HOCHSCHULE
DER MEDIEN

Bachelorarbeit

im Studiengang Mobile Medien

über das Thema

Gamification trifft Nachhaltigkeit: Entwicklung eines Gamification-Konzepts zur Förderung nachhaltiger Praktiken in Zero-Waste-Anwendungen

vorgelegt von
Sara Tietze

zur Erlangung des akademischen Grades eines
Bachelor of Science

Erstprüfer
Prof. Dr. Sabiha Ghellal

Zweitprüfer
Celina Ciemer

Abgabe: 20. März 2025

Deklaration

„Hiermit versichere ich, Sara Tietze, ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel: „*Gamification trifft Nachhaltigkeit: Entwicklung eines Gamification-Konzepts zur Förderung nachhaltiger Praktiken in Zero-Waste-Anwendungen*“ selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Ebenso sind alle Stellen, die mit Hilfe eines KI-basierten Schreibwerkzeugs erstellt oder überarbeitet wurden, kenntlich gemacht. Es ist an der Stelle darauf hinzuweisen, dass Übersetzungen in die deutsche Sprache mittels des Übersetzungstools „DeepL“ vorgenommen wurden. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden.

Ich habe die Bedeutung der ehrenwörtlichen Versicherung und die prüfungsrechtlichen Folgen (§ 24 Abs. 2 Bachelor-SPO, § 23 Abs. 2 Master-SPO (Vollzeit)) einer unrichtigen oder unvollständigen ehrenwörtlichen Versicherung zur Kenntnis genommen.“

S. Tietze

Stuttgart, den 20. März 2025

Zusammenfassung

Angesichts zunehmender Umweltprobleme und der dringenden Notwendigkeit, Lebensmittelverschwendung zu reduzieren, gewinnt das Konzept Zero-Waste zunehmend an Relevanz. Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, ein Gamification-Konzept zu entwickeln, das nachhaltige Praktiken in Zero-Waste-Anwendungen fördert. Es wurde untersucht, inwiefern Gamification die Motivation beeinflusst und welche Gamification-Elemente einen positiven Einfluss auf die Motivation in Bezug auf Zero-Waste haben. Basierend auf einem Human-Centered-Design-Prozess wurden zunächst theoretische Grundlagen wie nachhaltiges Konsumverhalten, persuasive Technologien und Gamification erarbeitet. Eine quantitative Umfrage ermittelte die Bedürfnisse und Herausforderungen bei der Vermeidung von Lebensmittelverschwendung. Darauf aufbauend wurde ein interaktiver App-Prototyp entwickelt, der Gamification-Elemente wie Punkte, Quests, Leaderboards, Level und Statistiken integriert. Die Evaluation erfasste ein mehrstufiges Verfahren, welches unter anderem einen explorativen User Test, retrospektives Think-Aloud, ein Interview, User Experience Questionnaire und die Bestimmung des Hexad-Player-Types umfasst. Die Ergebnisse zeigen, dass Gamification einen positiven Einfluss auf die Motivation im Zero-Waste-Kontext hat, sofern eine persönliche Relevanz für Nachhaltigkeit besteht. Die Ergebnisse zeigen, dass die untersuchten Gamification-Elemente zwar jeweils eine positive Resonanz haben, die Prämisse für eine Motivationssteigerung jedoch die Umsetzung der Gamification-Elemente ist.

Abstract

In view of increasing environmental problems and the urgent need to reduce food waste, the concept of zero-waste is becoming increasingly relevant. The aim of this bachelor thesis is to develop a gamification concept that promotes sustainable practices in zero-waste applications. It was investigated to what effect gamification has on motivation and which gamification elements have a positive influence on motivation in relation to zero waste. Based on a human-centred design process, theoretical foundations such as sustainable consumer behaviour, persuasive technologies and gamification were first developed. A quantitative survey determined the needs and challenges of avoiding food waste. Based on this, an interactive app prototype was developed that integrates gamification elements such as points, quests, leaderboards, levels and statistics. The evaluation involved a multi-stage process that included an exploratory user test, retrospective think-aloud, an interview, user experience questionnaire and determination of the hexad player type. The results show that gamification has a positive influence on motivation in the zero-waste context, as long as there is a personal relevance in terms of sustainability. The results show that although the gamification elements analysed each have a positive response, the precondition for an increase in motivation is the realisation of the gamification elements.

Inhaltsverzeichnis

Deklaration II

Zusammenfassung III

Abbildungsverzeichnis VII

Tabellenverzeichnis VIII

Abkürzungsverzeichnis IX

1 Einleitung 1

2 Theoretischer Rahmen 2

2.1 Nachhaltigkeit und Konsumverhalten . . . 2

2.1.1 Zero-Waste . . . 4

2.1.2 Herausforderungen bezüglich nachhaltiger Entwicklung . . . 4

2.1.3 Einflussgrößen auf nachhaltiges Konsumverhalten . . . 5

2.1.4 Theorien zu nachhaltigen Konsumverhalten . . . 5

2.2 Nutzerbindung und Engagement in Apps . . . 6

2.3 Persuasive Technologie und persuasives Design . . . 7

2.3.1 Fogg-Behavior-Modell . . . 8

2.3.2 Persuasive Design Prinzipien . . . 10

2.4 Gamification . . . 11

2.4.1 Elemente in Gamification . . . 11

2.4.2 MDA-Framework . . . 12

2.4.3 Gamification und Motivation . . . 13

2.4.4 Player Types . . . 14

3 Methodiken 17

4 Quantitative Umfrage 19

4.1 Ziele der Umfrage und Umfragendesign . . . 19

4.2 Ergebnisse . . . 19

4.3 Diskussion der Ergebnisse . . . 23

5 Prototyp 25

5.1 Konzeptentwicklung des Prototyps . . . 25

5.2 Features . . . 25

5.2.1 Allgemein . . . 25

5.2.2 Vorratsverwaltung . . . 26

5.2.3 Rezepteguide . . . 27
5.2.4 Vorratschallenges . . . 28
5.2.5 Individueller Fortschritt/ Statistik . . . 28
5.2.6 Teamstatistik und Leaderboard . . . 28
5.3 Visuelles Konzept . . . 29
5.3.1 Farbschema . . . 29
5.3.2 Typografie . . . 30
5.3.3 Illustrationen . . . 30
5.3.4 Animationen . . . 30

6 Evaluation **32**
6.1 Evaluationsstrategie . . . 32
6.2 Evaluationsprozedur . . . 33
6.2.1 Explorativer User Test . . . 33
6.2.2 Retrospektives Think-Aloud und Semi-Structured Interview . . . 34
6.2.3 Interview . . . 34
6.2.4 Fragebogen . . . 35
6.3 Evaluationsergebnisse . . . 37
6.3.1 Fragebogen - Demographische Merkmale, Einstellungen und Gewohnheiten bezüglich Nachhaltigkeit . . . 37
6.3.2 UEQ . . . 37
6.3.3 Hexad-Player-Types . . . 39
6.3.4 Retrospektives Think-Aloud, Semi-Structured Interview und Interview . . . 40
6.3.5 GEB . . . 44

7 Diskussion **47**
7.1 Bewusstsein für Nachhaltigkeit und Vermeidung von Lebensmittelverschwendung . . . 47
7.2 Pragmatische und hedonistische Qualität des Prototyps . . . 47
7.3 Verteilung der Hexad-Player-Types im User Test . . . 48
7.4 Korrelation GEB und Nachhaltigkeit . . . 49
7.5 Diskussion der Gamification-Elemente . . . 50
7.5.1 Quests . . . 50
7.5.2 Points . . . 51
7.5.3 Fortschritt/ Statistik nach Rezeptabschluss . . . 52
7.5.4 Level . . . 52
7.5.5 Virtuelle Rewards . . . 53
7.5.6 Individueller Fortschritt/ Statistik . . . 53

7.5.7 Teamstatistik . . . 54
7.5.8 Leaderboard . . . 55
7.6 Mehrwert und Relevanz der App aus Nutzersicht . . . 55

8 Designimplikationen **56**

9 Fazit **58**

Literaturverzeichnis **64**

Anhänge **65**

A Quantitative Umfrage **65**
A.1 Unterlagen für Umfrage . . . 65
A.1.1 Textelemente und Datenschutz . . . 65
A.2 Fragebogen . . . 67
A.3 Ergebnisse . . . 70
A.3.1 Fragebogen Ergebnisse . . . 70
A.3.2 Tabellen . . . 79

B Prototyp **80**
B.1 Site Map . . . 80
B.2 Prototyp Wireframe . . . 81
B.3 Prototyp High Fideltity . . . 81

C Evaluation **82**
C.1 Unterlagen für User Test . . . 82
C.1.1 Ethikprüfplan . . . 82
C.1.2 Datenschutzerklärung und Einverständniserklärung . . . 84
C.1.3 Leitfaden . . . 86
C.2 Fragebogen . . . 92
C.2.1 Hexad-Player-Types-Test Fragebogen . . . 92
C.2.2 GEB Fragebogen . . . 93
C.3 Ergebnisse . . . 95
C.3.1 Fragebogen- Demographische Merkmale, Einstellungen und Gewohnheiten bezüglich Nachhaltigkeit . . . 95
C.3.2 Retrospektives Think-Aloud und (Semi-Structured) Interview . . . 98

D Bachelorarbeit Organisation **98**

Abbildungsverzeichnis

1 Drei-Säulen-Modell . . . 2
2 Flächenbedarf für Ernährung in Deutschland . . . 3
3 Motivation-Ability-Opportunity-Behavior-Modell . . . 6
4 Fogg-Behavior-Modell . . . 8
5 Modell des Human Centered Design Prozesses . . . 17
6 Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 3 . . . 19
7 Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 4 . . . 20
8 Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 5 . . . 20
9 Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 6 . . . 21
10 Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 7 . . . 21
11 Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 12 . . . 22
12 App-Features: Homescreen und Level-Darstellung . . . 26
13 App-Features: MHD-alarm und App Flow für Vorratserfassung . . . 26
14 App-Features: App Flow für Rezeptanleitung . . . 27
15 App-Features: App Flow für Beginn Challenge und Challengeabschluss . . . 28
16 App-Features: Darstellung Statistik und Leaderboard) . . . 29
17 Farbschema . . . 29
18 Typografie . . . 30
19 Illustrationen . . . 30
20 Animationen . . . 31
21 Short UEQ: Mittelwerte von pragmatischen/ hedonistischen Qualitäten und Gesamtheit . . . 38
22 Short UEQ: Mittelwerte pro Item . . . 39
23 GEB- Ergebnis: Points . . . 44
24 GEB- Ergebnis: Challenge . . . 44
25 GEB- Ergebnis: Leaderboards . . . 45
26 GEB- Ergebnis: Level . . . 45
27 GEB- Ergebnis: Individueller Fortschritt/ Statistik . . . 46
28 Mittelwerte Hexad-Player-Types vs. offizielle Statistik . . . 49
29 Korrelation: Bewertung Hexad-Player-Types und Nachhaltigkeit . . . 50

