanada durchgeführt (Ahmed et al., 2017).

Die Studienpopulation reichte von 18 Teilnehmer und Teilnehmerinnen (Ahmed et al., 2017) bis hin zu 189 Teilnehmer und Teilnehmerinnen (Wellard-Cole et al., 2019).

Innerhalb der acht eingeschlossenen Studien wurden insgesamt elf Apps identifiziert. Die Auflistung der in der Literatur beschriebenen Apps, deren Herkunftsland, Hersteller, verfügbaren Playstore, sowie den Bezug der Nährstoffdaten werden nachfolgend in Tabelle 7 dargestellt (Ahmed et al., 2017, Ambrosini et al., 2018, Chen et al., 2019, Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018, Pendergast et al., 2017, Teixeira et al., 2018, Wellard-Cole et al., 2019, Zhang et al., 2015).

My Fitness Pal war jene App, welche in je fünf Studien am häufigsten beschrieben wurde (Ahmed et al., 2017, Chen et al., 2019, Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018, Teixeira et al., 2018). In je zwei Studien wurden die Apps „Lose it!“ und „LifeSum“ beschrieben. (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018). „Snap- n- eat“, „Fat Secret“, „My Plate“, „Argus“, „My Diet Coach“, „Easy Diet Diary“, „EaT“ und „Fitbit“ wurden jeweils in einer Studie beschrieben (Ambrosini et al., 2018, Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018, Wellard-Cole et al., 2019, Zhang et al., 2015).

Tabelle 6: Studiencharakteristika

Autor	Design	App	Land	Ziel der Studie	Intervention	Outcome	Messmethode	Hauptergebnisse
Ahmed et al. 2017	Querschnittstudie	My Fitness Pal	Kanada	Bewertung der Validität der App „My Fitness Pal“ im Vergleich zur Nahrungsaufnahme/Lebensmittelabfallmethode.	Alle zu sich genommenen Lebensmittel (zwei aufeinanderfolgende Tagen) wurden in beiden Varianten aufgezeichnet.	Validität und Praktikabilität	Fragebogen	89% fanden die App sehr praktikabel, 57% fanden, dass die App einen guten Überblick über das Ernährungsverhalten gab.
Ambrosini et al. 2018	Querschnittstudie	Calorie Counter-Easy Diet Diary	Australien	Bewertung der relativen Validität der „Easy Diet Diary“ App zur Verwendung des Instrumentes im Vergleich mit einem 24-h-Recall.	Lebensmittel wurden an vier aufeinanderfolgenden Tagen in die App eingetragen. Innerhalb der vier Tage kam es zu telefonischen Bekanntgaben der Lebensmittel, welche durch den Ernährungsberater in den 24-h-Recall eingetragen wurden.	Validität und Praktikabilität	Fragebogen und Interviews	Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen der App und dem 24-h-Recall.

Chen et al. 2019	Querschnittstudie	My Fitness Pal	Australien	Bewertung der App „My Fitness Pal“ hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit.	Lebensmittel wurden an vier aufeinanderfolgenden Tagen in die App eingetragen. Innerhalb dieser vier Tage kam es zufällig zu einer telefonischen Rückmeldung, wo ebenfalls die Lebensmittel bekannt gegeben wurden für den 24-h-Recall.	Praktikabilität	Fragebogen	80% fanden die App praktikabel. 46% werden die App weiterempfehlen.
Ferrara et al. 2019	Querschnittstudie	Fat secret LifeSum My Plate Calorie Tracker Argus Lose it My Fitness Pal My Diet Coach	Vereinigte Staaten von Amerika	Ziel dieser Studie war es sieben verschiedene Ernährungs-Apps unter den Aspekt der Anwendbarkeit hinsichtlich Nutzerfreundlichkeit und Validität zu bewerten.	Testen der App in einem Zeitraum von zwei Wochen durch drei Autoren. Bewertung durch den System Usability Score (SUS) und dem Theoretical Domain Framework (TDF).	Validität und Praktikabilität	SUS und TDF	LifeSum hatte den höchsten SUS (89,2/100). Und My Diet Coach den niedrigsten Wert (46,7/100). TDF: Alle Apps enthalten die Domäne Fähigkeitsentwicklung.

Griffiths et al. 2018	Querschnittstudie	My Fitness Pal Lose it Fitbit My Plate LifeSum	Vereinigte Staaten von Amerika	Bewertung der Validität der Nährstoffaufnahme aus fünf verschiedenen Mobilanwendungen.	Die Apps wurden mit einem 24-h-Recall verglichen. Weiters wurden die Nährstoffdaten aus dem „Nutrition Data System for Research“ (NDSR) herangezogen.	Validität	Fragebogen	Der Korrelationskoeffizient reichte bei der Gesamtenergie und den Makronährstoffen von 0,73 – 0,96 zwischen der App und den NDSR.
Teixeira et al. 2017	Querschnittstudie	My Fitness Pal	Australien	Lebensmittelaufzeichnungen für die Anwendung „My Fitness Pal“ zu validieren und diese mit einer papierbasierten Lebensmittelaufzeichnung (p-FR) zu vergleichen.	Beide Erhebungsmethoden wurden parallel an drei aufeinanderfolgenden Tagen eingetragen (ein Tag musste ein Wochenendtag sein).	Praktikabilität und Validität	Strukturierter Fragebogen	Statistisch signifikante Korrelationen zwischen den beiden Erhebungsmethoden bei Kohlenhydraten ($p < 0,001$) und Fett ($p < 0,001$).

<p>Weillard-Cole et al. 2019</p>	<p>Querschnittstudie</p>	<p>EaT (Eat and Track)</p>	<p>Australien</p>	<p>Relative Validität der „EaT“ App zu bewerten im Vergleich mit einem 24-h-Recall.</p>	<p>Lebensmittelaufzeichnung an drei aufeinanderfolgenden Tagen mit unterschiedlichen Starttagen.</p>	<p>Validität</p>	<p>Vergleich der Daten aus der App mit den Daten aus dem 24-h-Recall</p>	<p>Der Korrelationskoeffizient war bei allen Werten statistisch signifikant (p<0,001). Statistisch signifikant höhere Aufzeichnung beim 24-h-Recall (p<0,001).</p>
<p>Zhang et al. 2015</p>	<p>Querschnittstudie</p>	<p>Snap-n-Eat</p>	<p>Vereinigte Staaten von Amerika</p>	<p>Ziel dieser Studie war es, die App „Snap-n-eat“ auf Funktionalität und Nutzbarkeit zu prüfen um diese in nächster Zukunft als frei zugängliche App verwenden zu können.</p>	<p>Die App „Snap-n-eat“ wurde über vier Wochen für mindestens drei aufeinanderfolgenden Tagen getestet. Weiters wurden die Nährwertangaben der App mit der „Food and Nutrition Database for Dietary Studies“ (FNDDS) verglichen.</p>	<p>Praktikabilität</p>	<p>Fragebogen</p>	<p>Fast alle Mahlzeiten und Lebensmittel wurden mit dem Fotomodus erkannt.</p>

Tabelle 7: App-Charakteristika

Name der App	Hersteller	Herkunftsland	Verfügbarer Store	Funktion der App ²	In deutscher Sprache verfügbar
Argus	Azumio	Vereinigte Staaten	Android & iOS	Manuelle Lebensmitteleingabe, Barcodescanner,	Nein
Easy Diet Diary	1	Australien	Nicht verfügbar	Manuelle Lebensmitteleingabe, Barcodescanner	1
EaT	1	Australien	Nicht verfügbar	Manuelle Lebensmitteleingabe	1
Fat Secret	Fat Secret	Australien	Android & iOS	Manuelle Lebensmitteleingabe, Eingabe von Mahlzeiten gespeicherter Restaurants, gespeicherten Supermarktmarken und beliebte Marken, welche in der App gespeichert sind.	Ja
Fitbit	Fitbit	Vereinigte Staaten	Android & iOS	Manuelle Eingabe der Lebensmittel, manuelle Kalorieneingabe, Barcodescanner. Gespeicherte Rezepte eintragen (welche nachgekocht werden)	Ja
LifeSum	LifeSum	Schweden	Android & iOS	Gesundheitstest, manuelle Lebensmitteleingabe, Barcodescanner, manuelle Kalorieneingabe.	1
Lose it	FitNow	Vereinigte Staaten	Android & iOS	Manuelle Lebensmitteleingabe, eigene Rezepte erstellen mit manueller Kalorieneingabe, Sprachfunktion, Barcodescanner, Fotomodus	Ja
My Diet Coach	Inspired Apps	Vereinigte Staaten	nicht verfügbar	Manuelle Lebensmitteleingabe, Barcodescanner	
My Fitness Pal	My Fitness Pal	Vereinigte Staaten	Android & iOS	Manuelle Lebensmitteleingabe, gespeicherte Rezepte eintragen (welche nachgekocht werden), Barcodescanner, Restaurantsuche.	Ja
My plate Calorie Tracker	Livestrong	Vereinigte Staaten	Android & iOS	Manuelle Lebensmitteleingabe, Barcodescanner, manuelle Kalorieneingabe, eigene Mahlzeiten erstellen.	Nein
Snap-n-eat	1	Australien	Testversion und noch nicht verfügbar.	Nährstoffaufzeichnung mittels Fotomodus.	Nein

¹ Keine Angaben in den Studien und dem Playstore

² Funktionen hinsichtlich der Nahrungsaufzeichnung

3.5 Praktikabilität und Validität der einzelnen Apps

Nachfolgend werden die Ergebnisse der einzelnen Apps übersichtlich dargestellt und hinsichtlich Validität und Praktikabilität beschrieben.

3.5.1 Smartphone App „Argus“

„Argus“ ist eine Ernährungs-App mit der Funktion einer manuellen Lebensmitteleingabe oder einer Eintragung mittels eines Barcodes (Ferrara et al., 2019).

Zur Überprüfung der Validität wurden die Nährstoffdaten der App mit der Lebensmitteldatenbank des USDA verglichen. Es kam zu Überschätzungen der App hinsichtlich der Gesamtenergie (+4%) und des Eiweißes (+14%). Bei den Kohlenhydraten (-3%) und Fette (-0,1%) kam es zu Unterschreitungen im Vergleich mit der Lebensmitteldatenbank des USDA (Ferrara et al., 2019).

Die Praktikabilität wurde mittels dem SUS gemessen (70 Punkte). Die App wird als nutzerfreundlich empfunden, da nicht nur eine manuelle Eingabe, sondern auch ein Barcodescannen möglich ist. Ein Aspekt der App, welcher den Teilnehmern und Teilnehmerinnen fehlte war, dass kein Feedback gegeben wird, wenn das Tagesziel, welches bei der Anmeldung der App festgelegt wurde, erreicht, unter- oder überschritten wird (Ferrara et al., 2019).

3.5.2 Smartphone App „Easy Diet Diary“

„Easy Diet Diary“ ist eine App, welche das manuelle Eingeben von Lebensmitteln und Mahlzeiten erlaubt, um individuelle Ernährungsziele zu erreichen und um Ernährungsgewohnheiten zu identifizieren. Ebenso können Lebensmittel, welche einen Barcode besitzen über diese Funktion automatisch in die App eingetragen werden (Ambrosini et al., 2018).

Zur Erfassung der Validität wurde die „Easy Diet Diary“ App mit einem 24-h-recall verglichen. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen der „Easy Diet Diary“ App und dem 24-h-Recall hinsichtlich der Gesamtenergie und der einzelnen Makronährstoffe (Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß). Der einzige signifikante Unterschied zeigte sich im Alkohol. (Ambrosini et al., 2018).

Die Pearson Korrelationskoeffizienten betragen folgende Werte: Für Eiweiß 0,79 (95% CI: 0,66 – 0,88), für Fett 0,63 (95% CI: 0,43 – 0,77), für gesättigte Fettsäuren 0,60 (95% CI: 0,39 – 0,76), für Kohlenhydrate 0,72 (95% CI: 0,56 – 0,83) und Eisen 0,42 (95% CI: 0,16 – 0,62). Die einzelnen Nährstoffe lagen im akzeptablen Bereich. Größere und somit statistisch signifikante Unterschiede gab es beim zugesetzten Zucker mit 0,68 (95% CI: 0,49 – 0,80) und beim Alkohol mit 0,65 (95% CI: 0,46 – 0,79) (Ambrosini et al., 2018).

Die Praktikabilität der App wurde anhand von verschiedenen Indikatoren gemessen, welche in Abbildung 2 ersichtlich sind. Nur 50% der Teilnehmer und Teilnehmerinnen stimmten zu, dass die Lebensmittel in der Datenbank der App leicht zu finden waren, wohingegen jedoch 94% die einfache Erlernbarkeit der App als sehr positiv empfunden haben (Ambrosini et al., 2018).



Abbildung 2: Praktikabilitätsindikatoren für die App „Easy Diet Diary“ (basierend auf Ambrosini et al. 2018)

3.5.3 Smartphone App „Eat and Track“(EaT)

In der „EaT“-App werden Lebensmittel oder Mahlzeiten in der Datenbank gesucht und manuell eingegeben (Wellard-Cole et al., 2019).