Tabellenverzeichnis

1 Ansätze zur Verbesserung Nutzerbindung und User Engagement [28] . . . 7
2 Gamification-Elemente [44] . . . 12
3 Hexad-Player-Types, zugehörige Motivatoren und Gamification-Elemente 15
4 Zuordnung Player Types und Gamification-Elemente . . . 25
5 Evaluationsstrategie . . . 32
6 Explorativer User Test - Flows und Szenarien . . . 33
7 Leitfaden für Retrospektives Think-Aloud und semi-structured interview 34
8 Aufbau des Fragebogens . . . 35
9 Short UEQ . . . 36
10 Prozentuale Aufteilung der Ausprägungen der Player Types . . . 40
11 Mittelwerte der verschiedenen Player Types Ausprägungen der Probanden 40

Abkürzungsverzeichnis

FBM Fogg-Behavior-Modell 7–10, 25, 26, 28, 29, 55

GEB Gamification-Elemente-Bewertung 18, 44, 49–55

HCD Human-Centered Design 1, 17

MAOB Motivation-Ability-Opportunity-Behavior Model 5

MDA Mechanics-Dynamics-Aesthetics 17

MHD Mindesthaltbarkeitsdatum 26, 55, 56

MUD Multi-User-Dungeons 14

SDT Self-Determination Theory 13

UEQ User Experience Questionaire 18, 35, 37, 39, 47

UX User Experience 10, 55

1 Einleitung

Aufgrund des voranschreitenden Klimawandels, der abnehmenden Ressourcen und hoher Verluste an Biodiversität befindet sich unser Planet in einer ernstzunehmenden Lage [1]. Nachhaltigkeit oder nachhaltige Entwicklung bedeutet, die Bedürfnisse der Gegenwart zu befriedigen, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen [2]. Dabei spielt unser Ernährungssystem eine erhebliche Rolle, da in Deutschland jährlich 10,8 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle anfallen, die einen vermeidbaren CO_2-Ausstoß verursachen [3]. Der Ansatz von Zero-Waste bedeutet, dass möglichst kein Abfall entstehen soll. Im Alltag bestehen jedoch verschiedene Herausforderungen bezüglich der nachhaltigen Entwicklung. Gamification hat das Potenzial User bei diesen Herausforderungen zu unterstützen [4] [5]. Dabei werden spielerische Elemente in einem nicht spielerischen Kontext genutzt, was die Nutzererfahrung, die Nutzerbindung sowie die Motivation stärken kann [6]. Modelle wie das Fogg-Behavior-Modell können unterstützend genutzt werden, um mittels Überzeugung eine Verhaltensänderung zu bewirken [7].

Das Ziel dieser Bachelorarbeit zum Thema „Gamification trifft Nachhaltigkeit: Entwicklung eines Gamification-Konzepts zur Förderung nachhaltiger Praktiken in Zero-Waste-Anwendungen“ war es, zu evaluieren, inwiefern sich Gamification auf die Motivation auswirkt und welche Gamification-Elemente einen positiven Einfluss auf die Motivation im Kontext von Zero-Waste haben. Untersucht wurden hierbei die Gamification-Elemente *Quests*, *Points*, *Individueller Fortschritt/ Statistik*, *Teamstatistik*, *Levels*, *virtuelle Rewards* und *Leaderboard*.

Auf Basis der verschiedenen Phasen des Human-Centered-Design-Prozesses (kurz: HCD) wurde zunächst der theoretische Stand über Nachhaltigkeit, Konsumverhalten, persuasives Design und Gamification beleuchtet. Um den Nutzerkontext noch besser verstehen zu können, wurde eine quantitative Umfrage durchgeführt, welche Erkenntnisse bezüglich der Einstellung, den Herausforderungen und der Bedürfnisse lieferte. Anschließend wurde auf Basis der Erkenntnisse ein interaktiver Prototyp erstellt und evaluiert. Die Evaluation bestand aus einem explorativen User Test, retrospektivem Think-Aloud mit einem Semi-Structured Interview und einem Interview. Abschließend wurde durch die Teilnehmenden ein Fragebogen ausgefüllt, welcher den User Experience Questionnaire und eine Motivations-Likert-Skala beinhaltete. Darüber hinaus wurden mittels des Hexad-Player-Types-Fragebogens die Player Types der jeweiligen Probanden bestimmt. Die gesammelten qualitativen und quantitativen Daten wurden abschließend ausgewertet und diskutiert. Die folgenden Abschnitte sind nach dieser Vorgehensweise strukturiert und werden dort ausführlich dargelegt.

2 Theoretischer Rahmen

2.1 Nachhaltigkeit und Konsumverhalten

Die Erde befindet sich in einer ernstzunehmenden Lage, wofür es verschiedene Auslöser gibt. Einer davon ist die steigende Weltbevölkerung, welche unter anderem durch einen hohen Konsum zu steigenden CO_2-Emissionen beiträgt [8]. *Nachhaltigkeit* oder *nachhaltige Entwicklung* ist definiert als die Bedürfnisse der Gegenwart in einer Weise zu erfüllen, dass die Möglichkeiten künftiger Generationen nicht beeinträchtigt werden [2]. Seit der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro wurde die nachhaltige Entwicklung als globales Leitprinzip international akzeptiert und konkrete Ansätze zur Umsetzung in der Agenda 21 verabschiedet [9]. Formuliert wurde dies 1997 durch die EU mit ihrem Vertrag in Amsterdam als Drei-Säulen-Modell. Dieses Modell besteht aus den Säulen *Wirtschaft*, *Ökologie* und *Soziales*. In aktuellen Diskussionen wird gefordert, den Aspekt der Ökologie stärker zu gewichten, da er als Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung gesehen wird. Auf Basis dessen wurde ein gewichtetes Säulenmodell erstellt, wobei „Natürliche Ressourcen/Klima“ das Fundament bilden (siehe Abb. 1) [10] [11].

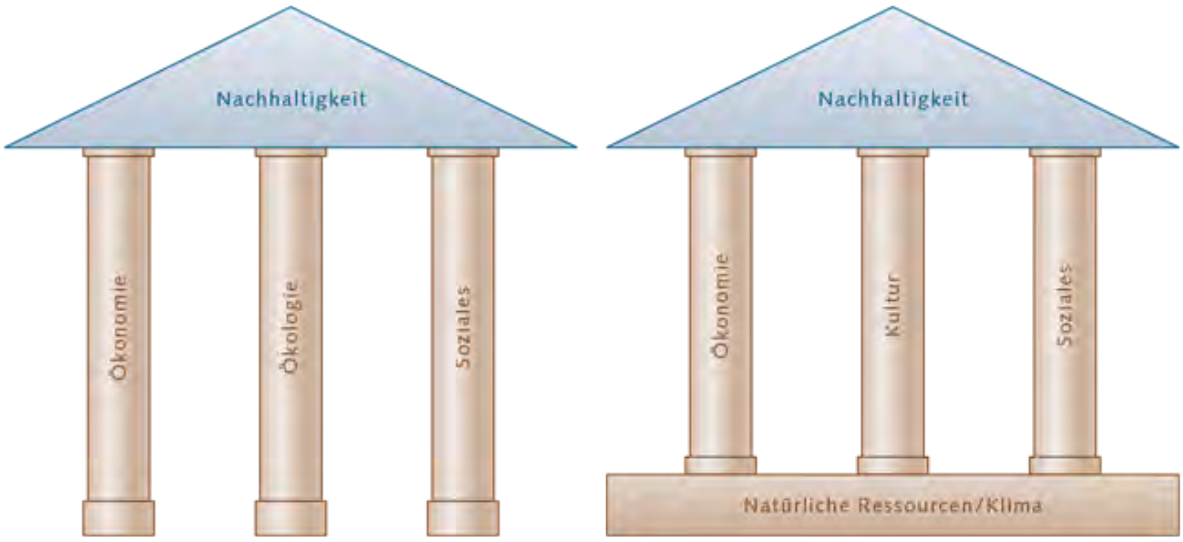


Abbildung 1: Drei-Säulen-Modell ungewichtet (links) und gewichtet (rechts) [12]

Dies verdeutlicht die Wichtigkeit der natürlichen Ressourcen der Erde. Im Moment verbraucht jeder Mensch weltweit ca. 1,7 Erden und in Deutschland rund 3,0 Erden [13].
Die Struktur unseres Ernährungssystems, wie die Produktion, Verarbeitung oder der Konsum, beeinflusst weltweit das Klima, die Süßwasserverfügbarkeit und die Bodenqualität. Dies bedeutet, dass in Deutschland jedes Jahr ca. 1,6 Tonnen CO_2 pro Kopf im Bereich Ernährung ausgestoßen werden [14]. Die Essgewohnheiten bewirken außerdem, dass Lebensräume in zahlreichen Gebieten wie bspw. Waldgebiete zu Ackerland werden

[15]. Die Ernährungsweise führt hierbei zu großen Unterschieden, wie viel Ackerfläche pro Person in Anspruch genommen wird. Wie Abb. 2 entnommen werden kann, werden bei der aktuellen Ernährungsweise in Deutschland ca. 2022m^2 pro Person für Nahrungsmittel benötigt. Für eine flexitarische Ernährung, die nach der EAT-Lancet-Kommission mit maximal einer Fleischmahlzeit pro Woche definiert ist, werden 1658m^2 benötigt. Das sind 18% weniger Ackerfläche. Bei einer vegetarischen Ernährung sind das 46% weniger und eine vegane Ernährungsweise führt zu 49% weniger Flächenbedarf [16].

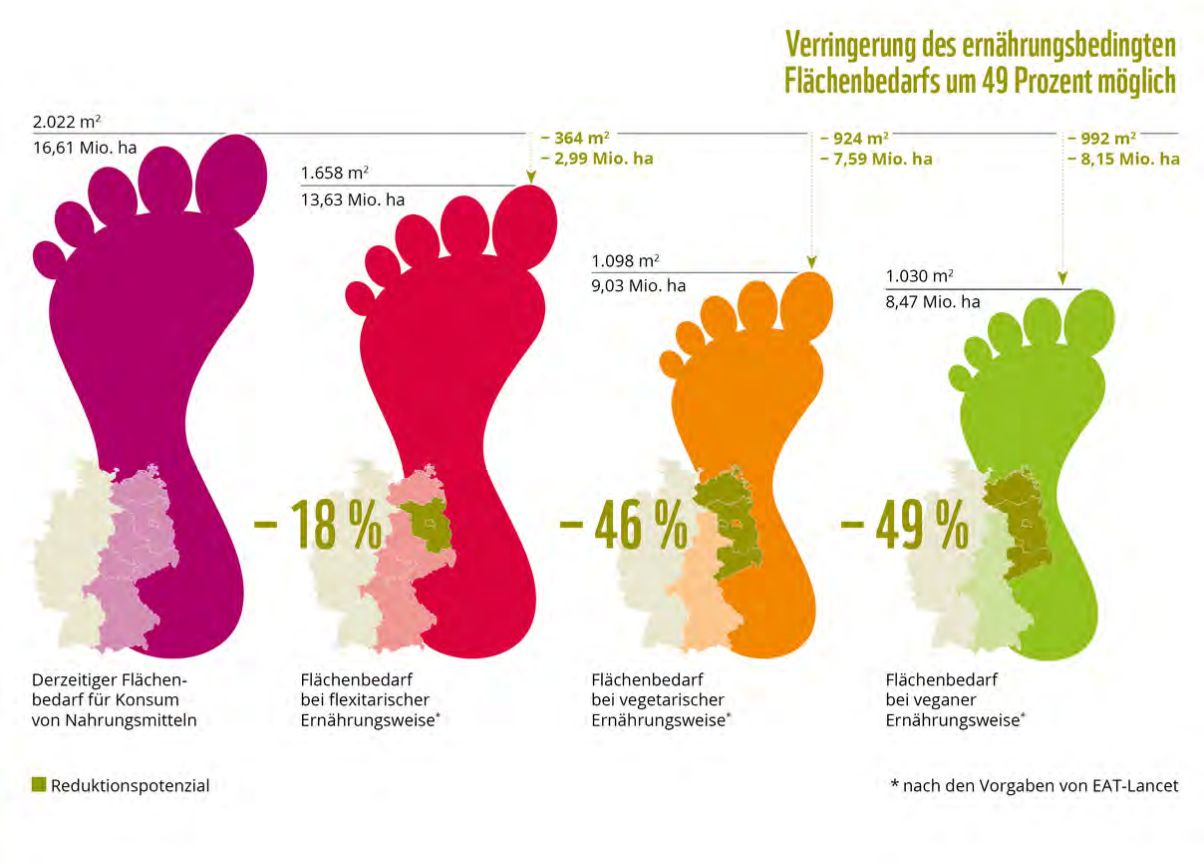


Abbildung 2: Flächenbedarf für die derzeitige Ernährung in Deutschland in Quadratmeter pro Person [17]

Gemäß dem Food-Waste-Index-Report der UNEP wurden im Jahr 2019 weltweit etwa 931 Millionen Tonnen Lebensmittel weggeworfen. 61% stammten aus den privaten Haushalten, 26% aus der Gastronomie und 13% aus dem Einzelhandel [18]. In Deutschland betrug im Jahr 2022 die Gesamtabfallmenge etwa 10,8 Millionen Tonnen. Über die Hälfte der Lebensmittelabfälle entsteht in den privaten Haushalten. Jeder Verbraucher wirft jedes Jahr ca. 75 Kilogramm Lebensmittel weg.[3].

2.1.1 Zero-Waste

Der Begriff Zero-Waste bedeutet „null Abfall, null Verschwendung“. Er bezeichnet eine Philosophie, welche das Ziel hat, Ursachen für Abfall und Verschwendung im menschlichen Verhalten zu beseitigen, um das Produktions- und Konsumverhalten auf diese Weise wieder in Einklang mit dem Gleichgewicht der Natur zu bringen. Geschehen soll dies durch eine effektive Kreislaufwirtschaft, sodass möglichst kein Abfall entsteht. Die *5R-Abfallhierarchie* beschreibt hierbei die Reihenfolge der Prioritäten, die der Müllvermeidung dienen [19]:

1. ***Refuse:*** Ablehnen, was man nicht benötigt
2. ***Reduce:*** Reduzieren, was man braucht
3. ***Reuse:*** Wiederverwendung von materiellen Konsumgütern
4. ***Recycle:*** Recycling des Produkts
5. ***Rot:*** Kompostieren der Reste

2.1.2 Herausforderungen bezüglich nachhaltiger Entwicklung

Seitens der Bevölkerung besteht grundsätzlich Interesse daran, Maßnahmen für die Umwelt zu ergreifen. Dennoch erweist sich die Einbeziehung solcher Maßnahmen im Alltag häufig als Herausforderung, da es beispielsweise an spezifischem Wissen und umsetzbaren Ideen mangelt. [20]. Oftmals scheitert eine Veränderung jedoch an Gewohnheiten, Bequemlichkeit oder der Angst vor Einschränkungen und Verzicht. Zusätzlich erschwert der Unterschied zwischen den tatsächlich benötigten Mengen und den verfügbaren Verpackungsgrößen eine nachhaltige Lebensweise. Darüber hinaus brauchen Veränderungen Zeit, Energie und widersprüchliche Informationen können auf den Menschen überfordernd wirken [21]. Personen nehmen zudem ihre eigene Selbstwirksamkeit oftmals als zu gering wahr [22]. Des Weiteren wirkt sich die Inflation und steigende Energiepreise negativ auf ein nachhaltiges Konsumverhalten aus, da Produkte, die umweltfreundlich sind, häufig höhere Preise aufweisen. Für viele Haushalte ist dies finanziell nicht leistbar oder die Bereitschaft, mehr für nachhaltige Produkte auszugeben, ist nur bei Personen vorhanden, die bereits über ein ausgeprägtes Umweltbewusstsein verfügen. Angesichts der Inflationssorgen sei es schwierig, Bevölkerungsgruppen zu Nachhaltigkeit zu motivieren, welche sich bisher nicht bis wenig mit diesem Thema auseinandergesetzt haben [23] [22].

2.1.3 Einflussgrößen auf nachhaltiges Konsumverhalten

Das Konsumverhalten kann durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst werden. Auf individueller Ebene beeinflussen soziodemografische und psychografische Merkmale das Konsumverhalten. Besonders relevant im Rahmen dieser Thesis sind einige psychografische Merkmale:

- ***wahrgenommene Verhaltenskontrolle*** („perceived behavioural control“) - wie leicht oder schwer Konsumenten ein bestimmtes Verhalten empfinden und welches Maß an Kontrolle sie in ihrer Selbstwahrnehmung über dieses Verhalten haben. Abhängig ist die Wahrnehmung neben finanziellen auch von den technischen Möglichkeiten.
- ***Selbstidentität*** („self identity“) - wenn Konsumenten sich selbst als nachhaltig wahrnehmen, handeln sie eher dementsprechend.
- ***affektive Motive*** - z. B. die Erwartung von Spaß, können auf das Konsumverhalten wirken.
- ***vereinfachtes Entscheidungsverhalten und Routinen*** („habits“) - oftmals entscheidet der Mensch nicht rational, sondern verkürzt diesen Mechanismus, sodass nur das wichtigste Kriterium zufriedenstellend erfüllt wird.

Fortführend ist relevant, dass sich Menschen besonders umweltfreundlich verhalten, um ihren sozialen Status zu erhöhen, sowie die externen Rahmenbedingungen, wie die Verfügbarkeit von nachhaltigen Möglichkeiten in den ländlichen Gebieten [11].

2.1.4 Theorien zu nachhaltigen Konsumverhalten

Viele der genannten Einflussfaktoren sind auch in Theorien und Modellen über nachhaltigen Konsum zu finden. Eines dieser Modelle, welches speziell umweltfreundliches Verhalten definieren soll, ist das „Motivation-Ability-Opportunity-Behavior-Modell“ (MAOB) von Ölander und Thøgersen. Zusammengefasst stellt dieses Modell (vgl. Abb. 3) dar, dass Überzeugungen und die Bewertung der Auswirkungen sowie soziale Normen die Absicht zu nachhaltigem Verhalten beeinflussen, woraus dann ein Verhalten resultieren kann.[24] [25].

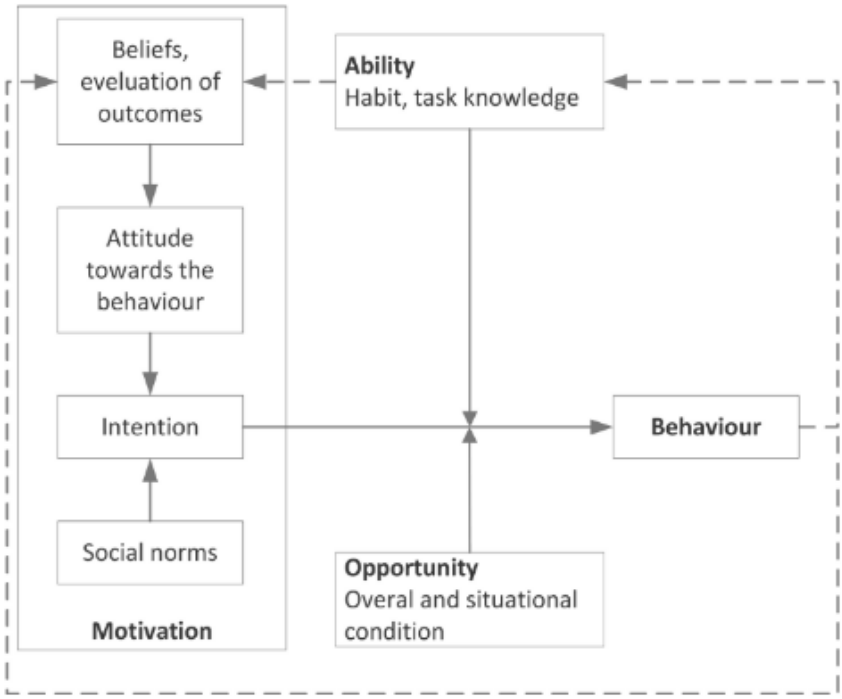


Abbildung 3: Motivation-Ability-Opportunity-Behavior-Modell [26]

2.2 Nutzerbindung und Engagement in Apps

Design und Nachhaltigkeit sind eng miteinander verflochten, da digitale Lösungen der Schlüssel zu einer nachhaltigeren Zukunft sein könnten [27].
Im Alltag gibt es zahlreiche Berührungspunkte mit diversen Apps. Wenn die Nutzer die App als nützlich und einfach empfinden, können dies zwei Erfolgsfaktoren für eine App sein [27]. Dies bildet den Ausgangspunkt für ein hohes User Engagement (= Engagement der Nutzer), welches sich z.B. durch die bedeutungsvolle Nutzung bestimmter Features sowie eine hohe Verweildauer auszeichnet. Die Nutzerbindung ist eine ähnliche Metrik wie User Engagement, jedoch mit dem Unterschied, dass der Fokus darauf liegt, den bestehenden Benutzer der App dazu zu bringen, regelmäßig zur App zurückzukehren und die Deinstallation der App zu verhindern [28] [29] [30].
Für beide Metriken ist es das Ziel, langfristig einen sogenannten „Locked-In Effekt“zu erzeugen. Das bedeutet, dass mit jeder Interaktion User Zeit und Emotionen in die App investieren. Je aufwendiger die Interaktion, desto stärker der Effekt. Dadurch wird die Hemmschwelle, die App nicht mehr zu nutzen, erhöht.
Eine Auswahl von Ansätzen und Methoden zur Steigerung des Engagements und der Nutzerbindung ist in Tabelle 1 dargestellt:

Tabelle 1: Ansätze zur Verbesserung Nutzerbindung und User Engagement [28]