Die Validität der “EaT“-App wurde mit einem 24-h-Recall verglichen. Bei Normalverteilung wurde der t-test angewendet und bei nichtnormalverteilten Daten der Wilcoxon-Test. Der Interquartilsabstand (IQR) wird zur Verdeutlichung des Intervalls herangezogen. Nachfolgend werden in Tabelle 8 die einzelnen Werte und die Signifikanz, sowie der IQR dargestellt (Wellard-Cole et al., 2019). Der Interquartilsabstand ist ein Streuungsmaß in der deskriptiven Statistik (Dawson et al., 2010)

Tabelle 8: Darstellung der einzelnen Makro- und Mikronährstoffe und deren statistische Signifikanz

Signifikanz	Makro- und Mikronährstoffe mit p-Werte	IQR ¹ der App sowie des 24-h-Recalls
Statistisch signifikant höhere Werte der EaT App vs. dem 24-h-Recall	Gesamtenergie (p<0,001)	App: 8813kcal (7051kcal-10.828kcal) 24-h-Recall: 9611kcal (7947kcal-11.764kcal)
Statistisch signifikant kleinere Werte der EaT App vs. dem 24-h-Recall	Kohlenhydrate (p=0,03)	App: 41,8% (35,0%-47,4%) 24-h-Recall: 40,4% (35,3%-45,7%)
Kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der EaT App und dem 24-h-Recall	Eiweiß (p=0,14)	App: 18% (15,1%-21,7%) 24-h-Recall: 18,3% (15,2%-21,6%)
	Fett (p=0,47)	App: 35,6% (31,4%-40,5%) 24h-Recall: 35,8% (32,0%-40,5%)
	Gesättigte Fettsäuren (p=0,21)	App: 12,3% (10,5%-15,1%) 24-h-Recall: 12,8% (10,6%-15,5%)
	Natrium (p=0,89)	App: 294,5mg (237,2mg-362,3mg) 24-h-Recall: 294,3mg (239,5mg-349,3mg)

¹Interquartilabstand

Die Korrelationskoeffizienten zwischen den 24-Stunden-Recall und der „EaT“ App waren alle positiv und statistisch signifikant ($p < 0,001$). Die Korrelationen reichten von 0,56 (% Gesamtfett) bis 0,82 (% Zucker) für die gesamte Population (Wellard-Cole et al., 2019).

In Bezug auf die Smartphone App „EaT“ konnten keine Daten hinsichtlich der Praktikabilität identifiziert werden (Wellard-Cole et al., 2019).

3.5.4 Smartphone App „Fat Secret“

Die App „Fat Secret“ stellt eine manuelle Lebensmitteleingabe, sowie einen Barcodescanner zum Eintragen der Lebensmittel zur Verfügung. Weiters können gespeicherte Restaurants mittels der Standortfunktion identifiziert und deren Gerichte eingetragen werden. Die Nährstoffangaben sind hier mit der Portionsgröße des Restaurants abgestimmt (Ferrara et al., 2019).

Die Validität der App „Fat Secret“ wurde dahingehend überprüft, indem die Nährstoffdaten der App mit den Nährstoffdaten der Lebensmitteldatenbank des USDA verglichen wurden. Es kam zu Überschreitungen der Nährstoffangaben der App im Gegensatz zur Lebensmitteldatenbank des USDA hinsichtlich des Eiweißes (+14%), Kohlenhydrate (-3%), Fett (-6%) und die Gesamtenergie (-5%) wurden im Vergleich unterschritten (Ferrara et al., 2019).

Die Praktikabilität wurde mittels SUS und einem Fragebogen hinsichtlich Nutzer und Nutzerinnenfreundlichkeit der App dargestellt. Der SUS Score ergab 63,3 von 100 Punkten. Die leichte Bedienbarkeit und Erlernbarkeit, sowie das tägliche Feedback wurden von den Teilnehmern und Teilnehmerinnen als positiv und praktikabel empfunden. Wohingegen die technischen Schwierigkeiten bei den negativen Eigenschaften überwiegen (Ferrara et al., 2019)

3.5.5 Smartphone App „Fitbit“

Die App „Fitbit“ hat eine manuelle Funktion für die Eingabe einzelner Lebensmittel, sowie die Eingabe manueller Kalorienzahlen. Weiters sind in der App Rezepte gespeichert, welche nachgekocht und eingetragen werden können (Griffiths et al., 2018).

In der Studie Griffiths et al. 2018 wurde die App „Fitbit“ mit einem 24-h-Recall verglichen, wobei hier die Daten aus der Lebensmitteldatenbank des NDSR herangezogen wurden, um dadurch die Validität der App festzustellen. Die Korrelation zwischen den Nährwertangaben der App und den Daten des NDSR für die Makronährstoffe, Kohlenhydrate, Eiweiß und Fett lagen zwischen 0,73 und 0,96. Für die anderen Nährstoffe (Natrium, Gesamtzucker, Ballaststoffe, Cholesterin und gesättigte Fettsäuren) lag die Korrelation zwischen 0,57 und 0,93. Der Korrelationskoeffizient zwischen den Nährstoffdaten der App und des NDSR lag bei dieser App bei $r=0,77-0,94$ ($p=0,42$) (Griffiths et al., 2018).

Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied in den Makronährstoffen Kohlenhydrate ($p=0,98$), Eiweiß ($p=0,59$) und Fett ($p=0,63$), sowie in der Gesamtenergie ($p=0,98$). Die Ballaststoffe ($p=0,04$) weisen als einzige Nährwerte einen statistisch signifikanten Unterschied auf (Griffiths et al., 2018).

In Bezug auf die Smartphone App „Fitbit“ konnten keine Daten hinsichtlich der Praktikabilität identifiziert werden (Griffiths et al., 2018).

3.5.6 Smartphone App „LifeSum“

Die App von „LifeSum“ hat die Funktion, dass Lebensmittel und Mahlzeiten manuell eingegeben werden. Ebenfalls ist ein Barcodescanner vorhanden und die Kalorienzahl kann manuell eingegeben werden (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018).

Die Validität der App „LifeSum“ wurde in der Studie Ferrara et al. 2019 mit den Daten des USDA und in der Studie Griffiths et al. 2018 mittels den Lebensmitteldaten der NDSR erhoben. (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018). Im Vergleich der Nährstoffangaben der App „LifeSum“ und dem USDA kam es zu einer durchgehenden Überschreitung der Angaben mit einem Durchschnittswert von +7,29%. Die einzelnen Daten der Überschreitung der Makronährstoffe sowie der Gesamtenergie wird in Abbildung 3 dargestellt (Ferrara et al., 2019).

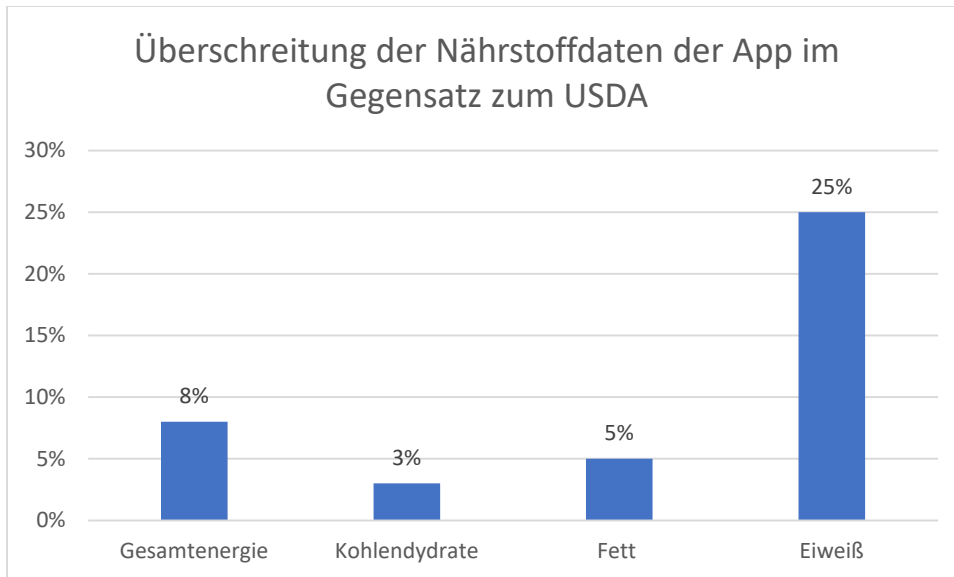


Abbildung 3: Überschreitung der Nährstoffangaben der App im Gegensatz zu den Lebensmittelangaben des USDA (Ferrara et al., 2019).

Hinsichtlich der Daten aus dem NDSR kommt es ebenfalls zu Überschreitungen der Nährwertangaben. Es zeigen sich jedoch keine statistisch signifikanten Werte für die Korrelation zwischen der App und dem USDA hinsichtlich der Gesamtenergie ($p=0,29$), den Kohlenhydraten ($p=0,82$) und des Eiweißes ($p=0,07$) (Griffiths et al., 2018)

Ausschließlich die Fette ($p=0,03$) weisen statistisch signifikante Unterschiede auf. Der Korrelationskoeffizient zwischen den Nährstoffdaten der App und denen des NDSR lag bei dieser App bei $r=0,88-0,96$ (Griffiths et al., 2018).

Die Praktikabilität wurde mittels dem SUS und einem Fragebogen festgestellt. Von den Teilnehmern und Teilnehmerinnen wurde die Vertrauenswürdigkeit der App als sehr positiv empfunden, da jene Lebensmittel, welche die Nährstoffdaten aus dem USDA bezogen hatten ein blaues Häkchen als Verifizierung aufwiesen (Griffiths et al., 2018).

Der SUS von „LifeSum“ beträgt 89,2 Punkte. Diese hohe Punktezahl setzt sich vorrangig aus der leichten Erlernbarkeit und der einfachen Benutzbarkeit zusammen. Der Gesundheitstest, bei dem die Vorlieben und Abneigungen des Nutzers und der Nutzerin abgefragt werden, wurde von den Teilnehmern und Teilnehmerinnen ebenfalls als sehr positiv und hilfreich empfunden (Ferrara et al., 2019).

3.5.7 Smartphone App „Lose it!“

Die Smartphone App „Lose it!“ besitzt eine manuelle Lebensmittel- sowie Kalorieneingabe. Zusätzlich können die Lebensmittel mittels einer Sprachfunktion, einem Barcodescanner oder einem Fotomodus erfasst werden (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018).

Die Validität der App „Lose it“ wurde mittels den Nährwertangaben der Lebensmitteldatenbank des USDA und einem 24-h-Recall (die Daten dafür wurden aus der NDSR herangezogen) erhoben (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018). Die Nährstoffdaten der App und jenen der Daten aus dem USDA weisen im Vergleich bei allen Makronährstoffen Unterschreitungen auf. Die größte Unterschreitung weisen die Fette (-15%) auf, gefolgt von den Eiweißen (-6%) und den Kohlenhydraten (-1%). Die Gesamtenergie der Daten aus der App (+5%) wurden als einziger Wert überschritten (Ferrara et al., 2019). Die Korrelationen zwischen der App und den Daten der NDSR weisen beim Eiweiß ($p < 0,001$), Fett ($p = 0,008$), Natrium ($p = 0,002$), Zucker ($p = 0,007$), Cholesterin ($p < 0,001$) und gesättigte Fettsäuren ($p = 0,005$) einen statistisch signifikanten Unterschied auf. Kohlenhydrate ($p = 0,50$) und die Gesamtenergie ($p = 0,26$) zeigten keinen statistisch signifikanten Unterschied. Der Korrelationskoeffizient zwischen den Nährstoffdaten der App und der Daten des NDSR lag bei dieser App bei $r = 0,57-0,89$. (Griffiths et al., 2018)

Die Praktikabilität wurde mittels SUS und einem Fragebogen ermittelt. Hinsichtlich des System Usability Scores (SUS) erreicht „Lose it!“ einen Punktwert von 59,2. Die Schwierigkeit der Erlernbarkeit, die Inkonsistenz und der komplexe Aufbau stehen hier im Vordergrund. Teilnehmer und Teilnehmerinnen fanden den „Fotomodus“ sehr hilfreich, welcher anhand eines Fotos die Nahrungsmittel erkennt und erfasst (Ferrara et al., 2019). Eine weitere positive Eigenschaft der App ist der Verifizierungsstatus, welcher die Auswahl laut den Teilnehmer und Teilnehmerinnen erheblich erleichtert. Dieser Verifizierungsstatus lässt jene Lebensmittel erkennen, welche auf deren Nährwertangaben geprüft und verifiziert wurden (Griffiths et al., 2018).

3.5.8 Smartphone App „MyDietCoach“

„MyDietCoach“ erfasst die Nährwerte mittels einer manuellen Eingabe der einzelnen Lebensmittel oder Mahlzeiten (Ferrara et al., 2019).

Die Validität der App wurde in der Studie Ferrara et al. 2019 mittels der Lebensmitteldatenbank aus dem USDA getestet. Hierzu wurden die Nährstoffdaten der App mit jenen Daten der USDA verglichen. Die Nährwertangaben der App hinsichtlich des Fettes (-12%) und der Gesamtenergie (-2%) wurden im Vergleich zum USDA unterschätzt. Wohingegen Proteine (+17%) und Kohlenhydrate (+4%) überschätzt wurden (Ferrara et al., 2019).