Ansatz	Beschreibung	Auswirkung
Aktueller Content	Regelmäßige Bereitstellung neuer, aktueller Inhalte	User haben den Wunsch die App wegen Fear-of-Missing-Out regelmäßig auf neue Inhalte zu überprüfen
Personal-isierung	Nutzerindividuelle Anpassungen, wie z.B. Einblendung des -Namens, Anpassung der Inhalte auf die Nutzer	Höheres Interesse wecken, als durch generische Inhalte
Gamification	Einbindung von spieler-ischen Mechanismen in nicht-spielerischen Kontexten	Erhöht Loyalität der Nutzer, kann aber auch bei Misserfolgen gegenteilige Ergebnisse erzielen
Soziale Komponenten	Interaktionen der Nutzer unter-einander, auch in Kombination mit Gamification-Elementen, welche andere Nutzer mit einbeziehen	Nutzer öffnen regelmäßig die App

2.3 Persuasive Technologie und persuasives Design

B.J. Fogg, Verhaltensforscher an der Stanford Universität [31], prägte 2003 die Vorstellung von „persuasive technology“(= Persuasive Technologie). Das bedeutet, dass man mittels Überzeugung eine definierte Verhaltensänderung erwirken möchte. Dies solle aber ohne Zwang, Manipulation oder Täuschung stattfinden [32].
Ziel des persuasiven Designs ist es, bewusst zu gestalten, um Nutzer dabei zu unterstützen, Entscheidungen zu treffen, Fähigkeiten zu entwickeln, Gewohnheiten zu ändern oder bestimmte Verhaltensweisen abzulegen und neue zu etablieren [33].
Auf der Grundlage von psychologischen und sozialen Theorien, sowie Ansätzen aus der Verhaltensökonomie, der Mensch-Computer-Interaktion und den Wissenschafts- und Technologiestudien wird persuasives Design häufig in Bereichen eingesetzt, in denen eine langfristige Zielgruppenbindung erforderlich ist [34]. Wichtig ist dabei zu beachten, dass keines der Konzepte eine Formel ist, welche garantiert, dass das gewünschte Verhalten eintritt [35].
Da diese Theorien oftmals nicht an die Designpraxis angepasst werden, entwickelten sich in diesem Bereich eigene Konzepte, um die Designer dabei zu unterstützen, geeignete Designentscheidungen zu treffen. Eines dieser Konzepte ist das Fogg-Behavior-Modell (kurz: FBM), welches von B. J. Fogg entwickelt wurde [34].

2.3.1 Fogg-Behavior-Modell

Das Fogg-Behavior-Modell (FBM) ist ein etabliertes Modell, um das menschliche Verhalten zu verstehen und zu analysieren. Das FBM zeigt, dass drei Elemente im gleichen Moment auftreten müssen, damit ein Verhalten auftritt:

1. ***Motivation:*** Ist die Person motiviert, dieses Verhalten auszuführen?
2. ***Fähigkeit:*** Ist die Person in der Lage, dieses Verhalten auszuführen? Ist die Verhaltensweise einfach?
3. ***Aufforderung oder ein Auslöser:*** Ein Hinweis oder eine Erinnerung.

Wenn ein Verhalten nicht auftritt, fehlt mindestens eines dieser drei Elemente. Die Beziehungen der drei Elemente zueinander werden in Abb. 4 visualisiert. Die vertikale Achse steht für den Faktor *Motivation* und die horizontale Achse für den Faktor *Fähigkeit*, welche eine Ebene abbilden. Einheiten gibt es hierbei nicht, da es lediglich das Konzept dieses Frameworks widerspiegeln soll. Der Stern stellt ein Zielverhalten dar, welches auf der gesamten Ebene platziert werden kann. In diesem Beispiel befindet sich der Stern rechts oben, was bedeutet, dass es sich um eine leicht umsetzbare Handlung handelt, die jedoch viel Motivation erfordert. Die Abbildung zeigt auch den linearen Zusammenhang zwischen Motivation und Fähigkeit. Je höher die Motivation und leichter die Handlung, desto wahrscheinlicher ist es, dass der Trigger wirkt und es zu einem Verhalten kommt. Handlungen, welche viel Fähigkeit erfordern und der Nutzer dabei unmotiviert ist, missglücken mit einer hohen Wahrscheinlichkeit. Das FBM-Modell verdeutlicht daher die Wichtigkeit, die Motivation zu steigern, Handlungen einfach zu gestalten und das Verhalten zu triggern.

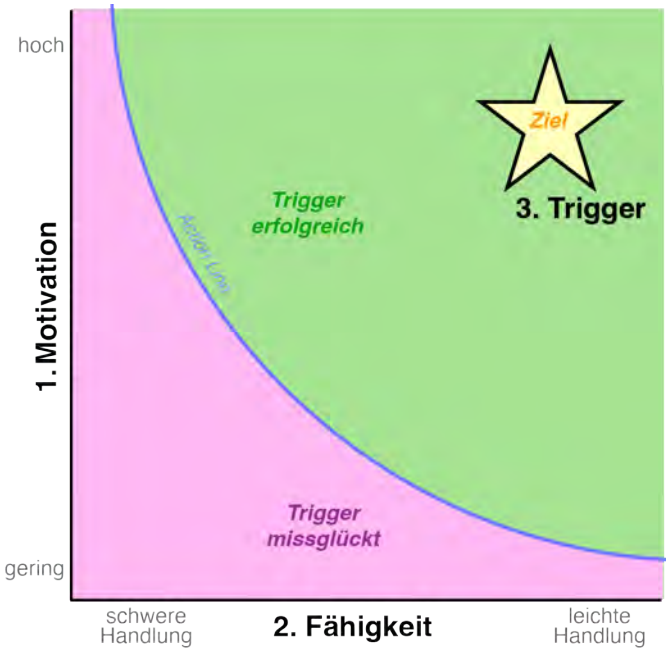


Abbildung 4: Fogg-Behavior-Modell [eigene Darstellung]

Elemente von Motivation

Fogg nennt drei Faktoren, sogenannte Motivatoren, wie Motivation gesteigert werden kann: „pleasure/pain“(= Freude/Schmerz), „hope/fear“(= Hoffnung/Angst) und „social acceptance/rejection“(= soziale Akzeptanz/Zurückweisung). Das meiste menschliche Verhalten wird von einem oder mehreren dieser Faktoren gesteuert, welche in Designs implementiert werden können.

Elemente der Einfachheit/ Fähigkeit

Essenziell ist auch die Optimierung des Faktors *Einfachheit/Fähigkeit*, um die Schwelle zur Verhaltensaktivierung zu überschreiten. Nach dem FBM-Modell gibt es hierfür sechs Aspekte, die es zu beachten gilt. Die relevantesten für die Studie sind folgende:

- ***„Time“*** (= Zeit): Wenn ein angestrebtes Verhalten Zeit erfordert und man keine Zeit zur Verfügung hat, dann ist das Verhalten nicht einfach.
- ***„Physical Effort“*** (= Körperliche Anstrengung): Verhaltensweisen, die körperliche Anstrengung erfordern, sind nicht unbedingt einfach.
- ***„Brain Cycles“*** (= Gehirn-Zyklen): Wenn die Ausführung eines Zielverhaltens zum Nachdenken anregt, ist das nicht unbedingt einfach.
- ***„Social Deviance“*** (= Soziale Abweichung): Wenn ein angestrebtes Verhalten verlangt, sozial abweichend zu sein, dann ist dieses Verhalten nicht mehr einfach.

Wichtig ist bei diesen Aspekten zu beachten, dass diese Einfachheit immer sehr subjektiv ist. Was für eine Person einfach erscheint, kann für eine andere nicht umsetzbar sein.

Arten von Triggern

Als letzter Faktor des Modells braucht man einen *Trigger*. „Spark“-Trigger sind Auslöser, die einen der Motivatoren hervorheben, um ein Verhalten auszuführen. „Faciliator“-Trigger sollen das gewünschte Verhalten erleichtern und somit auf mindestens einen *Einfachheit*-Aspekt hinweisen. „Signal“-Trigger sind oftmals kleine Hinweise, die als Erinnerungshilfen dienen. Sie unterstützen nicht die Faktoren *Motivation* oder *Fähigkeit*. Wenn eines dieser drei Trigger mit dem Verhalten assoziiert wird, dann findet ein Verhalten wahrscheinlich statt. [36] [7]

2.3.2 Persuasive Design Prinzipien

Durch das FBM-Modell ist es uns möglich, Verhalten zu verstehen. Um ein Verhalten zu steuern und zu beeinflussen, entwickelten Kristian Tørning und Harri Oinas-Kukkonen 2008 Gestaltungsprinzipien. Auf Basis dessen gibt es konkretere Persuasive Design Prinzipien, welche im Bereich des User Experience Designs (kurz: UX), also der Nutzererfahrung, eingesetzt werden können.

Nudges

Das Verb „to nudge“ bedeutet aus dem Englischen übersetzt so viel wie „anstubsen“, „schubsen“ oder „anstoßen“, das den Kern der Methode widerspiegelt [37]. Nach der Definition von Sunstein und Reisch können Nudges bspw. durch „default rules“(= Voreinstellungen), „use of social norms“(= Aufzeigen sozialer Normen), „simplification“(= Verringerung der Komplexität), „increases in ease“(= Bequemlichkeit), „disclosure“(= Offenlegung von Informationen), „warnings“(= Warnhinweise) und „reminders“(= Erinnerungen) erfolgen [38] [39]. Diese sollen bewirken, dass ein Nutzer durch diesen Anstoß bewusst zu etwas verleitet wird. Insbesondere bei den Aspekten *Vereinfachung*, *Bequemlichkeit* und *Erinnerungen* kann man deutlich erkennen, dass sich dieses Prinzip positiv auf das Fogg-Behavior-Modell auswirken kann [4].

Choice Architecture

Designer können durch die Art und Weise, wie Optionen strukturiert sind, bestimmte Auswahlmöglichkeiten attraktiver oder einfacher für den Benutzer gestalten. So kann bspw. die Vereinfachung der Anzahl der zur Verfügung stehenden Auswahlmöglichkeiten (= vgl. Reduction [40]) die Entscheidungsmüdigkeit verringern und den Benutzern die Entscheidungsfindung erleichtern [4] [5].

Feedback Loops

Unmittelbares Feedback zu den Handlungen eines Nutzers kann dazu beitragen, gewünschte Verhaltensweisen zu verstärken oder unerwünschte zu korrigieren. Im UX-Design können Feedback Loops (= Feedback-Schleifen) verwendet werden, um den Fortschritt in Richtung eines Ziels zu fördern, da der direkte Zusammenhang zwischen Grund und Auswirkung dem Nutzer sichtbar gemacht wird [40] [4] [5].

Personalization

Designer können ein Benutzererlebnis durch Personalization (= Personalisierung) auf die Vorlieben, das Verhalten und frühere Interaktionen einzelner Benutzer abstimmen. Die Personalisierung kann maßgeschneiderte Inhalte, personalisierte Empfehlungen oder adaptive Schnittstellen umfassen, die sich je nach Benutzerverhalten ändern [4] [5].

Emotional Engagement
Erfolgreiche User Experience sollte darauf abzielen, den Nutzer emotional einzubinden. Dies steigert die Motivation und hemmt die Schwelle, ein Verhalten frühzeitig aufzugeben. Emotionales Engagement stärkt somit auch die Benutzerbindung und Markentreue [4].