Die Praktikabilität wurde mittels dem SUS ermittelt, welcher für die App „MyDietCoach“ 46,7 Punkte ergab. Schwerfälligkeit, schwere Erlernbarkeit und Funktionsfehler überwiegen bei der Bewertung der Teilnehmer und Teilnehmerinnen (Ferrara et al., 2019).

3.5.9 Smartphone App „My Fitness Pal“

Die App „My Fitness Pal“ erfasst die einzelnen Lebensmittel mittels einer manuellen Eingabe oder eines Barcodescanners. Weiters können Rezepte, welche in der App gespeichert sind, nachgekocht und erfasst werden (Ahmed et al., 2017, Chen et al., 2019, Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018).

Die Validität der App wurde mit der Lebensmitteldatenbank aus dem USDA (Ferrara et al., 2019), NDSR (Griffiths et al., 2018), und dem 24-h-Recall dargestellt (Chen et al., 2019, Teixeira et al., 2018). Weiters wurde die Nahrungsaufnahme/Lebensmittelabfallmethode angewendet. Hier wurden Essenspackete an die Soldaten ausgeteilt und jene Lebensmittel welche sie nicht zu sich nahmen wurden zurückgebracht, der Rest wurde von den Soldaten selbstständig in die App eingetragen. Ziel darin war es, jene Lebensmittel welche nicht zurückgebracht wurden mittels einem 24-h-Recall aufzuzeichnen und somit die Nährwertangaben des 24-h-Recalls mit der App zu vergleichen (Ahmed et al., 2017).

Statistisch signifikante und nichtsignifikante Korrelationen sowie die einzelnen Effektgrößen der Makronährstoffe und der Gesamtenergie zwischen der App „My Fitness Pal“ und Daten aus dem USDA, NDSR und dem 24-h-Recall sind in Tabelle 9 dargestellt (Ahmed et al., 2017, Chen et al., 2019, Griffiths et al., 2018, Teixeira et al., 2018). Mit Ausnahme der Gesamtenergie (Ahmed et al., 2017, Chen et al., 2019, Griffiths et al., 2018, Teixeira et al., 2018), zeigten sich statistisch signifikante Korrelationen bei den Kohlenhydraten (Chen et al., 2019, Teixeira et al., 2018), Eiweißen (Chen et al., 2019, Griffiths et al., 2018, Teixeira et al., 2018) und Fetten (Griffiths et al., 2018, Teixeira et al., 2018).

Ferrara et al. 2019 ermittelte die Validität der App mittels Lebensmitteldaten aus den USDA. Hierbei kam es zu Überschätzungen der App hinsichtlich der Kohlenhydrate (+4%) und der Eiweiße (+6%). Zu Unterschätzungen kam es bei der Gesamtenergie (-2%) und dem Fett (-5%) (Ferrara et al., 2019).

Insgesamt zeigte sich in der Studie Ahmed et al. 2017 eine statistisch signifikante Übereinstimmung der Nährstoffdaten der App und der Nahrungsaufnahme-/Lebensmittelabfallmethode hinsichtlich der Makro- und Mikronährstoffe (Korrelation zwischen 0,963 und 0,999; $p=0,05$). Für all diese Nährstoffe ergab die App „My Fitness Pal“ eine geringere Aufnahme als die gemessene Methode der Nahrungsaufnahme-/Lebensmittelabfallmethode mit einer um ca. 3% niedrigeren Aufnahme für Energie und Kohlenhydrate, 4% weniger für Fett, 2% weniger für Eiweiß und 3%–12% weniger für Mikronährstoffe. Die durchschnittliche Differenz der Aufzeichnungen der App waren insgesamt 3% geringer als gegenüber der Nahrungsaufnahme-/Lebensmittelabfallmethode (CI: -1,5% bis - 4,5%). (Ahmed et al., 2017).

Die ANOVA (Varianzanalyse) mit wiederholten Messungen mit einer Greenhouse-Geisser-Korrektur zeigte, dass die mittlere Energieaufnahme über die 4 Tage der „My Fitness Pal-Aufzeichnungen“ nicht statistisch signifikant war ($p=0,24$). Die Varianzanalyse ist eine große Gruppe datenanalytischer und strukturprüfender statistischer Verfahren. Die Greenhouse-Geisser-Korrektur ist eine statistische Methode der Sphärizität welche mit Varianzanalysen verknüpft sind (Chen et al., 2019).

Tabelle 9: Korrelationen zwischen der Tablet App „My Fitness Pal“ und der papierbasierten 24-Stunden-Recall

Nährstoffe	p-Werte und Effektgrößen							
	Ahmed et al. 2017		Chen et al. 2019		Griffiths et al. 2018		Teixeira et al. 2017	
	P-Wert	Differenz (SD) ^{***}	p-Wert	Differenz (SD) ^{***}	p-Wert	Differenz (SD) ^{***}	p-Wert	Differenz (SD) ^{***}
Gesamtenergie (kcal)	p=0,42 (r=0,992) **	-73 (89)	p= 0,10 (r=0,25) **	-445 (706)	p=0,10 (r=0,93)**	1626 (589)	p= 0,61 (r=0,70)**	-56,04 (851,82)
Kohlenhydrate (g)	p= 0,47 (r=0,992) **	371 (113)	p= 0,03* (r=0,33) **	-41 (96)	p= 0,58 (r=0,93)**	195 (75)	p< 0,001* (r=0,54)**	-25,41 (22,41)
Fett (g)	p=0,46 (r= 0,993) **	71 (29)	p= 0,20 (r=0,21)**	-30 (33)	p= 0,005* (r=0,79)**	61 (20)	p< 0,001* (r=0,54)**	-10,94 (8,65)
Eiweiß (g)	p= 0,71 (r=0,996) **	89 (23)	p= 0,005* (r=0,42)**	-26 (32)	p= 0,03* (r=0,93)**	69 (37)	p< 0,001 (r=0,53)**	-10,92 (8,10)

* statistisch signifikante Werte

** Korrelationskoeffizient

*** Differenz zwischen der App und den 24-h-Recall und der Standardabweichung

Die Praktikabilität der App „My Fitness Pal“ wurde mittels SUS und mehreren Fragebögen festgestellt. Die Fragebögen sind von Studie zu Studie unterschiedlich entwickelt worden, wodurch die Inhalte nicht vollkommen ident sind (Ahmed et al., 2017, Chen et al., 2019, Ferrara et al., 2019). Der SUS betrug für die App „My Fitness Pal“ 81,7 Punkte (Ferrara et al., 2019). Die Mehrheit der Teilnehmer und Teilnehmerinnen der Studie Ahmed et al. 2017 (89%) und Chen et al. 2019 (80%) fanden die App sehr nutzerfreundlich und nutzerinnenfreundlich, 67% fanden sie einfach zu bedienen und 56% fanden, dass die App übersichtlich ist und einen guten Überblick über die aufgenommene Nahrung gibt. Die Nahrungsaufzeichnung wurde bereits von 67% durchgeführt. (Ahmed et al., 2017). 46% der Teilnehmer und Teilnehmerinnen werden die App weiterempfehlen, wobei jedoch 80% der Teilnehmer und Teilnehmerinnen die App selbst nicht weiter nutzen werden (Chen et al., 2019).

In der Studie Chen et al. 2019 gaben 24 Teilnehmer und Teilnehmerinnen ein schriftliches Feedback, unabhängig des Fragebogens, welcher nach der Testung ausgeteilt wurde. Aus diesem schriftlichen Feedback ergaben sich vier Schlüsselthemen, wobei Verbesserungsvorschläge herauskristallisiert wurden (Tabelle 10). Diese vier Schlüsselthemen sind: Unzulänglichkeit in der Lebensmitteldatenbank, Portionsgrößen, zeitaufwendige Dateneingabe und fehlende Motivations- und Feedbackhinweise (Chen et al., 2019).

Tabelle 10: Vier Schlüsselthemen der „My Fitness Pal“ App (Chen et al., 2019)

Schlüsselthema	Probleme und Lösungsvorschläge der Teilnehmer und Teilnehmerinnen
Unzulänglichkeit der Lebensmitteldatenbank	Das Hauptproblem ist die Angemessenheit und Auswahl der Lebensmittel, da nicht alle Lebensmittelhersteller in der App vertreten sind.
Portionsgrößen	Metrische Größen sind schwer einzuschätzen, wenn keine Waage oder Messbecher vorhanden ist. Größenangaben wie „eine Handfläche“ wären hilfreicher.
Zeitaufwendige Dateneingabe	Die manuelle Eingabe ganzer Mahlzeiten nimmt viel Zeit in Anspruch, da viele Gerichte nicht vertreten sind.
Fehlende Motivations- und Feedbackhinweise	Es werden unzureichende Tipps hinsichtlich des Erreichens der Ziele gegeben, was die Motivation senkt.

3.5.10 Smartphone App “My Plate – Calorie Tracker”

Die App „My Plate – Calorie Tracker“ beinhaltet eine manuelle Lebensmitteleingabe sowie einen Barcodescanner. Ebenfalls gibt es eine Funktion, um einzelne oder beliebige Mahlzeiten zu erstellen und zu speichern (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018).

Zur Erfassung der Validität wurden die Nährstoffdaten der App mit der Lebensmitteldatenbank aus dem USDA (Ferrara et al., 2019) und jenen Daten der NDSR verglichen (Griffiths et al., 2018).

Im Vergleich mit den Daten des USDA kam es zu Überschätzungen der Gesamtenergie (+1%), der Kohlenhydrate (+2%) und der Eiweiße (+7%). Lediglich die Fette (-12%) wurden im Vergleich unterschritten (Ferrara et al., 2019). Statistisch signifikante Korrelationen hinsichtlich des NDSR sind lediglich bei den Mikronährstoffen, Natrium ($p=0,03$) und Ballaststoffe ($p=0,005$) vorhanden. Die durchschnittliche Differenz zwischen der App und dem 24-h-Recall beträgt bei Natrium 2492mg (SD: 1046mg) und bei den Ballaststoffen 12g (SD: 9g). Zu keinen statistisch signifikanten Korrelationen kam es bei der Gesamtenergie ($p=0,75$) mit einer durchschnittlichen Differenz von 1711kcal (SD: 644), Kohlenhydrate ($p=0,06$) mit einer durchschnittlichen Differenz von 203g (SD: 72g), Eiweiß ($p=0,46$) mit einer durchschnittlichen Differenz von 72g (SD: 39g) und Fett ($p=0,47$) mit einer durchschnittlichen Differenz von 69g (SD: 30g) (Griffiths et al., 2018).

Die Praktikabilität beschreibt sich mit einem System Usability Score (SUS) von 89,2 von 100 Punkten. Besondere Vorteile dieser App sind die leichte Erlernbarkeit und die einfache Nutzung. Punkteabzug gab es aufgrund von technischen Schwierigkeiten und die Inkonsistenz innerhalb der App hinsichtlich der eingegebenen Lebensmittel (Ferrara et al., 2019).

3.5.11 Smartphone App „Snap-n-eat“

In der App „Snap-n-eat“ werden die Nährstoffdaten mittels einem Foto der Mahlzeit oder des Lebensmittels aufgezeichnet. Es konnte keine Studie gefunden werden, welche die Validität der Aufzeichnung untersuchte (Zhang et al., 2015)

Die App verfügt über 2000 Lebensmittelbilder. Laut den Teilnehmern und Teilnehmerinnen ist die App sehr gut zu bedienen und die meisten Lebensmittel beziehungsweise Mahlzeiten werden durch den Fotomodus erkannt und erfasst. Ein Kritikpunkt der Teilnehmer und Teilnehmerinnen war jedoch, dass es keinen Hinweis darauf gab, woher die Nährstoffdaten stammen (Zhang et al., 2015).

4 Ergebnisse der App-Bewertung durch das AQEL-Bewertungstool

Nach der systematischen Literaturrecherche wurden die im App Store vorhandenen Apps auf zwei Smartphones mit dem Betriebssystem Android heruntergeladen und mittels dem AQEL-Bewertungstool von zwei unabhängigen Bewerterinnen bewertet. Besonderes Augenmerk wurde auf die Praktikabilität der jeweiligen App gelegt unter Berücksichtigung der einfachen Handhabung, der Auswahl der Erfassung der Lebensmittel, sowie der Zielsetzung und des Feedbacks.

Um die bestmögliche Objektivität zu gewährleisten wurden lediglich jene Informationen zu diesem Tool zur Verfügung gestellt welche als Beschreibung online frei verfügbar sind. Es kam kaum zu Absprachen zwischen den zwei Bewerterinnen

Von den insgesamt elf in der Literatur beschriebenen Apps konnten sieben Apps („Argus“, „Fat Secret“, „Fitbit“, „LifeSum“, „Lose it!“, „My Fitness Pal“ und „My plate Calorie Tracker“) im Google Playstore identifiziert werden. Jene Apps, welche nicht gefunden werden konnten, waren „Snap-n-eat“, „EaT“, „Easy Diet Diary“ und „My Diet Coach“.