Loss Aversion
Loss Aversion (= Verlustaversion) bezieht sich auf die Tendenz der Menschen, Verluste zu vermeiden, was man sich zunutze machen kann, indem man hervorhebt, was der Nutzer zu verlieren hat, wenn er eine bestimmte Handlung nicht vornimmt [4].

Gamification
Bei der Gamification (= Gamifizierung) werden Elemente des Spieldesigns in nichtspielerischen Kontexten eingesetzt, um Nutzer zu motivieren und zu binden. Konkreter wird im folgenden Kapitel hierauf eingegangen [4] [5].

2.4 Gamification

Mitte 2010 entwickelte sich der Begriff „Gamification“, wobei dieser mittlerweile unterschiedlich definiert wird und zahlreiche Dimensionen umfasst [41]. Deterding definierte 2011 den Begriff wie folgt: „gamification is the use of game design elements in non-game contexts to improve user experience and user engagement“ [6]. Das bedeutet, dass Gamification eine bewusste Gestaltung ist, bei der spielerische Elemente auf einen nichtspielerischen Kontext übertragen werden.
Gamification hat das Ziel, Beziehungen aufzubauen und auch Veränderungen zu bewirken. Daher dient es als potenzielles Mittel im persuasive Design die Wirksamkeit von Engagement, Motivation, Neugier, Autonomie und Zufriedenheit zu unterstützen [42] [43].

2.4.1 Elemente in Gamification

Im Grunde kann jedes Element aus der Spielewelt in eine gamifizierte Anwendung integriert werden. Eine Auswahl an populären Komponenten von Gamification sind in Tabelle 2 beschrieben:

Tabelle 2: Gamification-Elemente [44]

Gamification-Element	**Beschreibung**
Points (= Punkte)	• Erfolg kann gemessen und dokumentiert werden
Badges (= Abzeichen)	• Darstellung von Erfolgen und vordefinierten Leistungen • Mögliche Badges sind in der Regel im Voraus bekannt, um den Nutzer zu motivieren
Leaderboards (= Ranglisten)	• Anzeige der Fortschritte der Benutzer und des relativen Erfolgs zu den Gegnern
Quests (= Challenges)	• Nutzer bewegt sich durch eine definierte Herausforderung auf ein bestimmtes Ziel hin, um dafür belohnt zu werden • Quests werden z.B. durch Wegpunkte oder Meilensteine definiert
Competition (= Wettbewerb)	• Zwei Benutzer versuchen sich gegenseitig zu übertreffen
Virtual Goods (= Virtuelle Güter)	• Etwas als wertvoll angesehenes kann erlangt werden • Können Nutzer einen Vorteil verschaffen oder dazu dienen, ihn in irgendeiner Weise zu unterscheiden und ein Gefühl von Individualität zu vermitteln
Gifting/ Sharing (= Verschenken/ Teilen)	• Ressourcen können zwischen Nutzern geteilt/ verschenkt werden und kommen dadurch in den Genuss der Vorteile des Verschenkens, des Helfens und des Altruismus kommen
Levels (= Schwierigkeitsgrade)	• Benutzer werden immer wieder vor neue Herausforderungen gestellt • Durch ggf. die schrittweise Steigerung des Schwierigkeitsgrades wird der Benutzer nie überfordert

2.4.2 MDA-Framework

Das MDA-Framework ist ein Game Design Framework, das einen strukturierten Ansatz für die Analyse und Gestaltung von Spielen bietet. Es konzentriert sich auf das Zusammenspiel der Spielkomponenten, indem es das Spielerlebnis in drei Hauptkategorien aufgliedert: Mechanik, Dynamik und Ästhetik [45].

- **Mechanik** sind die grundlegenden Regeln und Systeme, die das Spiel oder gamifizierte System definieren.
- **Dynamik** steht für das Verhalten und die Interaktionen, die durch die Mechanik während des Spiels entstehen.
- **Ästhetik** beschreibt die emotionalen Reaktionen und Erfahrungen der Lernenden, die durch das Spiel hervorgerufen werden.

2.4.3 Gamification und Motivation

Durch die Spielebene in Gamification-Anwendungen wird Motivation unterstützt, indem die in Abschnitt 2.3.1 von Fogg dargestellten Motivatoren richtig eingesetzt werden [41]. Darüber hinaus gibt es weitere Theorien in Bezug auf Motivation, welche im Bereich Gamification relevant sind. Mit der Self-Determination Theory (SDT) entwickelten Deci und Ryan im Jahr 2000 ein umfassendes Modell für die Untersuchung der menschlichen Motivation und Persönlichkeit [46]. Dabei wird zwischen der extrinsischen und intrinsischen Motivation unterschieden.
Intrinsische Motivation bedeutet, dass der Mensch eine Tätigkeit um ihrer selbst willen ausübt, da es von Natur aus Spaß macht oder interessant ist [42]. Deci und Ryan definierten hierfür im SDT die drei „Basic Psychological Needs“ *Autonomy, Relatedness* und *Competence* [46]. In Bezug auf Gamification erweist sich das Modell von Andrzej Marczewski, das auf den *Basic Psychological Needs* basiert, als geeigneter. Dieses Modell umfasst vier Motivatoren: [47]:

- ***Relatedness:*** *Verbundenheit* ist ein Bedürfnis, das soziale und emotionale Zugehörigkeit ausdrückt. In Gamification kann der soziale Status und Netzwerke wie eine Online-Community das unterstützen.

- ***Autonomy:*** *Autonomie* ist das Bedürfnis nach (Handlungs-)freiheit, Selbstdarstellung und Kreativität. Bei der Gamification kommt dies dadurch zustande, dass den Nutzern die Möglichkeit gegeben wird, sinnvolle Entscheidungen über ihre Erfahrungen zu treffen und Mittel bereitzustellen, die es ermöglichen, sich selbst auszudrücken.

- ***Mastery:*** *Aneignung von Fertigkeiten* ist der Prozess, in dem man eine Aktivität erlernt. Die Lösung sollte einen Weg zur Bewältigung bieten, der Herausforderungen enthält, welche auf das Fähigkeitsniveau der Benutzer abgestimmt sind.

- ***Purpose***: *Zielsetzung* kann als Altruismus ausgeprägt sein, also als der Wunsch anderen zu helfen. Die bedeutungsvolle Zielsetzung ist eine weitere Ausprägung dieses Motivators, wobei man versteht, warum das, was man tut, wichtig ist. Man sollte bei beiden Ausprägungen den Nutzern eine Möglichkeit bieten, anderen etwas zurückzugeben und sie über die Bedeutung ihrer Rolle aufklären.

Extrinsische Motivation liegt dagegen vor, wenn eine Tätigkeit wegen ihres instrumentellen Wertes ausgeführt wird, also um ein anderes Ergebnis oder eine andere Erfahrung zu erzielen [42]. Das SDT definiert vier Subtypen von extrinsischen Motivatoren:

- ***Externe Regulierung:*** Motivation wird durch ausschließlich äußere Faktoren wie Belohnungen oder Bestrafungen gesteuert.

- ***Introjektive Regulierung:*** Menschen handeln aus einem Gefühl des Drucks, um Schuld oder Angst zu vermeiden oder Stolz zu gewinnen.
- ***Identifizierte Regulierung:*** Person erkennt den persönlichen Wert der Aktivität und integriert diesen in ihre Werte.
- ***Integrierte Regulierung:*** Handlung ist vollständig mit den eigenen Werten und Überzeugungen in Einklang gebracht. Ist die persönlichste und autonomste Form der extrinsischen Motivation.

Integrierte Formen der Motivation teilen viele Eigenschaften mit intrinsischer Motivation. Sie bleiben jedoch extrinsisch, da ein durch integrierte Regulation motiviertes Verhalten in Hinblick auf ein Ergebnis ausgeführt wird [48]. Gamification hat die Möglichkeit, sowohl intrinsische als auch extrinsische Motivation zu bieten. Extrinsische Motivation kann durch Elemente wie *Levels*, *Points* oder *Badges* unterstützt werden. Intrinsische Motivation kann durch „achievement, mastery, autonomy“ und „sense of belonging“, also *Leistung*, *Beherrschung*, *Autonomie* und *Zugehörigkeitsgefühl* erreicht werden [49].
Forschungen haben bisher gezeigt, dass das Betonen von intrinsischer Motivation positivere Effekte auf das Verhalten hat, was jedoch nicht bedeuten soll, dass extrinsische Motivation implizit vermieden werden sollte. Relevanter sei daher, sich auf die Qualität der Motivation zu fokussieren. Diese tiefere Qualität der Motivation kann generiert werden, wenn bspw. der Nutzer ein Ziel verfolgen kann, welches den persönlichen Wert hervorhebt [42].

2.4.4 Player Types

In Abschnitt 2.4.3 wurde dargelegt, wie Andrzej Marczewski Motivatoren in Bezug auf Gamification definiert sein können. Die dargestellten Motivatoren sind jedoch für jeden Nutzer unterschiedlich relevant. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass Persönlichkeit die Spielertypen sowie Präferenzen für verschiedene Gamification-Elemente beeinflusst. [50]. Der sogenannte Bartle-Test klassifiziert Spielertypen für Multiplayer-Onlinegames und Multi-User-Dungeons (kurz: MUD's) in „Achiever“, „Explorer“, „Socialiser“ und „Killer“. [51]. Dieses Modell wurde jedoch speziell für MUD's entwickelt und sollte weder auf andere Spielgenres noch auf spielerisches Design verallgemeinert werden. Um dieses Problem zu lösen, entwickelte Marczewski die Hexad-Player-Types für Gamification-Spieltypen, basierend auf Forschung zu menschlicher Motivation, wie der Self-Determination Theory, Spielertypen und praktischer Designerfahrung. Das Hexad-Modell basiert nicht auf beobachteten Verhaltensweisen, sondern die Typen sind Personifikationen der intrinsischen Motivationen *Relatedness*, *Autonomy*, *Mastery* und *Purpose* [52]. Ergänzt wird dies durch den extrinsisch motivierten Player Type „Player“ und „Disruptor“. In der nachfolgenden

Tabelle 3 werden die jeweiligen Nutzertypen aufgezeigt, mit der jeweiligen Motivation, welche sie bewegt und welches Gamification-Element empfohlen wird:

Tabelle 3: Hexad-Player-Types, zugehörige Motivatoren und Gamification-Elemente

Player Type	**Motivatoren**	**Gamification-Elemente**
Socialiser	„Relatedness“ (= Verbundenheit)	• Gemeinschaften oder Teams • soziale Netzwerke • sozialer Vergleich/ Wettbewerb • soziale Entdeckung
Free Spirit	„Autonomy“ (= Autonomie)	• Explorative Aufgaben • nicht-lineares Gameplay • Easter Eggs • freischaltbare Inhalte • Kreativitätstools • Anpassungsmöglichkeiten
Achiever	„Mastery“ (= Aneignung von Fertigkeiten)	• Herausforderungen • Zertifikate • Erlernen neuer Fähigkeiten • Quests • Levels • Fortschritte • epische Herausforderungen
Philanthropist	„Purpose“ (= Zielsetzung)	• Sammeln/ Tauschen/ Schenken • Wissensaustausch • administrative Rollen
Player	„Rewards“ (= Belohnungen)	• Punkte • Belohnungen • Preise • Ranglisten • Abzeichen/ Erfolge • virtuelle Wirtschaft • Lotterien/ Glücksspiele
Disruptor	„Change“ (= Hervorrufen von Veränderungen)	• Innovationsplattformen • Abstimmungsmechanismen • Entwicklungstools • Anonymität • anarchisches Gameplay

Der Player Typ *Player* ist extrinsisch durch „Rewards “ motiviert, verhält sich ähnlich wie intrinsisch motivierte Gruppen, jedoch nur, wenn am Ende eine Belohnung winkt. *Disruptors* sind motiviert durch das Ziel das System auf eine Art zu stören und zu verändern [50].