In der Studie Zhang et al. 2015 wird beschrieben, dass es sich bei der App „Snap-n-eat“ um eine Testversion handelt, welche noch optimiert werden soll, um diese im weiteren Verlauf in den Play Stores anbieten zu können. Es sind noch weitere Testungen und Berechnungen notwendig, um die Lebensmittel mit den einzelnen Nährstoffen optimal zu erfassen. Weiters wird die Lebensmitteldatenbank erweitert um zu gewährleisten, dass alle Mahlzeiten und Lebensmittel zielgerecht erfasst und aufgezeichnet werden können (Zhang et al., 2015).

Die einzelnen Bewertungen werden nachfolgend in Tabelle 11 dargestellt. Für jede Kategorie konnten insgesamt maximal zehn Punkte vergeben werden. Daraus ergibt sich die höchstmögliche Punktezahl pro App von 160 Punkten und pro Kategorie von 140 höchstmöglichsten Punkten.

Tabelle 11: Ergebnisse der Bewertung der Apps durch das AQEL-Bewertungstool.

App	Bewerter	Kategorie								Gesamt	
		Verhaltens- änderungs- potenzial	Wissens- erweiterung	Fähigkeits- entwicklung	Funktion	Ziel der App geht klar hervor	Geeignet für Erwachsene	Geeignet für Gewichts- reduktion	Geeignet zur Ernährungs- änderung	Einzel- bewertung	Ins- gesamt
Argus	Bewerterin 1	2,0	1,8	4,4	8,0	3,0	5,0	5,0	2,5	31,7	72,2
	Bewerterin 2	2,8	5,0	4,4	6,3	5,0	7,0	5,0	5,0	40,5	
Fat Secret	Bewerterin 1	8,8	5,0	5,6	8,3	10,0	8,0	2,8	6,3	52,3	101,8
	Bewerterin 2	7,2	6,4	7,8	7,9	5,0	8,0	2,5	4,0	48,8	
Fitbit	Bewerterin 1	5,2	7,3	5,6	8,3	6,7	10,0	10,0	5,0	58,1	82,9
	Bewerterin 2	2,4	3,0	1,0	5,0	4,4	3,0	2,0	4,0	24,8	
LifeSum	Bewerterin 1	10,0	9,1	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	79,1	127,5
	Bewerterin 2	5,6	5,9	6,7	7,1	8,3	7,0	3,8	4,0	48,4	
Lose it!	Bewerterin 1	5,6	6,4	7,8	7,9	10,0	10,0	7,5	5,5	60,7	118,9
	Bewerterin 2	5,2	5,9	6,7	6,3	8,3	9,0	8,8	8,0	58,2	
My Fitness Pal	Bewerterin 1	6,8	6,4	8,7	6,3	8,3	9,0	5,0	7,5	58,0	91,0
	Bewerterin 2	2,0	4,1	3,3	5,3	3,3	5,0	3,0	7,0	33,0	
My Plate Calorie Tracker	Bewerterin 1	2,8	3,2	7,8	5,8	6,7	7,0	5,0	2,3	40,6	68,9
	Bewerterin 2	4,6	2,3	5,2	4,2	1,7	5,0	3,3	2,0	28,3	
Gesamt		71,0	71,8	85,0	96,7	90,7	103	73,7	73,1		

4.1 Ergebnisse hinsichtlich der einzelnen Apps

„LifeSum“ war jene App, welche insgesamt in allen sieben Kategorien die höchste Punktezahl erreicht hat (127,5). Ebenso erreicht „LifeSum“ die höchste Punktezahl (79,1) in der Bewertung von Bewerterin eins.

„Lose it!“ erreichte 118,9 Gesamtpunkte und die Höchstpunktezah (58,2) von Bewerterin zwei. „My Plate – Calorie Tracker“ erreichte die niedrigste Gesamtpunktezahl (68,9). Hinsichtlich der Einzelbewertungen (Bewerterin 1: 40,6; Bewerterin 2: 28,3) wurde die App nicht am schlechtesten bewertet. Von Bewerterin eins wurde „Argus“ (31,7) am niedrigsten bewertet und von Bewerterin zwei „Fitbit“ (24,8).

Die größten Diskrepanzen zwischen den zwei Bewerterinnen fanden sich in der Smartphone App „Fitbit“, wohingegen „Lose it!“ zur größten Übereinstimmung der zwei Bewertungen führt.

4.2 Ergebnisse hinsichtlich der einzelnen Kategorien

Die am besten bewertete Kategorie ist, ob die App für Erwachsene geeignet ist (103,0). Diese Kategorie wurde von den Bewertern durchgehend am besten bewertet. Gefolgt von der Funktion der einzelnen Apps (96,7) sowie dem Ziel der App (90,7). Diese Rangfolge spiegelt sich in den Einzelbewertungen wieder. Bewerterin eins gab in allen drei Kategorien die Höchstpunktezah (10) für die App „LifeSum“. Bewerterin zwei gab hingegen für die App „Lose it!“ in der Kategorie „Geeignet für Erwachsene“ deren höchste Punktezahl (9,0). In der Kategorie „Ziel der App“ erreichten „LifeSum“ und „Lose it!“ insgesamt die höchste Punktezahl mit jeweils 18,3 Punkten. „My Plate – Calorie Tracker“ erreicht in allen drei Kategorien die niedrigste Punktezahl (1,7 – 7,0 Punkten).

Die am schlechtesten bewerteten Kategorien sind Potenzial zur Verhaltensänderung (71,0), Wissenserweiterung (71,8) und geeignet zur Ernährungsumstellung (73,1). Innerhalb dieser Kategorien zeigen sich Übereinstimmungen hinsichtlich der Ernährungsumstellung zwischen den beiden Bewerterinnen bei der App „My Plate – Calorie Tracker“ (2,0 und 2,3). Hinsichtlich der Verhaltensänderung zeigten sich keine Übereinstimmungen der beiden Bewerterinnen. Bewerterin eins vergab die niedrigste Punktezahl (2,0) für die App „Argus“ und Bewerterin zwei für die App „My Fitness Pal“.

In der Kategorie der Wissenserweiterung erreichte „Argus“ (Bewerterin eins) ebenfalls die niedrigste Punktezahl mit 1,8 Punkten. Für Bewerterin zwei war die Wissenserweiterung bei „My Plate – Calorie Tracker“ (3,2) am wenigsten gegeben.

Zusammenfassend sind „LifeSum“ und „Lose it!“ die am besten bewerteten Apps. Wohingegen „My Plate – Calorie Tracker“ hinsichtlich der Gesamtpunktezahl, sowie in den einzelnen Kategorien durchgehend schlechte Ergebnisse erzielte. Die größten Diskrepanzen zwischen den beiden Bewerterinnen sind ebenfalls bei der App „Fitbit“ ersichtlich.

5 Diskussion

In der Literatur wurden insgesamt elf Apps, unter der Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien, gefunden, welche die Nahrungsaufnahme aufzeichnen. Der Fokus welcher auf diese Apps gelegt wurde, waren die Validität und die Praktikabilität der einzelnen Apps. Die Validität wurde in der Literatur mittels Lebensmitteldatenbanken aus unterschiedlichen Quellen (USDA, NDSR und 24-h-Recall) wissenschaftlich überprüft. Die Praktikabilität wurde teilweise in der Literatur beschrieben. Weiters wurde diese durch zwei unabhängige Bewerterinnen mittels dem AQEL-Bewertungstool deutlicher dargestellt. Zur Bewertung durch das AQEL-Bewertungstool, konnten insgesamt sieben von elf Apps, welche in der systematischen Literaturrecherche gefunden wurden, bewertet werden. Die restlichen vier Apps konnten nicht gefunden werden. In der Studie Zhang et al. 2016 war die App „Snap-n-eat“ noch in der Testphase. Es wurde beschrieben, dass noch einige Änderungen der App durchgeführt werden müssen, um diese zu veröffentlichen. Zu den anderen drei Apps gab es keine Angaben dazu. Dadurch, dass nicht jede App gefunden werden konnte und somit nicht durch das AQEL-Bewertungstool bewertet wurde, kann dies in weiterer Folge dazu führen, dass es zu keinen Empfehlungen für die Praxis aufgrund der fehlenden Informationen kommt.

Bei den eingeschlossenen Studien handelt es sich ausschließlich um Querschnittstudien. Diese finden sich in der Evidenzpyramide im Mittelfeld. Die Forschungsfrage lässt sich durch diese Studien gut beantworten, da es sich bei den acht Studien um die Validität und Praktikabilität handelt. Die Studien sind im Aufbau sehr ähnlich, da ähnliche Instrumente zur Bestimmung der Validität herangezogen wurden.

Die Anzahl der Teilnehmer und Teilnehmerinnen variiert in den einzelnen Studien stark (von 3 bis 189). Die Folge einer geringen Anzahl an Teilnehmer und Teilnehmerinnen kann sein, dass die Ergebnisse nicht aussagekräftig sind. Daher ist es wichtig diese mit anderen Studien zu vergleichen.

Die Qualität der Studien war durchwegs positiv, alle wichtigen Inhalte zur Datenerfassung und Datenanalyse wurden beschrieben (Ferrara et al., 2019).

Die Population der Studie von Ahmed et al. 2017, war sehr homogen und die Lebensmittel der einzelnen Soldaten waren für alle gleich. Durch die gleiche Nahrung und der homogenen Population kann die Bewertung der Praktikabilität dahingehend leiden, dass sich die Soldaten untereinander beim Eintragen in die App geholfen haben. Durch die gegenseitige Unterstützung könnten Schwierigkeiten und Hindernisse hinsichtlich der Nutzung der App übersehen und somit nicht bewertet worden sind.

5.1 Diskussion der Hauptergebnisse

Im ersten Teil dieser Masterarbeit wurde eine Literaturrecherche durchgeführt. Dies hat gezeigt, dass es unterschiedliche Anhaltspunkte zur Messung der Validität der Apps gibt (USDA; NDSR, 24-h-recall), welche sich jedoch in deren Inhalt ähnlich sind. Die Daten zur Bewertung der Validität stammen alle aus Lebensmitteldatenbanken welche von verschiedenen Institutionen zur Verfügung gestellt wurden. Die USDA stellt eine Datenbank zur Verfügung, in der die Lebensmittel mit ihren Nährwertangaben aufgelistet sind. Das NDSR ist ein System welches die Nährwertangaben mittels der Eingabe einer Mahlzeit oder einzelner Lebensmittel berechnet. Einige Apps wurden in verschiedene Studien mittels dem USDA und dem NDSR auf deren Validität bewertet (Ferrara et al., 2019). Die einzelnen Ergebnisse, welche in der Literatur beschrieben sind, sind kritisch zu hinterfragen, da sich diese aufgrund der unterschiedlichen Daten nicht exakt vergleichen und kombinieren lassen. Dies zeigt sich in der App „My Plate – Calorie Tracker“, die Daten des USDA waren deutlich erhöht, wohingegen Nährwertangaben aus der Datenbank des NDSR unterschritten wurden. Dies zeigt sich auch in anderen Studien, welche sich mit der Korrelation des USDA und dem NDSR beschäftigten (Erickson and Slavin, 2015, Moser et al., 2015). Moser et al. 2015 testete die Nährwertangaben des NDSR mittels dem Gehalt an Phosphor für verschiedenste Lebensmittel.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Nährwertangaben des NDSR deutlich kleiner als jene Nährwertangaben aus der Packung waren (Moser et al., 2015). Weiters haben die Ergebnisse von Erickson and Slavin 2015 gezeigt, dass die Nährwertangaben des USDA im Vergleich zum NDSR hinsichtlich des Zuckers deutlich erhöht waren (Erickson and Slavin, 2015). Diese Angaben und auch der Vergleich mit anderen Studien ist wichtig, da die Interpretation der Ergebnisse dahingehend verändert wird. So zeigt sich, dass die Nährwertangaben in gewisser Weise variieren, was die Bewertung der App hinsichtlich deren Validität erschwert (Moser et al., 2015). Jedoch müssen Anhaltspunkte festgelegt werden, um die App auf deren Validität testen zu können.

5.1.1 „LifeSum“

Die App „LifeSum“ wurde von beiden Bewerterinnen eher gut bewertet. Dies zeigt auch das Gesamtergebnis. Trotz der besten Gesamtbewertung bei der App „LifeSum“ durch beide Bewerterinnen hinsichtlich der Praktikabilität durch das AQEL-Bewertungstool gab es zwischen den Bewerterninnen große Diskrepanzen. Besonders in den Kategorien „Geeignet zur Gewichtsreduktion“ und „Geeignet zur Ernährungsumstellung“ wurde die App von der zweiten Bewerterin um mehr als die Hälfte schlechter bewertet als von Bewerterin eins. Im Vergleich zur Literatur von Ferrara et al. 2019 und Griffiths et al. 2018 wurde die App durchwegs positiv beschrieben. Der Hauptgrund dafür war der Gesundheitstest welcher von „LifeSum“ angeboten wird (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018). Dieser beinhaltet einzelne Fragen über Vorlieben und Abneigung der Lebensmittel, sowie Allergien und Essgewohnheiten. Am Ende des Test wird der „Gesundheitsscore“ berechnet, welcher im weiteren Verlauf durch die Nahrungsaufzeichnung verbessert werden soll (Tredrea et al., 2017). Die Kategorie „Geeignet zur Gewichtsreduktion“ wurde von Bewerterin zwei als sehr schlecht bewertet. Gründe dafür können sein, dass die Eintragung des Gewichts im Gegensatz zu den anderen Apps keinen Verlauf über die verlorenen oder zugenommenen Kilogramms darstellt. Bewerterin eins sowie Ferrara et al. 2019 und Griffiths et al. 2018 beschrieben diesen Punkt als durchwegs positiv. Griffiths et al 2018 hebt auch in dieser Kategorie den Gesundheitstest hervor, da dieser Score die Motivation weiter zu machen aufrecht erhält und die Ziele nicht nur anhand der Kilos gemessen werden sollen. Durch diese Hintergrundinformationen ist für den Nutzer und der Nutzerin leichter zu verstehen, warum manche Funktionen der App so ausgerichtet sind.

Zur Bestimmung der Validität der App „LifeSum“ wurden Lebensmitteldaten aus dem USDA und NDSR herangezogen. Es zeigten sich durchgehend erhöhte Angaben der Nährstoffdaten in der App in allen Makronährstoffen sowie der Gesamtenergie (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018). Dies kann zur Folge haben, dass jemand mit einem Ziel der Gewichtszunahme den Tagesbedarf erreicht, obwohl die maximale Energiezufuhr noch nicht erreicht wurde. In der Studie Tredrea et al. 2017 wird ebenfalls beschrieben, dass die Nährstoffdaten der App für die jeweiligen Lebensmittel im Durchschnitt erhöht sind und der Tagesbedarf somit frühzeitig und nicht korrekt erreicht wird (Tredrea et al., 2017).

In der Studie Tredrea et al. 2017 haben diese ungenauen Angaben Folge dazu, dass die Essgewohnheiten oder die Ernährungsumstellung nicht korrekt dargestellt werden. Die Auswirkungen können in weiterer Folge sein, dass eine mögliche Ernährungsumstellung nicht den Erfolg erzielt, welcher angestrebt wurde. Die Nährwertangaben werden für den Nutzer und der Nutzerin der App nicht richtig dargestellt. Wird die App nicht weiter genutzt, kommt es zu Fehlinterpretationen der Nährwertangaben der einzelnen Lebensmittel und dies kann im weiteren Verlauf schnell zu negativen Veränderungen des zuvor erreichten Ziels führen. Das spiegelt sich mit der Bewertung durch das AQEL-Bewertungstool von Bewerterin zwei wieder, welche die Kategorie „Geeignet zur Gewichtsveränderung“ als eher schlecht bewertet hat.

Franco et al. 2016 beschreibt in seiner Studie, dass Funktionen welche durch „LifeSum“ nicht unterstützt werden, der Austausch mit anderen Nutzern und Nutzerinnen der App, sowie der Verlauf des Gewichtes sind. Das Gewicht kann täglich eingetragen werden, jedoch wird wie oben bereits erwähnt kein Wochen- oder Monatsüberblick dargestellt (Franco et al., 2016). Da der Gewichtsverlauf nicht dargestellt wird, wird auch oft der Überblick über das verlorene oder zugenommene Gewicht erschwert. Dies kann dazu führen, dass das Ziel aus den Augen verloren wird und es zu negativen Gewichtsveränderungen kommt. Die Motivation könnte ebenfalls darunter leiden, da der Gewichtsverlust oder die Gewichtszunahme nicht graphisch dargestellt werden (Franco et al., 2016). Durch den fehlenden Verlauf, ist es nicht nachvollziehbar an welchen Tagen Gewicht zu- oder abgenommen und welche Nahrung in diesem Zusammenhang zu sich genommen wurde.

5.1.2 „My Plate – Calorie Tracker“

Das in der Literatur, sowie beim AQEL-Bewertungstool schlechteste Ergebnis erzielte die App „My Plate – Calorie Tracker“ (Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018). Die Mängel, wie technische Schwierigkeiten sowie Inkonsistenz innerhalb der einzelnen Lebensmittel, wurden nicht nur in Ferrara et al. 2019 beschrieben, sondern auch in der Studie Franco et al. 2016 gilt diese App als sehr unzuverlässig und weist viele Mängel wie technische Schwierigkeiten und die schwere Erlernbarkeit auf. Die Ergebnisse dieser App sind sehr homogen (Franco et al., 2016).

Nach Franco et al., 2016 können Gründe für die schlechte Bewertung das Zusammenspiel von Funktion und Design der App sein, welche den Nutzer und Nutzerinnen die Handhabung der App in deren Aufbau erschwert. Nicht nur in der Literatur sondern auch durch die zwei Bewerterinnen wurde die App als schlecht bewertet. Ausschlaggebend waren die Kategorien „Wissenserweiterung“ und „Geeignet zur Ernährungsumstellung“. Da sich diese Arbeit um die Aufzeichnung der zu sich genommenen Nahrung im Zusammenhang mit individuellen Zielen (Ernährungsumstellung, Gewichtsabnahme oder Gewichtszunahme) und vor allem den Einsatz der App in der Pflege handelt, sind die Folgen, dass diese App für den klinischen und pflegerischen mit höchster Wahrscheinlichkeit nicht einsetzbar ist.

5.1.3 „My Fitness Pal“

„My Fitness Pal“ war jene App, welche in der Literatur am häufigsten beschrieben wurde (Ahmed et al., 2017, Chen et al., 2019, Ferrara et al., 2019, Griffiths et al., 2018, Teixeira et al., 2018) und welche im iTunes App Store am häufigsten bewertet wurde (Franco et al., 2016). Trotz der hohen Downloadrate und der durchgehend guten Bewertungen im Play Store (Franco et al., 2016), lag die Bewertung der Praktikabilität mittels dem AQEL-Bewertungstool im Mittelfeld. Die Funktionen der App sowie die Wissenserweiterung wurde von beiden Bewerterinnen mittelmäßig bewertet. Diese Ergebnisse spiegeln sich mit den in der Literatur beschriebenen Ergebnisse wieder.

In der Studie Chen et al. 2019 wurde die Praktikabilität von den Teilnehmern und Teilnehmerinnen als verbesserungswürdig beschrieben. Anhand der Antworten des Fragebogens konnten vier Schlüsselthemen identifiziert werden (Unzulänglichkeit der Lebensmitteldatenbank, Portionsgrößen, Zeitaufwendige Dateneingabe und fehlende Motivations- und Feedbackhinweise), welche aufzeigen wo die größten Schwierigkeiten hinsichtlich der Praktikabilität sind.

Im Vergleich mit anderen Studien (Krebs and Duncan, 2015), konnten Übereinstimmungen zu den oben genannten vier Schlüsselthemen gefunden werden. Die zeitaufwendige Dateneingabe und die Portionsgrößen waren auch hier der Hauptgrund dafür, dass Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr nicht weiter verwendet wurden.

In einer weiteren Studie (Bol et al., 2018) wurde das Wissensdefizit hinsichtlich Gesundheits-Apps beschrieben. Dies war der häufigste Grund dafür, dass die App nicht weiter benutzt wurde. Durch den Wissenserwerb und die tägliche Nutzung der App, kann durch routinemäßige Eintragungen der aufwendigen Dateneingabe entgegengewirkt werden. Ist bereits ein Wissen zu einer App vorhanden, berichten die Teilnehmer und Teilnehmerinnen der Studie Bol et al. 2018, dann lässt sich die Dateneingabe rascher vollziehen und wird zur täglichen Routine ohne über den Zeitaufwand nachzudenken (Bol et al., 2018). Omar et al. 2016 beschreibt in seiner Studie auch negative Aspekte wie die zeitaufwendige Lebensmitteleingabe. Die Gründe dafür liegen im subjektiven Befinden der Nutzer und Nutzerinnen, da jeder und jede Einzelne andere Vorstellungen und Wünsche im Bezug auf die App haben (Omar et al., 2016). Durch die vielen Ergebnisse und unterschiedlichen Bewertungen sind die Vor- und Nachteile der App schwer herauszufiltern. Somit beginnt die langfristige Verwendung einer App damit, dass die Funktionsweisen und das allgemeine Wissen zu Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr in der Gesamtbevölkerung gestärkt wird (Bol et al., 2018).

Zu den oben genannte Ergebnissen gibt es in der Studie Ferrara et al. 2019 jedoch Widersprüche. Hier wurde die Praktikabilität als durchwegs gut beschrieben welche sich auch im System Usability Score widerspiegelt (Ferrara et al., 2019). Im Vergleich mit anderen Studien (Franco et al., 2016, Omar et al., 2016) werden die Motivations- und Feedbackhinweise als positiv und angebracht beschrieben. Hinweise zur aufgezeichneten Nahrung oder zum Lebensmittel werden direkt nach der Eingabe gegeben (zum Beispiel: „Dieses Lebensmittel ist reich an Eiweiß“ oder „Dieses Lebensmittel beinhaltet Natrium, Ihr heutiges Ziel wurde somit überschritten“) (Franco et al., 2016).

Die unterschiedlichen Ergebnisse in Bezug auf die Praktikabilität, wie bereits von Omar et al. 2016 erwähnt, sind im engen Zusammenhang des subjektiven Befindens, den Vorlieben, Vorstellungen und Gewohnheiten der Nutzer und Nutzerinnen. Weiters spielt das Wissensdefizit eine große Rolle hinsichtlich der aufwendigen Dateneingabe. Hier lässt sich erkennen, dass weitere Forschung notwendig ist, um herauszufiltern, ob die negativen Eigenschaften der App, vor allem die aufwendige Dateneingabe, durch den Erwerb von Wissen hinsichtlich Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr entgegengewirkt werden kann (Bol et al., 2018).

5.1.4 „Lose it!“

Bezüglich der App „Lose it!“ kam es zu größeren Diskrepanzen hinsichtlich der Praktikabilität zwischen der Literatur und der Bewertung durch das AQEL-Bewertungstool. Ferrara et al. 2019 beschreibt die App als schwer erlernbar und inkonsistent innerhalb der einzelnen Lebensmittel. Wohingegen Griffiths et al. 2018 die App als einfach beschreibt und der Verifizierungsbutton sowie der Fotomodus als eine positive Eigenschaft gesehen werden. Die einzelnen Bewertungen durch das AQEL-Bewertungstool sind ebenfalls durchwegs positiv, vor allem die Kategorien „Gewichtsreduktion“ und „Ernährungsumstellung“ konnten von beiden Bewerterinnen eine höhere Punktezahl erreichen. Die Diskrepanzen der beiden Studien bezüglich der Erlernbarkeit der App, lässt sich dadurch erklären, dass unterschiedliche Punkte zur Bewertung der Erlernbarkeit herangezogen wurden. Für Ferrara et al. 2019 kann die Inkonsistenz der Lebensmittel ein Grund dafür sein, dass die Erlernbarkeit negativ bewertet wurde. Die Auswahl der einzelnen Lebensmittel war sehr groß und dadurch unübersichtlich. Der positive Aspekt von Griffiths et al. 2018 war der Fotomodus und der Verifizierungsbutton. Daraus lässt sich schließen, je nachdem wie die Lebensmittel eingetragen worden sind, wurden sie positiv (Fotomodus, nur verifizierte Lebensmittel) oder negativ (manuelle Eingabe und dadurch eine zu große Auswahl) bewertet. Die Fotofunktion, welche die Lebensmittel anhand eines Fotos aufzeichnet und auf deren Nährwertangaben auswertet, sowie der Verifizierungsbutton und die einwandfreie Nutzung werden von dem Nutzer und der Nutzerin auch in anderen Studien beschrieben (Azar et al., 2013).

Azar et al. 2013 beschreibt ebenfalls die zeitaufwendige manuelle Dateneingabe als eine negative Eigenschaft der App. Nutzer und Nutzerinnen welche vorrangig den Fotomodus oder Barcodescanner verwenden bewerten die App positiver als jene welche die Daten manuell eingeben (Azar et al., 2013).

Die Dateneingabe und vor allem das Wissen zu den verschiedenen Aufzeichnungsmethoden spielt in der Bewertung eine große Rolle. Für alle Apps lässt sich erkennen, dass die Vorstellung einer App zur Erfassung der Nahrungszufuhr einfach zu bedienen und leicht handzuhaben ist. Der Zeitaufwand ist durchgehend der größte Kritikpunkt der Apps. Der Zeitaufwand welche für die eigene Gesundheit aufgebracht wird, sollte für jeden und jeder Einzelnen in Kauf genommen werden (Bol et al., 2018). Durch ausführliche Beratungsgespräche kann die richtige App gefunden werden um die individuellen Ziele zu erreichen und somit sein Ernährungsverhalten zu verbessern oder aufrechtzuerhalten. Jede neue Routine benötigt Zeit, daher sind kleine Zielsetzungen wichtig um das große Ziel nicht aus den Augen zu verlieren und mit Apps langfristig arbeiten zu können (Bol et al., 2018, Omar et al., 2016).