Bestimmt werden kann der Player Type über einen digitalen Fragebogen. Dieses Tool des Hexad-Player-Type wurde aktuell von ca. 20 000 Personen verwendet und ausgewertet.

In der zugehörigen, öffentliche Statistik zeigt sich, dass 21% *Achiever*, 20% *Philanthropist*, 19% *Free Spirit*, 17% *Player* und 15% *Socialisers* sind. Nur 8% der Teilnehmer sind *Disruptors* [53]. Es ist auch wichtig zu beachten, dass, obwohl diese Motivatoren einem Player Type zugeordnet werden, Individuen selten ausschließlich zu einem Typ zugeordnet sind, sondern durch verschiedene Motivatoren motiviert werden [50].
Nachdem nun die theoretischen Hintergründe zu nachhaltigem Verhalten, Gamification und persuasiven Technologien dargelegt wurden, beschreibt das nächste Kapitel das methodische Vorgehen dieser Arbeit.

3 Methodiken

Zuerst wurde der aktuelle Stand der Literatur in Bezug auf Nachhaltigkeit, Konsumverhalten, Verhaltenswissenschaften und deren Modelle sowie Gamification und das MDA-Framework beleuchtet. In Kapitel 2 wurde unter anderem deutlich, dass der individuelle Mensch mit seinen Bedürfnissen im Mittelpunkt stehen muss, um ein positives Resultat zu erzielen. Um dieses Ziel zu erreichen, wird der sogenannte Human-Centered Design Process (HCD) verfolgt, welcher in der DIN EN ISO 9241-210:2019 definiert ist. Dies ist ein Konzept der menschenzentrierten Gestaltung für die Entwicklung interaktiver Systeme, um diese benutzerfreundlich und funktional zu gestalten. Dabei liegt der Fokus auf den Benutzern und deren Bedürfnissen. Der HCD-Prozess beinhaltet vier Phasen (vgl. Abb. 5), welche in dieser Thesis angewandt werden:

1. Phase: Verstehen und Beschreiben des Nutzungskontexts
2. Phase: Definieren der Nutzungsanforderungen
3. Phase: Entwerfen der Gestaltungslösungen
4. Phase: Testen und Evaluieren der Lösungen

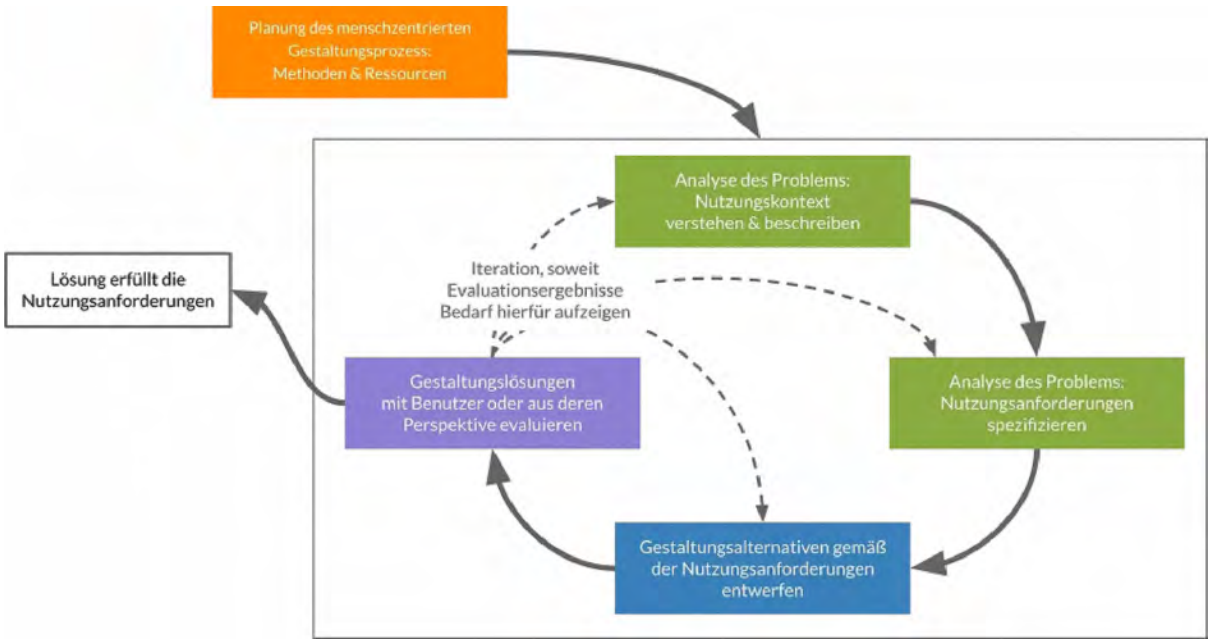


Abbildung 5: Modell Human Centered Design Prozesses [54]

Der Prozess sieht eine Iteration dieser Schritte vor, welche im Rahmen dieser Arbeit nicht durchgeführt werden [55]. Um in Phase 1 die Bedürfnisse, Herausforderungen und den Kontext der potenziellen Nutzer zu verstehen, wurde eine quantitative Umfrage durchgeführt.

Durch die Ergebnisse und die gewonnenen theoretischen Erkenntnisse wurden die Anforderungen und somit die Features des interaktiven App-Prototypen abgeleitet. Diese Gestaltungslösungen werden primär mittels des Tools „Figma“ umgesetzt. Dies ist ein umfangreiches Tool, unter anderem für das Gestalten von realistischen Benutzeroberflächen, Erstellen von interaktiven Prototypen und konsistenten Designsystemen [56].
Um den Prototyp zu evaluieren, wurde ein User Test mit potenziellen Nutzern als Probanden durchgeführt. Hierbei wurde sowohl quantitative als auch qualitative Daten gesammelt. Dieser gestaltete sich wie folgt: Der Proband hat mittels genannter Szenarien und Aufgaben einen explorativen User Test durchgeführt. Im Anschluss folgte ein retrospektiver Think Aloud mit Hilfe des aufgezeichneten explorativen Flows, wobei der Fokus auf die gamifizierten Elemente lag. Abschluss war ein Interview zum allgemeinen Erlebnis der App und ein Online-Fragebogen. Dieser Online-Fragebogen beinhaltete demografische Fragen sowie Fragen aus den Kategorien zum Thema Nachhaltigkeit, Lebensmittelverschwendung, Koch- und Einkaufsverhalten und Affinität mit Apps. Ebenfalls wurde die kurze Version des „User Experience Questionnaires“(kurz: Short UEQ) verwendet. Die Skalen dieses standardisierten Fragebogens erfassten einen Eindruck der Nutzererfahrung. Es wurden sowohl klassische Usability-Aspekte wie *Effizienz*, *Verständlichkeit*, *Zuverlässigkeit* als auch User-Experience-Aspekte wie *Originalität* und *Stimulation* gemessen. Der Short UEQ erfasst nicht die volle Skala, sondern nur die pragmatischen und hedonistischen Qualitäten. Da jedoch der UEQ, Teil eines umfangreicheren User Tests war und die Qualität des Feedbacks sichergestellt werden musste, eignete sich diese Version aufgrund der Zeitersparnis [57]. Die Einbeziehung dieses Fragebogens soll Aufschlüsse geben, ob eventuell eine schlechte Benutzerfreundlichkeit der App die Erfahrung mit den gamifizierten Elementen beeinflusste. Durch den Fragebogen des Hexad-Player-Types wurde der Player Type des Probanden bestimmt. Als Abschluss wurde durch die Gamification-Elemente-Bewertung (kurz: GEB), die aus einer Likert-Skala besteht, untersucht, welche Gamification-Elemente als besonders motivierend empfunden wurden.

4 Quantitative Umfrage

4.1 Ziele der Umfrage und Umfragendesign

Um den Kontext sowie die Herausforderungen und Bedürfnisse der potenziellen Nutzer zu verstehen, wurde eine quantitative Umfrage durchgeführt. Diese wurde mittels des Online-Fragetools *HdM-Survey* durchgeführt, welches auf der OpenSource-Software *LimeSurvey* basiert. Teilnehmende dieser anonymen Umfrage wurden vorab aufgeklärt, was das Ziel der Umfrage ist, welche Rolle die Teilnahme spielt und erhielten formale Hinweise zur Umfrage. Die Probanden dieser Umfrage mussten der Datenschutzerklärung zustimmen. Formale Inhalte dieser Umfrage sowie die Datenschutzerklärung sind im Anhang A.1.1 zu finden. Bei der Umfrage wurden Fragen zu den Kategorien *Demographische Merkmale*, *Nachhaltigkeit*, *Nutzererfahrung von Nachhaltigkeits-Apps*, *Features einer Zero-Waste-App* und *Gamification* gestellt. Der vollständige Fragebogen und die Antwortoptionen sind dem Anhang A.2 zu entnehmen.

4.2 Ergebnisse

Durchgeführt wurde die Umfrage mit 128 Teilnehmenden. Die Altersaufteilung der Teilnehmenden stellt sich wie folgt dar: 30,5% 18 bis 24 Jahre, 28,1% 25 bis 34 Jahre, 6,3% 35 bis 44 Jahre, 8,6% 45 bis 54 Jahre, 23,4% 55 bis 64 Jahre und 3,1% $\geq$ 65 Jahre. 51,6% gaben an, in einer „eher ländlichen Gegend“ zu wohnen. 21,1% wohnen in einer Vorstadt und 27,3% in einer Stadt. Zur Kategorie *Nachhaltigkeit* gab etwas mehr als die Hälfte (54,7%) an, dass für sie Nachhaltigkeit „wichtig“ ist und knapp 1/4 (25,8%) betitelte es als „sehr wichtig“.