5.2 Diskussion der Bewertungen durch das AQEL-Bewertungstool

Das AQEL-Bewertungstool bietet eine gute Grundlage, um Ernährungs-Apps auf deren Praktikabilität zu beurteilen. Es ist übersichtlich dargestellt und im Internet frei zugänglich. Durch die englische Sprache ist dieses Tool weltweit nutzbar, sowohl für Laien als auch für Spezialisten und Spezialistinnen.

Das Instrument wurde auf seine Validität und Reliabilität getestet. Durch die Überprüfung wurde festgestellt, dass dieses Instrument valide und reliabel ist, um Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr zu bewerten. Dieses Tool kann jedoch nicht für alle Gesundheits-Apps verwendet werden, da sich die Fragen hauptsächlich auf die Erfassung und Darstellung der zu sich genommenen Nahrung und der damit verbundenen Ziele gerichtet sind (DiFilippo et al., 2017). Aufgrund der Fragen bezüglich der Nahrungsaufzeichnung, das Ziel der App und die Verhaltensänderung eignet sich dieses Tool gut für diese Arbeit. Für andere Gesundheits-Apps gibt es weitere Bewertungstools, welche sich spezifisch auf Behandlungsabläufe (Physiotherapie oder Ergotherapie) oder Krankheiten, wie Nierenerkrankungen, Diabetes oder chronische Darmerkrankungen stützen (Holzmann et al., 2017).

Das heißt, dass richtige Tool für die richtige App zu finden ist daher erschwert. Grund dafür kann das große Angebot an Gesundheits-Apps sein, da es innerhalb dieser Kategorie keine einheitlich standardisierten Untergruppen und Themen gibt, was nicht nur die Auswahl, sondern auch die Bewertung der Apps erschwert. Die Auswahl wird ebenfalls dadurch erschwert, da die Tools unabhängig voneinander im Internet zu finden sind. Es gibt keine einheitliche Organisation, wo mehrere Tools zur Bewertung von Gesundheits-Apps angeboten werden. Trotz der Testung der Validität und Reliabilität gibt es hinsichtlich des AQEL-Bewertungstools weitere Verbesserungen. Die Ergebnisse der Bewertung werden nur in Zahlen (zum Beispiel 6/10 Punkten) für jede einzelne Kategorie dargestellt. Gründe warum es zum Punkteabzug kam oder warum die vollständige Punktezahl erreicht wurde, sind nicht ersichtlich. Durch die fehlende Bemerkung zu den einzelnen Kategorien, ist die Interpretation der Ergebnisse erschwert. Um die Begründung für einen Punkteabzug zu erhalten, ist die Rücksprache mit jedem und jeder einzelnen Bewerter und Bewerterin erforderlich, Mutmaßungen oder Fehlinterpretationen vermieden werden. Ein Notizfeld zu jeder Kategorie wäre hilfreich um die Begründung der einzelnen Ergebnisse ersichtlich darzustellen.

5.2.1 Unterschiede innerhalb der einzelnen Bewertungen

Die Ergebnisse der Bewertung durch das AQEL-Bewertungstool variieren zwischen den Bewerterinnen erheblich. Grund dafür ist, dass kaum ein Informationsfluss zwischen den Bewerterinnen stattgefunden hat. Da nur das Ziel der Arbeit und kurz der Inhalt erläutert wurde, war das Feld der Interpretation sehr groß. Durch diesen geringen Informationsfluss konnten die Bewerterinnen untereinander nicht beeinflusst werden. Die Objektivität wurde dadurch gestärkt, was jedoch wie oben erwähn zu sehr heterogenen Ergebnissen führte.

Es wurden lediglich die Forschungsfragen untereinander ausgetauscht, auf welche sich die Arbeit stützt. Die Schwerpunkte der Ernährungsumstellung, Ernährungserhaltung sowie die Fähigkeit der App der Gewichtsveränderung wurden ebenfalls mitgeteilt. Weitere Informationen bezüglich Installation, Nutzung und Anwendbarkeit der App oder worauf besonderes Augenmerk (wie zum Beispiel Zeitaufwand, Lebensmitteldatenbank, Auswahl der Lebensmittel) gelegt werden muss wurde nicht weitergegeben.

Die beiden Bewerterinnen gingen davon aus, dass je mehr Informationen im Vorhinein bekannt gegeben werden umso subjektiver werden die einzelnen Bewertungen, da die Bewerterinnen aufgrund der vorgenannten Informationen und eventuelle Hinweise beeinflusst werden. Es lässt sich ebenfalls erkennen, dass die Bewertungen der zweiten Bewerterin wesentlich strenger ausfielen.

Gründe für die unterschiedlichen Bewertungen sind die subjektiven Vorstellungen und Ansprüche an eine App, die fehlenden Informationen und der fehlende Austausch unter den Bewerterinnen. Um diesen Diskrepanzen entgegenzuwirken wäre mehr Informationsfluss hilfreich gewesen, was jedoch, wie oben erwähnt, die objektiven Bewertungen beeinflussen kann. Um die Objektivität zu gewährleisten, wäre wie bereits im vorigen Kapitel erwähnt, Bemerkungen zu den einzelnen Kategorien hilfreich.

Ein weiterer Grund für die heterogenen Ergebnisse kann das vorhandene Vorwissen sein. Wurde bereits eine App genutzt und wird diese mit den zu bewertenden Apps verglichen, kann dies schnell zur Beeinflussung der Ergebnisse hinsichtlich deren Objektivität führen. Im Gegensatz zu jenen, welche keine Kenntnis zu Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr haben.

Durch die Heterogenität der einzelnen Bewertungen, fällt es schwer Schlüsse daraus zu ziehen, welche App am Besten geeignet ist.

5.3 Stärken und Limitationen der Arbeit

Diese Mixed-Knowledge Review ist nach dem Wissenstand der Autorin die erste Arbeit, welche Apps aus der Literatur, sowie die Bewertung durch das AQEL-Bewertungstool verbindet.

Die Kombination aus der systematischen Literaturrecherche und der Bewertung der Praktikabilität der in der Literatur beschriebenen Apps führt dazu, bereits vorhandenes mit neuen Bewertungen zu verknüpfen, um so die besten Empfehlungen für die Praxis zu gewährleisten.

Eine Limitation der Arbeit ist es jedoch, dass es durch den geringen Informationsfluss zu sehr heterogenen Ergebnissen kam und die Interpretation der Ergebnisse dadurch erschwert wurde. Durch die unterschiedlichen Ergebnisse ist es schwer einen Schluss daraus zu ziehen, welche App am besten geeignet ist. Die Objektivität wurde jedoch durch den geringen Informationsfluss gewährleistet.

Durch die sprachliche Limitation der Arbeit (englisch und deutschsprachige Studien), besteht das Risiko, dass Studien, welche ebenfalls relevant für diese Arbeit gewesen wären, nicht eingeschlossen wurden.

5.4 Empfehlungen für die Praxis

Bei der Auswahl der App spielt das subjektive Befinden und das individuelle Ziel eine große Rolle. Um das Ernährungsverhalten langfristig zu ändern, Gewicht ab- oder zuzunehmen oder die Nahrung im Überblick zu behalten sind vorrangig Apps zu empfehlen, welche die einzelnen Makronährstoffe aufzeichnen und den Gewichtsverlauf im Überblick behalten. Der Gewichtsverlauf wird besonders bei den Apps „Lose it!“ und „My Fitness Pal“ dargestellt.

Für die pflegerische Praxis ist es wichtig, ein Wissen über die vorhandenen Apps zu haben, um den Patienten, die Patientin, den Klienten oder die Klientin Auskunft über die Möglichkeiten zu geben. Apps bieten eine gute Hilfestellung, um Ernährungsziele zu erreichen, das Ernährungsverhalten oder die Gewichtszunahme oder Gewichtsabnahme zu unterstützen.

Diese Apps dürfen jedoch nicht als alleiniges Behandlungsinstrument, sondern nur als Unterstützung gesehen werden. Essenziell ist dabei immer die Absprache mit dem Behandelnden Arzt, welcher die Apps ebenfalls als Unterstützung anbieten kann. Der Verlauf, sowie die gespeicherten Lebensmittel und Mahlzeiten dienen im weiteren Sinne dazu, die Ernährung langfristig umzustellen und das Ernährungsverhalten zu überwachen. „Lose it!“ hat zusätzlich die Funktion, dass ein wöchentliches Protokoll über die Fortschritte ausgedruckt werden kann.

Bei chronischen Erkrankungen (wie Nierenerkrankungen) oder Unverträglichkeiten sind jene Apps, wie „My Fitness Pal“ oder „Lose it!“ zu empfehlen, da diese nicht nur die Makronährstoffe, sondern auch einen Teil der Mikronährstoffe aufzeigen. Die Mikronährstoffe sind vor allem bei Patienten und Patientinnen mit einer Nierenerkrankung von allerhöchster Bedeutung. Somit kann die zu sich genommene Nahrung besser kontrolliert und auf deren Inhaltsstoffe überprüft werden. Zusätzlich bieten diese beiden Apps die Möglichkeit Mahlzeiten selbst zu erstellen und zu speichern. Um das Ernährungsverhalten zu ändern oder an Gewicht zu- oder abzunehmen sind alle Apps zu bevorzugen, wo die Eingabe rasch erfolgt und ein Verlauf des Gewichtes dargestellt wird. Grundvoraussetzung ist jedoch, wie oben bereits erwähnt, die Darstellung der Makro- und Mikronährstoffe, um einen Überblick über das Ernährungsverhalten zu bekommen und dieses danach ändern zu können. Ebenso wie oben dargestellt erfüllen die Apps „My Fitness Pal“ und „Lose it!“, sowie „LifeSum“, „Argus“ und „Fatsecret“ diese Kriterien.

Personen welche eine rasche Eingabe der zu sich genommenen Nahrung bevorzugen sind jene App mit einem Barcodescanner oder einen Fotomodus besonders gut geeignet. Lebensmittel oder Mahlzeiten welche häufig bevorzugt werden, können gespeichert und somit schneller aufgerufen werden.

Nachfolgend werden in Tabelle 12 die bevorzugten Apps für das jeweilige Ziel übersichtlich dargestellt.

Tabelle 12: Empfehlungen der Apps hinsichtlich des individuellen Behandlungsziels

Ziele	App
Übersichtliche Darstellung des Gewichtsverlaufes	<ul style="list-style-type: none"> • „Lose it!“ • „My Fitness Pal“
Ernährungsverlauf bei Beratungstermin mitnehmen, beziehungsweise den behandelnden Arzt übermitteln	<ul style="list-style-type: none"> • „Lose it!“
Chronische Erkrankungen oder Unverträglichkeiten (Aufzeichnung der Mikronährstoffe)	<ul style="list-style-type: none"> • „Lose it!“ • „My Fitness Pal“
Gewichtsabnahme oder Gewichtszunahme	<ul style="list-style-type: none"> • „Lose it!“ • „My Fitness Pal“ • „LifeSum“ • „Argus“ • „Fatsecret“
Rasche Eingabe durch den Barcodescanner	<ul style="list-style-type: none"> • „Argus“ • „Easy Diet Diary“ • „Fatsecret“ • „Fitbit“ • „LifeSum“ • „Lose it!“ • „My Diet Coach“ • „My Plate – Calorie Tracker“
Rasche Eingabe durch Speichern von häufig zu sich genommenen Lebensmitteln	<ul style="list-style-type: none"> • „Fatsecret“ • „Fitbit“ • „LifeSum“ • „Lose it!“ • „My Fitness Pal“

5.5 Schlussfolgerung

Es gibt viele verschiedene Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr. Diese Arbeit beinhaltet einen Teil davon. Es wurden elf der in der Literatur gefunden Apps unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien eingeschlossen. Es wird ein guter Überblick über Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr geschaffen und deren Funktionen, Validität und Praktikabilität aufgezeigt. Durch diese Arbeit wird die Auswahl der richtigen App für den Nutzer und der Nutzerin erleichtert.

Wichtig ist die ausführliche Beratung und Aufklärung hinsichtlich Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr, sowie die regelmäßige Motivation, da anfangs die Aufzeichnungen sehr zeitaufwendig sein können. Die Auswahl der jeweiligen App variiert zwischen den Nutzer und Nutzerinnen, da Design und Aufbau ebenfalls wie die jeweiligen Funktionen eine wichtige Rolle spielen.

Das individuelle Ziel des Nutzers und der Nutzerin gibt ebenfalls Hinweis darauf, welche App am besten geeignet ist.

Es Bedarf weitere pflegewissenschaftliche Forschung zu Apps zur Erfassung der Nahrungszufuhr, da das Spektrum an diesen Apps weiter wächst und durch wiederholte Bewertungen die Auswahl optimiert werden kann.