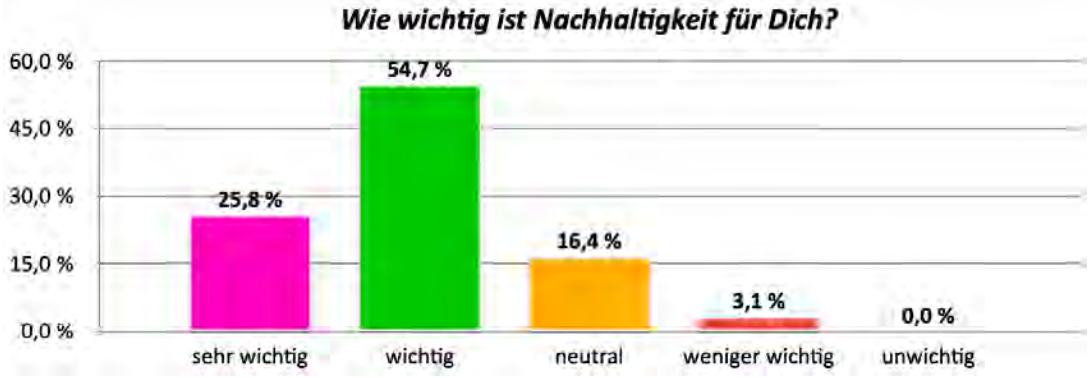


Abbildung 6: Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 3 [eigene Darstellung]

52,3% gaben an, dass es ihnen die Vermeidung von Lebensmittelverschwendung „wichtig“ sei und 45,3% betitelten es als „sehr wichtig“.

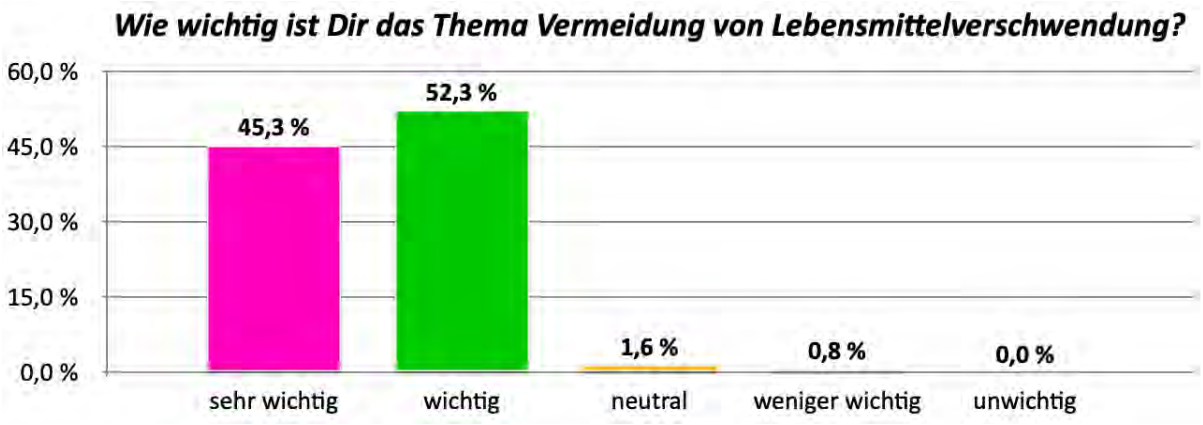


Abbildung 7: Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 4 [eigene Darstellung]

Bei der Frage wie häufig Essen weggeworfen werden würde stellt sich Folgendes dar: 0,8% „täglich“, 17,2% „wöchentlich“, 34,4% „mehrmals pro Monat “, 23,4% „einmal pro Monat“, 22,7% „weniger als einmal pro Monat“ und 1,6% „nie“.

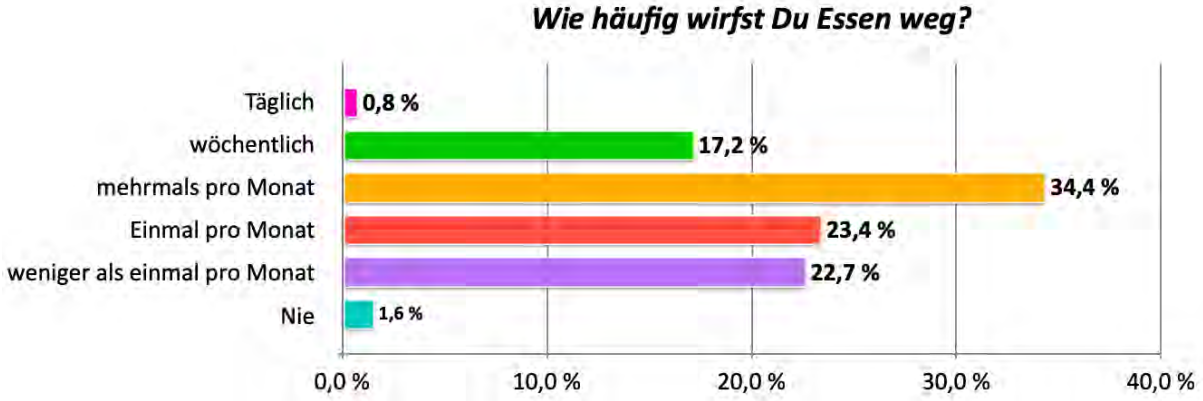


Abbildung 8: Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 5 [eigene Darstellung]

Als Maßnahmen, welche der Lebensmittelverschwendung entgegenwirken, wurden das regelmäßige Prüfen der Vorräte (101 Nennungen), das Anpassen der Rezepte an vorhandene Essensreste (92 Nennungen) sowie das sorgfältige Planen des Einkaufs (94 Nennungen) genannt.

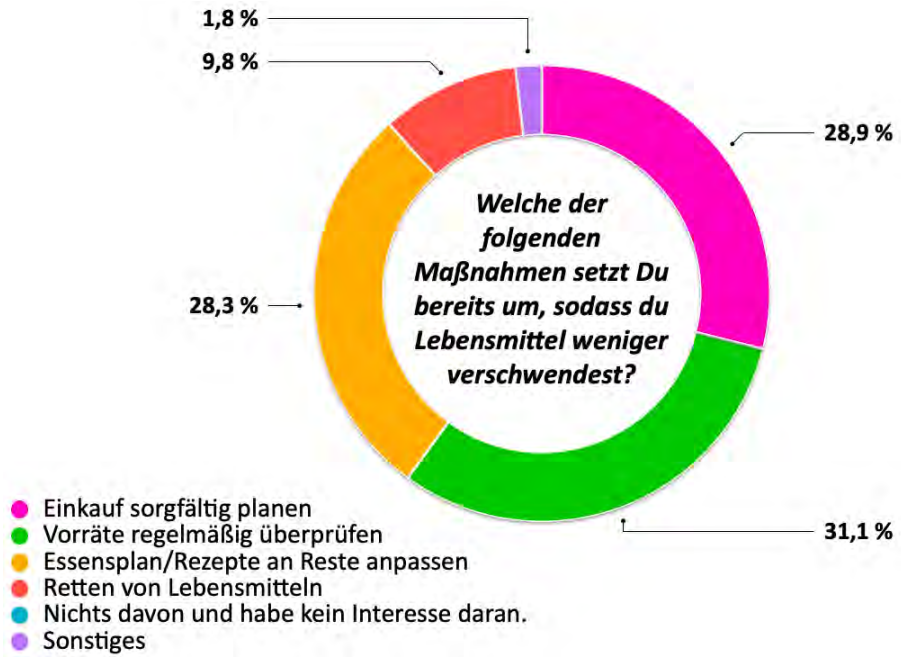


Abbildung 9: Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 6 [eigene Darstellung]

Als Herausforderungen wurden genannt, Lebensmittel rechtzeitig aufzubrauchen, mangelnde Zugänglichkeit zu Lebensmittelrettungsaktionen, fehlende Zeit für eine bessere Einkaufsplanung sowie Unsicherheit über vorhandene Vorräte. 18,8% gaben an, keine Ideen zu haben, was man aus den Resten zubereiten könnte, während 16,4% angaben, keine Herausforderungen bei diesem Thema zu haben. Alle weiteren Ergebnisse dieser Frage liegen unter 15% und werden nicht genannt, können aber unter Anhang A.3.1 entnommen werden.

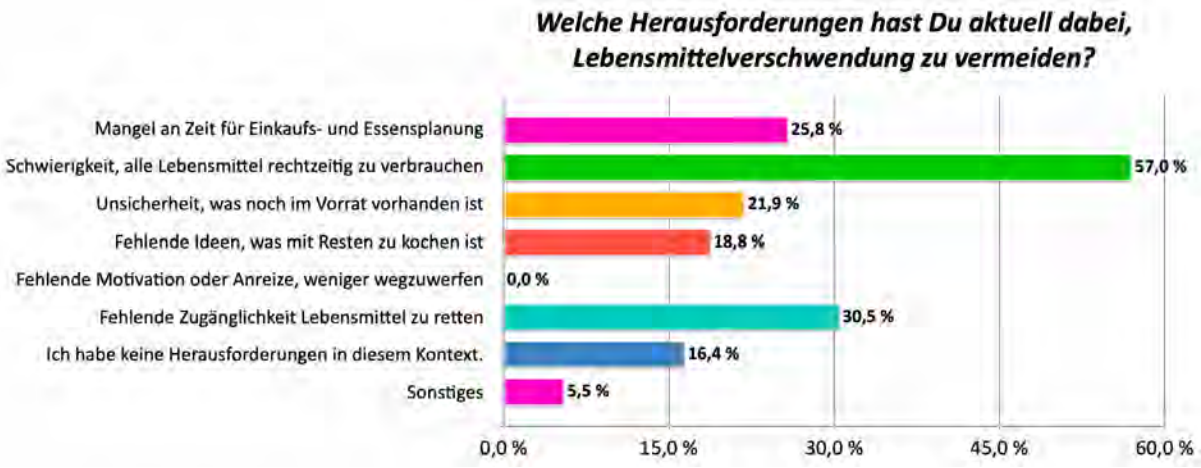


Abbildung 10: Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 7 [eigene Darstellung]

Als die nützlichsten Key-Features einer Zero-Waste-App wurden Rezeptideen für Reste (66,4%), Einkaufsplanung (47,7%), Lebensmittel retten (43,0%) und Vorratsverwaltung (37,5%) genannt. Die Befragten gaben an, dass es ihnen „wichtig“ (32,3%) oder „sehr

wichtig“ (21,1%) sei, dass eine App dieser Art „Spaß“ macht. 24,2% stehen diesem Thema neutral gegenüber.