6 Literaturverzeichnis

- AHMED, M., MANDIC, I., LOU, W., GOODMAN, L., JACOBS, I. & L'ABBE, M. R. 2017. Validation of a Tablet Application for Assessing Dietary Intakes Compared with the Measured Food Intake/Food Waste Method in Military Personnel Consuming Field Rations. *Nutrients*, 9.
- ALBRECHT, U.-V. 2018 Chancen und Risiken von Gesundheits-Apps. Recht & Netz, 2018. Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, 417-430.
- AMBROSINI, G. L., HURWORTH, M., GIGLIA, R., TRAPP, G. & STRAUSS, P. 2018. Feasibility of a commercial smartphone application for dietary assessment in epidemiological research and comparison with 24-h dietary recalls. *Nutrition Journal*, 17, 1-N.PAG.
- AZAR, K. M., LESSER, L. I., LAING, B. Y., STEPHENS, J., AURORA, M. S., BURKE, L. E. & PALANIAPPAN, L. P. 2013. Mobile applications for weight management: theory-based content analysis. *American journal of preventive medicine*, 45, 583-589.
- BINDHIM, N. F. & TREVENA, L. 2015. There's an app for that: a guide for healthcare practitioners and researchers on smartphone technology. *Online journal of public health informatics*, 7.
- BOL, N., HELBERGER, N. & WEERT, J. C. 2018. Differences in mobile health app use: A source of new digital inequalities? *The Information Society*, 34, 183-193.
- BONETT, D. G. & WRIGHT, T. A. 2015. Cronbach's alpha reliability: Interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. *Journal of Organizational Behavior*, 36, 3-15.
- BOUSHEY, C. J., SPODEN, M., ZHU, F. M., DELP, E. J. & KERR, D. A. 2017. New mobile methods for dietary assessment: review of image-assisted and image-based dietary assessment methods. *Proc Nutr Soc*, 76, 283-294.
- CADE, J. E. 2017. Measuring diet in the 21st century: use of new technologies. *Proc Nutr Soc*, 76, 276-282.
- CEDERHOLM, T., BARAZZONI, R., AUSTIN, P., BALLMER, P., BIOLO, G., BISCHOFF, S. C., COMPHER, C., CORREIA, I., HIGASHIGUCHI, T. & HOLST, M. 2017. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clinical nutrition*, 36, 49-64.
- CHEN, J., BERKMAN, W., BARDOUH, M., NG, C. Y. K. & ALLMAN-FARINELLI, M. 2019. The use of a food logging app in the naturalistic setting fails to provide accurate measurements of nutrients and poses usability challenges. *Nutrition*, 57, 208-216.
- CHEN, J., GEMMING, L., HANNING, R. & ALLMAN-FARINELLI, M. 2018. Smartphone apps and the nutrition care process: Current perspectives and future considerations. *Patient Educ Couns*, 101, 750-757.
- COLLABORATORS, G. O. 2017. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *New England Journal of Medicine*, 377, 13-27.
- DAEGER, R. 2018. App Quality Evaluation Tool Now online. *Society for Nutrition Education and behaviour*.
- DAWSON, J. A., KAMLIN, C. O. F., VENTO, M., WONG, C., COLE, T. J., DONATH, S. M., DAVIS, P. G. & MORLEY, C. J. 2010. Defining the reference range for oxygen saturation for infants after birth. *Pediatrics*, 125, e1340-e1347.

- DIETZE-CRUSE, M., FLEISCHER, H. & VOGEL, N. 2007. *Essstörungen vorbeugen: Essenslust und Körperfrust-Leitfaden zur Prävention von Essstörungen in der Schule*, Landesinst. für Lehrerbildung und Schulentwicklung, SuchtPräventionsZentrum.
- DIFILIPPO, K. N., HUANG, W. & CHAPMAN-NOVAKOFSKI, K. M. 2017. A new tool for nutrition app quality evaluation (AQEL): development, validation, and reliability testing. *JMIR mHealth and uHealth*, 5, e163.
- ERICKSON, J. & SLAVIN, J. 2015. Total, added, and free sugars: are restrictive guidelines science-based or achievable? *Nutrients*, 7, 2866-2878.
- EVERS, C., ADRIAANSE, M., DE RIDDER, D. T. & DE WITT HUBERTS, J. C. 2013. Good mood food. Positive emotion as a neglected trigger for food intake. *Appetite*, 68, 1-7.
- FERRARA, G., KIM, J., LIN, S., HUA, J. & SETO, E. 2019. A Focused Review of Smartphone Diet-Tracking Apps: Usability, Functionality, Coherence With Behavior Change Theory, and Comparative Validity of Nutrient Intake and Energy Estimates. *JMIR Mhealth Uhealth*, 7, e9232.
- FRANCO, R. Z., FALLAIZE, R., LOVEGROVE, J. A. & HWANG, F. 2016. Popular nutrition-related mobile apps: a feature assessment. *JMIR mHealth and uHealth*, 4, e85.
- GOUGH, D., THOMAS, J. & OLIVER, S. 2012. Clarifying differences between review designs and methods. *Systematic reviews*, 1, 28.
- GRIFFITHS, C., HARNACK, L. & PEREIRA, M. A. 2018. Assessment of the accuracy of nutrient calculations of five popular nutrition tracking applications. *Public Health Nutrition*, 21, 1495-1502.
- HEINRICH, P. 2019. Statistiken zur Ernährung; Deutsche Gesellschaft für Ernährung
- HILDEBRANDT, A., LUTHIGER, J., STAMM, C. & YEREAZTIAN, C. 2012. Eine Kategorisierung mobiler Applikationen. *IMVS Fokus Report*.
- HOLZMANN, S., PRÖLL, K., HAUNER, H. & HOLZAPFEL, C. 2017. Nutrition apps: Quality and limitations. *An explorative investigation on the basis of selected apps. Ernährungs Umsch*, 64, 80-89.
- HOPKINS, M., BLUNDELL, J., HALFORD, J., KING, N. & FINLAYSON, G. 2016. The regulation of food intake in humans. MDTText. com, Inc.
- HUHN, S. & MENCHE, N. 2011. Physiologische Grundlagen der Ernährung. *Pflege Heute*, 5. Auflage, 385-390.
- HÜTHER, G. & FISCHER, J. E. 2010. Biologische Grundlagen des psychischen Wohlbefindens. *Fehlzeiten-Report 2009*. Springer.
- JORDAN, Z., LOCKWOOD, C., MUNN, Z. & AROMATARIS, E. 2019. The updated Joanna Briggs Institute model of evidence-based healthcare. *International journal of evidence-based healthcare*, 17, 58-71.
- KÖSTER, E. P. & MOJET, J. 2015. From mood to food and from food to mood: A psychological perspective on the measurement of food-related emotions in consumer research. *Food Research International*, 76, 180-191.
- KREBS, P. & DUNCAN, D. T. 2015. Health app use among US mobile phone owners: a national survey. *JMIR mHealth and uHealth*, 3, e101.
- KUMAR, S., NILSEN, W. J., ABERNETHY, A., ATIENZA, A., PATRICK, K., PAVEL, M., RILEY, W. T., SHAR, A., SPRING, B., SPRUIJT-METZ, D., HEDEKER, D., HONAVAR, V., KRAVITZ, R., LEFEBVRE, R. C., MOHR, D. C., MURPHY, S. A., QUINN, C., SHUSTERMAN, V. & SWENDEMAN, D. 2013. Mobile health technology evaluation: the mHealth evidence workshop. *Am J Prev Med*, 45, 228-36.

- LOU, C. & YUAN, S. 2019. Influencer marketing: how message value and credibility affect consumer trust of branded content on social media. *Journal of Interactive Advertising*, 19, 58-73.
- MATHEWS, S. C., MCSHEA, M. J., HANLEY, C. L., RAVITZ, A., LABRIQUE, A. B. & COHEN, A. B. 2019. Digital health: a path to validation. *NPJ digital medicine*, 2, 1-9.
- MAYER, M. A., RODRÍGUEZ BLANCO, O. & TORREJON, A. 2019. Use of Health Apps by Nurses for Professional Purposes: Web-Based Survey Study. *JMIR Mhealth Uhealth*, 7, e15195.
- MENCHE, N. & INA, B. 2011. Pflege von Menschen mit Erkrankungen der Niere und der ableitenden Harnwege. *Pflege Heute*, 5. Überarbeitete Auflage, 1034-1076.
- MOHER, D., LIBERATI, A., TETZLAFF, J., ALTMAN, D. G. & GROUP, P. 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS med*, 6, e1000097.
- MOSER, M., WHITE, K., HENRY, B., OH, S., MILLER, E. R., ANDERSON, C. A., BENJAMIN, J., CHARLESTON, J., APPEL, L. J. & CHANG, A. R. 2015. Phosphorus content of popular beverages. *American Journal of Kidney Diseases*, 65, 969-971.
- MÜLLER, D., MEYER-KÖNIGSBÜSCHER, J. & ABSIL, J.-M. 2011. Nahrungsaufnahme-mehr als Schlucken. *Die Therapie des Facio-Oralen Trakts*. Springer.
- OCAÏ, A. B., FERNANDEZ, J. M. & PALAOAG, T. D. NutriTrack: Android-based food recognition app for nutrition awareness. 2017 3rd IEEE International Conference on Computer and Communications (ICCC), 2017. IEEE, 2099-2104.
- OMAR, A., AMBIKA, A. & ALIJANI, G. S. 2016. Community App-Mobile Application. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 3.
- PEÑA-ROMERO, A. C., NAVAS-CARRILLO, D., MARÍN, F. & ORENES-PIÑERO, E. 2018. The future of nutrition: Nutrigenomics and nutrigenetics in obesity and cardiovascular diseases. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 58, 3030-3041.
- PENDERGAST, F. J., RIDGERS, N. D., WORSLEY, A. & MCNAUGHTON, S. A. 2017. Evaluation of a smartphone food diary application using objectively measured energy expenditure. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity*, 14, 1-10.
- POLIT, D. F. & BECK, C. T. 2017. Nursing Research Generating and Assessing Evidence of Nursing Practice. *Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins*.
- ROHDE, A., LORKOWSKI, S., DAWCZYNSKI, C. & BROMBACH, C. 2017. Dietary mobile apps: acceptance among young adults: a qualitative study. *Ernahrungs Umschau*, 64, 36-43.
- RUST, P., HASENEGGER, V. & KÖNIG, J. 2017. Österreichischer Ernährungsbericht 2017. *Universität Wien und Bundesministerium für Gesundheit und Frauen, Vienna*.
- SCHUMER, H., AMADI, C. & JOSHI, A. 2018. Evaluating the dietary and nutritional apps in the Google Play Store. *Healthcare informatics research*, 24, 38-45.
- SOBOTKA, L. & FORBES, A. 2019. *Basics in clinical nutrition*, Galen.
- STATISTA 2016. Umfrage in Österreich zur bevorzugten Gesellschaft beim Pizzaverzehr 2016.
- STATISTA 2018a. Anteil der Erwachsenen mit Fettleibigkeit in ausgewählten OECD-Ländern im Zeitraum der Jahre 1990 bis 2018.

- STATISTA 2018b. Welche Themen behandeln die Blogger/Influencer, denen sie folgen?
- STATISTA 2020a. Anzahl der verfügbaren Apps in den Top App-Stores im 2. Quartal 2019.
- STATISTA 2020b. Smartphone users worldwide 2016-2021.
- STATISTIK AUSTRIA, S. 2019. Europäische Erhebung über den IKT-Einsatz in Haushalten 2019.
- TEIXEIRA, V., VOCI, S. M., MENDES-NETTO, R. S. & DA SILVA, D. G. 2018. The relative validity of a food record using the smartphone application MyFitnessPal. *Nutrition & Dietetics*, 75, 219-225.
- TREDREA, M. S., DALBO, V. J. & SCANLAN, A. T. 2017. Lifesum: easy and effective dietary and activity monitoring. *British journal of sports medicine*, 51, 1042-1043.
- VOLKERT, D., BAUER, J., FRÜHWALD, T., GEHRKE, I., LECHLEITNER, M., LENZEN-GROßIMLINGHAUS, R., WIRTH, R., SIEBER, C. & COMMITTEE, D. D. S. 2013. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der GESKES, der AKE und der DGG. *Aktuelle Ernährungsmedizin*, 38, e1-e48.
- WEISER, M. 1991. The Computer for the 21 st Century. *Scientific american*, 265, 94-105.
- WELLARD-COLE, L., CHEN, J., DAVIES, A., WONG, A., HUYNH, S., RANGAN, A. & ALLMAN-FARINELLI, M. 2019. Relative Validity of the Eat and Track (EaT) Smartphone App for Collection of Dietary Intake Data in 18-to-30-Year Olds. *Nutrients*, 11, 621-621.
- WHO. 1946. *Definition of Health*
- WHO 2000. Obesity: preventing and managing the global epidemic. *WHO Technical Report Series 894*.
- WIRTH, A. 2013. Viel Eiweiß oder viele Kohlenhydrate zur Gewichtsreduktion? *CardioVasc*, 13, 56-56.
- ZACHENHOFER, I. 2020. Wenn Lebensmittel süchtig machen. *Kleine Zeitung Magazin*, 02.
- ZHANG, W., YU, Q., SIDDIQUIE, B., DIVAKARAN, A. & SAWHNEY, H. 2015. "Snap-n-Eat": Food Recognition and Nutrition Estimation on a Smartphone. *J Diabetes Sci Technol*, 9, 525-33.

7 Anhang

7.1 Kritische Bewertung der einzelnen Studien



JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Kerstin Löffler Date 12.07.2020

Author Ahmed et al. Year 2017 Record Number 1

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

Die Studie ist sehr detailliert aufgebaut und die Methode ist nachvollziehbar. Es wurden alle Daten erhoben und nachvollziehbar dargestellt. Die Population war jedoch sehr homogen, da es sich um Soldaten handelt.



JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Kerstin Löffler Date 12.07.2020

Author Ambrosini et al. Year 2018 Record Number 1

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

Alle wichtigen Daten sind enthalten.

JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Kerstin Löffler Date 12.07.2020

Author Chen et al. Year 2019 Record Number 1

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

Bis auf die demographischen Daten sind alle wichtigen Punkte beschrieben
und vorhanden.



JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Kerstin Löffler Date 12.07.2020

Author Ferrara et al. Year 2019 Record Number 1

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

Die Vorgehensweise wurde sehr gut beschrieben. Die Auswahl war ebenfalls logisch nachvollziehbar. Im Laufe der Studie wurde ein Störfaktor bemerkt da eine eine App nur 2x statt 3x bewertet wurde, dies wurde jedoch genau beschrieben.

JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Kerstin Löffler Date 12.07.2020

Author Griffiths et al. Year 2018 Record Number 1

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

Die Daten wurden aus vorherigen Studien übernommen und bearbeitet. Die
Einschlusskriterien werden nicht beschrieben. Ansonsten sind alle Daten vorhanden.



JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Kerstin Löffler Date 12.07.2020

Author Pendergast et al. Year 2017 Record Number 1

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

Es ist nicht nachvollziehbar woher die Daten stammen, wie die Population ausgewählt wurde und wie die Daten analysiert wurden. Ebenfalls sind die Ergebnisse nicht nachvollziehbar dargestellt.

JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Kerstin Löffler Date 12.07.2020

Author Teixeira et al. Year 2017 Record Number 1

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

Die Ein- und Ausschlusskriterien der Studie sind nur kurz beschrieben und nicht eindeutig. Jedoch wird beim Weiterlesen klar was gemeint ist.

JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Kerstin Löffler Date 12.07.2020

Author Weillard-Cole et al. Year 2019 Record Number 1

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

Alle relevanten Informationen sind enthalten. Bei der Datenanalyse kommt nicht klar hervor was gemeint ist.



JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer Kerstin Löffler Date 12.07.2020

Author Zhang et al. Year 2015 Record Number 1

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were confounding factors identified?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was appropriate statistical analysis used?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

7.2 Datenextraktionsblatt

Studie	
Ahmed et al. 2017	
Ziel der Studie	Bewertung der Validität der App „My Fitness Pal“, die so modifiziert wurde, dass sie detaillierte Daten zur Nährstoffzusammensetzung enthält, im Vergleich zur Nahrungsaufnahme/Lebensmittelabfallmethode
Methode	
Design	Querschnittstudie
Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen	
Gesamtzahl	18
Durchschnittsalter	34 ± 11
Geschlecht	22% Frauen
Einschlusskriterien	Canadian Armed Forces (CAF) Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, welche regelmäßigen Streitkräfte oder der Klasse A hatten und welche bereits an einer Laborstoffwechsel und Fütterungsstudie teilnahmen.
Ausschlusskriterien	Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen anderer Klassen und welche an der Laborstoffwechselstudie und Fütterungsstudie nicht teilnahmen.
Intervention	
Intervention	Auf zwei aufeinanderfolgenden Tagen wurden für insgesamt vier Wochen, drei Essenspakete ausgeteilt, wovon die zu sich genommenen Lebensmittel in die App eingetragen wurden. Lebensmittel, welche nicht konsumiert wurden, wurden zurück gegeben. Zu Studienbeginn und am Ende der Studie wurden die Teilnehmer gebeten, einen kurzen Fragebogen zu ihrem Wissen, ihrer Einstellung und ihrem Verhalten in Bezug auf die vorherige oder aktuelle Nutzung mobiler Technologien sowie die wahrgenommene Nützlichkeit und Benutzerfreundlichkeit der App auszufüllen. Nahrungsaufnahme/Lebensmittelabfallmethode. Das Prozedere war das gleiche wie bei der App. Es gab denselben Fragebogen für die zweite Methode.
Outcome	
Outcome	Validität und Nutzerfreundlichkeit der App „My Fitness Pal“.

Studie	
Ambrosini et al. 2018	
Ziel der Studie	Ziel dieser Studie war es die relative Validität einer kommerziell entwickelten Smartphone-Anwendung „Easy Diet Diary“ zur Verwendung als Instrument zur Bewertung der Ernährung in der epidemiologischen Forschung, im Vergleich mit einer traditionellen Ernährungsbewertungsmethode (24-h-recall).
Methode	
Design	Querschnittstudie
Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen	
Gesamtzahl	50
Durchschnittsalter	31
Geschlecht	82% Frauen
Einschlusskriterien	Personen ab 18 Jahren. Besitz eines eigenen iPhones. Personen welche keine Diät einhalten müssen.
Ausschlusskriterien	Schwangere Frauen nach der 32. Schwangerschaftswoche. Schwangere Frauen welche Symptome von Morgenübelkeit zeigten.
Intervention	
Intervention	Es wurden die zu sich genommenen Lebensmittel vier Tage hintereinander in die App „Easy Diet Diary“ eingetragen. Nach dem Ende der vier-Tagesperiode wurden die Ergebnisse per E-Mail an den Ernährungsberater geschickt. Nach der Aufzeichnung wurde ein Fragebogen an die Teilnehmer und Teilnehmerinnen ausgeteilt. innerhalb der vier-Tagesaufzeichnung der App wurden die Teilnehmer und Teilnehmerinnen vom Ernährungsberater angerufen und gebeten, die zu sich genommenen Lebensmittel aufzuzählen (inkl. Portionsgröße), der Ernährungsberater trug dies in einen 24-h-Recall ein zu Vergleichszwecken.
Outcome	
Outcome	Nutzerfreundlichkeit und Lernfähigkeit der App

Studie		Chen et al. 2018
Ziel der Studie	Ziel dieser Studie war es zu bewerten, wie sich Personen in naturalistischen Umgebungen bei der Aufzeichnung ihrer Nahrungsaufnahme in „My Fitness Pal“ und ihrer Benutzerfreundlichkeit mit der App verhalten.	
Methode		
Design	Querschnittstudie	
Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen		
Gesamtzahl	43	
Durchschnittsalter	32	
Geschlecht	81% Frauen	
Einschlusskriterien	Personen welche 18 Jahre oder älter waren. Ein eigenes Smartphone besaßen und englisch sprachen.	
Ausschlusskriterien	Personen welche „My Fitness Pal“ bereits nutzten und/oder eine bestimmte Diät einhalten mussten.	
Intervention		
Intervention	Es wurde auf vier aufeinanderfolgenden Tagen die zu sich genommenen Lebensmittel in „My Fitness Pal“ eingetragen“. Nach den vier Tagen wurde ein schriftliches Feedback mittels eines Fragebogens durchgeführt. Dieser Fragebogen war an den System Usability Score angelehnt. Innerhalb der Aufzeichnungen der App wurden die Teilnehmer und Teilnehmerinnen an zwei zufälligen Tagen kontaktiert um die zu sich genommenen Nahrungsmittel anzugeben, diese Angaben wurden in den 24-h-Recall eingetragen.	
Outcome		
Outcome	Nutzerfreundlichkeit der App	

Studie	
Ferrara et al. 2019	
Ziel der Studie	Ziel dieser Studie war es sieben verschiedene Ernährungs-Apps unter den Aspekt der Anwendbarkeit hinsichtlich Nutzerfreundlichkeit und Validität zu bewerten.
Methode	
Design	Querschnittstudie
Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen	
Gesamtzahl	3
Durchschnittsalter	Nicht angegeben
Geschlecht	0% Frauen
Einschlusskriterien	Apps welche die aufgenommene Nahrung aufzeichnen, kostenlos zum Downloaden sind und erhältlich für iOS sowie für Android.
Ausschlusskriterien	Welche ein Ranking, weniger wie 4 Sterne hatten.
Intervention	
Intervention	Bewertung der Apps mittels dem „System Usability Score“ (SUS) und dem „Theoretical Domain Framework“ (TDF) durch die drei Autoren, welche die einzelnen Apps über einen Zeitraum von zwei Wochen testeten. Die Nährwertangaben der einzelnen Apps wurde mit dem „United States Department of Agriculture“ (USDA) verglichen
Outcome	
Outcome	Nutzerfreundlichkeit, Funktionalität und Validität der Apps.

Studie	
Griffiths et al. 2018	
Ziel der Studie	Bewertung der Validität von der Nährstoffaufnahme aus fünf verschiedenen Mobilanwendungen
Methode	
Design	Querschnittstudie
Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen	
Gesamtzahl	40
Durchschnittsalter	Keine Angabe
Geschlecht	81% Frauen
Einschlusskriterien	Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus einer vorangegangenen Studie (Grocery Assistance Program Study (GAPS)).
Ausschlusskriterien	Teilnehmer und Teilnehmerinnen, die nicht erreicht wurden.
Intervention	
Intervention	Die fünf Apps (My Fitness Pal, Lose it, My Plate und Lifesum) wurden mit dem vorangegangenen 24-h-Recall verglichen. Die Nährstoffdaten der Apps und des 24-h-Recalls wurden verglichen. Die Nährstoffangaben der Apps wurden mit dem „Nutrition Data System for Research“ (NDSR) verglichen.
Outcome	
Outcome	Validität der einzelnen Apps

Studie	
Teixeira et al. 2017	
Ziel der Studie	Diese Studie zielt darauf ab, Lebensmittelaufzeichnungen für die Anwendung „My Fitness Pal“ zu validieren und diese mit einer papierbasierten Lebensmittelaufzeichnung (p-FR) zu vergleichen.
Methode	
Design	Querschnittstudie
Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen	
Gesamtzahl	30
Durchschnittsalter	22,8
Geschlecht	73% Frauen
Einschlusskriterien	Studenten und Studentinnen der Universitäten in Australien zwischen 18 und 30 Jahren wurden rekrutiert. Besitz eines eigenen Smartphones.
Ausschlusskriterien	Ernährungsstudenten und -studentinnen. Jene Personen welche mit dieser App bereits arbeiteten.
Intervention	
Intervention	Es gab zwei Treffen mit dem Hauptforscher. Beim ersten Treffen wurden Anleitungen zur App und zur p-FR gegeben. Es wurde beide Erhebungsmethoden parallel eingetragen. Insgesamt an drei aufeinanderfolgenden Tagen, wobei mindestens ein Wochenendtag aufgezeichnet werden musste. Nach Abschluss, wurde ein zweites Treffen mit dem Hauptforscher vereinbart, wo ein strukturierte Fragebogen an die Teilnehmer und Teilnehmerinnen ausgeteilt wurde, welcher Fragen zu den Vor- und Nachteilen der App enthielt.
Outcome	
Outcome	Nutzerfreundlichkeit der App

Studie	
Wellard-Cole et al. 2019	
Ziel der Studie	Das Ziel dieser Studie war es die relative Validität der „EaT“ App zu bewerten im Vergleich mit einem 24-h-Recall, welcher von einem Ernährungsberater ausgefüllt wurde und die Energie- und Nährstoffdichte in einer Stichprobe zu untersuchen.
Methode	
Design	Querschnittstudie
Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen	
Gesamtzahl	189
Durchschnittsalter	24
Geschlecht	54% Frauen
Einschlusskriterien	Personen welche zwischen 18 und 30 Jahre alt waren, ein eigenes Smartphone besaßen, englisch sprachen und mindestens eine Mahlzeit nicht zu Hause konsumierten.
Ausschlusskriterien	Personen mit einer Essstörung. Schwangere oder Stillende Frauen.
Intervention	
Intervention	Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen wurden gebeten alle zu sich genommenen Nahrungsmittel auf drei aufeinanderfolgenden Tagen in die App einzutragen. Es kam zu gestaffelten Starttagen um auch Wochenendaufzeichnungen auswerten zu können. Innerhalb der drei Tage wurde ein 24-h-Recall durch Telefoninterviews durchgeführt. Am Ende der drei Tagen wurde ein Fragebogen ausgefüllt.
Outcome	
Outcome	Validität der App

Studie	
Zhang et al. 2015	
Ziel der Studie	Ziel dieser Studie war es, die App „Snap-n-eat“ auf Funktionalität und Nutzbarkeit zu prüfen um diese in nächster Zukunft als frei zugängliche App verwenden zu können.
Methode	
Design	Querschnitt
Studienteilnehmer und Studienteilnehmerinnen	
Gesamtzahl	5
Durchschnittsalter	Keine Angabe
Geschlecht	0% Frauen
Einschlusskriterien	Studenten und Studentinnen der Universität in Australien, welche englisch Sprachen.
Ausschlusskriterien	Studenten und Studentinnen welche an der App-Entwicklung beteiligt waren.
Intervention	
Intervention	Die App „Snap-n-eat“ wurde über vier Wochen für mindestens drei aufeinanderfolgenden Tagen getestet. Nach den vier Wochen wurde ein Fragebogen hinsichtlich Nutzung und Funktionalität ausgefüllt. Weiters wurden die Nährwertangaben der App mit der „Food and Nutrition Database for Dietary Studies“ (FNDDS) verglichen.
Outcome	
Outcome	Nutzerfreundlichkeit und Funktionalität der App