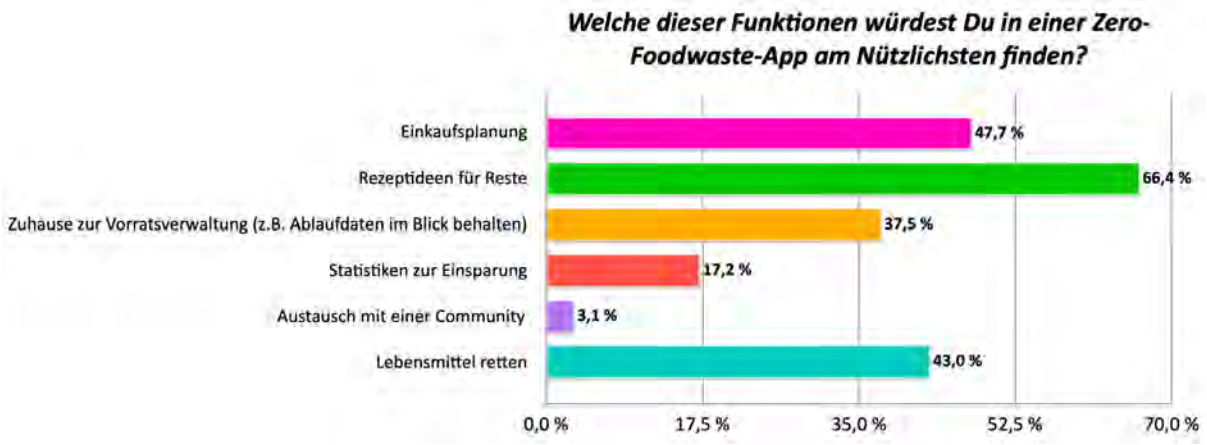


Abbildung 11: Quanitative Umfrage: Diagramm zu Frage 12 [eigene Darstellung]

Bei beispielhaften Gamification- Features wurden im Vergleich folgende Funktionen am positivsten bewertet:

- wöchentliche/ monatliche Challenges
  (Beispiel: „1 Woche ohne Gemüseabfall“, „5 Tage ohne Reste“)
- Freundes-Challenges und Gruppenziele
  (Beispiel: „Du kannst dich mit Freunden oder der Community zusammenschließen und gemeinsam Herausforderungen bewältigen, wie z.B. „Gemeinsam 50 kg Lebensmittel retten““.)
- Fortschrittsanzeigen und Statistiken
  (Beispiel: Ein Bereich, der dir zeigt, wie viel CO_2 du über einen bestimmten Zeitraum eingespart hat.)
- Zeitbasierte „Rettungsmissionen“
  (Beispiel: „Rette deine 3 Karotten in den nächsten 5 Tagen“)

4.3 Diskussion der Ergebnisse

Die Teilnehmenden sind relativ gleichmäßig auf die Altersgruppen 18-24 und 25-34 verteilt, wobei ältere Altersgruppen (35-44 bis $\geq$ 65Jahre) geringer vertreten sind. Die Hälfte der Befragten gab an, in einer eher ländlichen Gegend zu wohnen. Dies könnte die Zugänglichkeit zu Zero-Waste-Möglichkeiten beeinflussen, da städtische Gebiete häufig mehr Optionen zur Lebensmittelrettung bieten.

Ein Großteil der befragten Gruppe (80,5%) bewertete Nachhaltigkeit als „sehr wichtig“ oder „wichtig“, was ein starkes Bewusstsein für ökologische Themen widerspiegelt, welches jedoch auch auf die Verteilung der Altersgruppen zurückzuführen ist. Noch deutlicher wird eine nachhaltige Tendenz beim Thema Vermeidung von Lebensmittelverschwendung. 97,6% gaben an, dass dies ihnen „sehr wichtig“ oder „wichtig“ sei. Die Teilnehmenden gaben zudem an, dass sie bereits Einkäufe planen, Vorräte regelmäßig prüfen und Essensplan und Rezepte an Reste anpassen. Trotz des dargestellten Bewusstseins gegenüber Nachhaltigkeit und Lebensmittelverschwendung zeigen die Ergebnisse, dass bei mehr als der Hälfte der Haushalten teils wöchentlich, mehrmals pro Monat oder einmal pro Monat Produkte weggeworfen werden. Es stellt sich hier die Kontroverse dar, dass es trotz der gelebten Maßnahmen im Alltag und des nachhaltigen Bewusstseins zu Herausforderungen kommt.

Die Einkaufsplanung sei mangels Zeit oft schwer umsetzbar. Trotz regelmäßiger Überprüfung der Vorräte bleibe es herausfordernd, diese rechtzeitig aufzubrauchen und es bestünde Unsicherheit darüber, welche Vorräte vorhanden seien. Daraus kann abgeleitet werden, dass die mangelnde Organisation und die Komplexität der rechtzeitigen Verwertung von Lebensmitteln häufig dazu führt, dass Personen gezwungen sind, Lebensmittel verderben zu lassen. 16,4% gaben an, keine Herausforderungen mit Lebensmittelverschwendung zu haben, was in Widerspruch zu dem dargestellten Nachhaltigkeitsbewusstsein und der Häufigkeit der eigenen Lebensmittelverschwendung steht. Diese Diskrepanz der Resultate führt zur Annahme, dass es bei einigen Teilnehmenden an einer wirksamen Selbstreflexion fehlen kann.

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass potenzielle Nutzer Wert auf praktische, alltägliche Features legen. Als nützliche Features wurden Rezeptideen und Einkaufsplanung am positivsten bewertet. Das zeigt, dass Nutzer vor allem Unterstützung bei der konkreten Verwendung und Verwertung ihrer Lebensmittelreste sich wünschen und bewusster einkaufen wollen. Ebenfalls wurde das Feature zur Vorratsverwaltung als sehr nützlich erachtet, welches den bewussten Konsum durch eine bessere Übersicht unterstützt und in Kombination mit anderen Features besonders wirksam sein könnte. Ebenfalls wurde das

Retten von Lebensmitteln positiv wahrgenommen. Jedoch gab knapp unter einem Drittel an, eine fehlende Zugänglichkeit zum Retten von Lebensmitteln in bspw. Supermärkten oder Bäckereien zu haben, was mit der eher in ländlichen Gegenden lebenden Personengruppe zusammenhängen kann. Das bedeutet, dass eine App mit diesem Feature nur für einen geringen Teil der Zielgruppe wirkungsvoll umsetzen lassen könnte. In Bezug auf Gamification wurden (soziale) Challenges als motivierend bewertet. Das kann bedeuten, dass Nutzer konkrete, zeitlich begrenzte Aufgaben schätzen können, die gut in ihren Alltag integrierbar sind. Es kann somit das Potenzial haben, neue Gewohnheiten in kurzen, erreichbaren Schritten aufzubauen und so kurzfristige Erfolgserlebnisse und das Gefühl der Selbstwirksamkeit stärken. Die hohe Bewertung von Fortschritten und Statistiken kann darauf hindeuten, dass die Zielgruppe gerne nachvollziehen und selbstreflektieren möchte, welchen konkreten Beitrag sie leisten. Es wurde deutlich, dass es eine Herausforderung ist Lebensmittel rechtzeitig zu verbrauchen, welches jedoch mit dem als motivierend wahrgenommenen Feature der zeitbasierten „Rettungsmissionen“ durch den Aspekt der Dringlichkeit unterstützt werden kann.

5 Prototyp

5.1 Konzeptentwicklung des Prototyps

Die Ergebnisse der quantitativen Umfrage haben wertvolle Einblicke in die Bedürfnisse, Herausforderungen und Präferenzen potenzieller Nutzer geliefert. Sie verdeutlichten, welche Funktionen einer Zero-Waste-App aus Sicht der Zielgruppe besonders relevant und attraktiv sind und welche Rolle Gamification-Elemente bei der Förderung nachhaltigen Verhaltens spielen können.
Aus den gewonnenen Ergebnissen und Erkenntnissen aus dem Theorieteil lässt sich für die gamifizierte Zero-Waste-App ableiten, dass eine App mit Rezeptvorschlägen und Vorratsverwaltung am positivsten von der Nutzergruppe wahrgenommen werden könnte. Der Fokus soll hierbei auf den Player Types *Achiever*, *Socialiser* und *Player* liegen. Auf Basis dessen wurden die Gamification-Elemente ausgewählt, welche mit den zugehörigen Motivatoren in Tabelle 4 dargestellt sind.

Tabelle 4: Zuordnung Player Types und Gamification-Elemente

Player Type	**Motivatoren**	**Gamification-Element**
Achiever	Competence/ Mastery	• Quests • Levels • Individueller Fortschritt/ Statistik
Socialiser	Relatedness	• Teamfortschritt/-statistik
Player	Rewards	• Points • Leaderboards • Virtuelle Rewards

5.2 Features

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Features detaillierter dargestellt und es wird auf die entsprechenden theoretischen Hintergründe Bezug genommen. Die Site-Map des App-Prototypen ist im Anhang B.1 zu finden, welche nochmals den genauen App Flow verdeutlicht. Ebenfalls ist der Link zum interaktiven Figma-Prototyp, sowie ein Link zu einem Screenrecording im Anhang B.3 zu finden.

5.2.1 Allgemein

Das Ziel für den User der App ist es, dessen Vorräte rechtzeitig sinnvoll zu verwerten und so viele Punkte wie möglich zu sammeln, um in neue Level aufzusteigen. Für jede Aktion erhält der User eine Blume und der virtuelle Garten wächst. Diese Blumen dienen als Motivatoren, wie im FBM in Abschnitt 2.3.1 dargestellt, welche *Freude* auslösen können bzw.

Angst, dass diese verwelken, wenn Produkte verfallen. Die dargestellte Sphere verändert sich von Level zu Level.

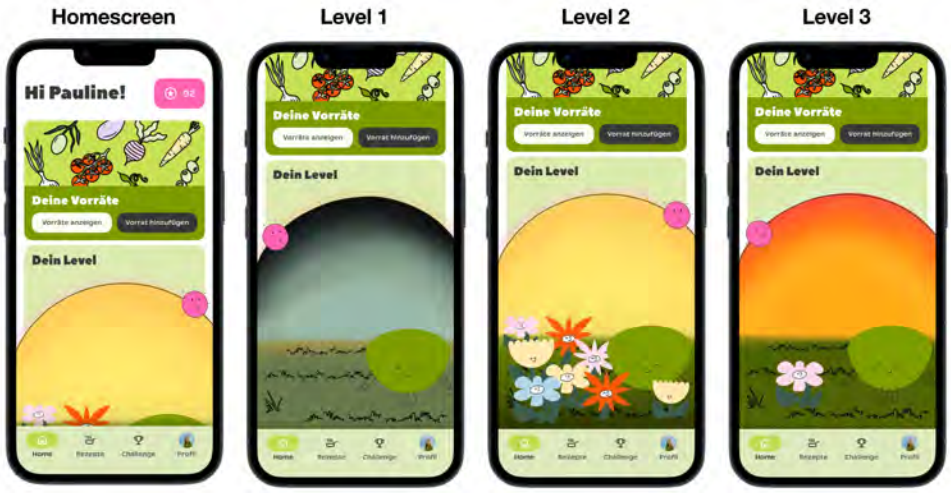


Abbildung 12: Homescreen und Level-Darstellung [eigene Darstellung]

5.2.2 Vorratsverwaltung

Der User kann Vorräte mittels Scannen des Kassenzettels oder Bild des Produktes hinzufügen. Künstliche Intelligenz erfasst die einzelnen Produkte und empfiehlt dem User ein Verzehrdatum. Einzelne Mindesthaltbarkeitsdaten (kurz: MHD) können händisch hinzugefügt werden. Ziel dieser Funktion ist es, möglichst *wenig Zeit*, „physical effort“ und „brain cycles“ zu beanspruchen, wie es im FBM-Modell in Abschnitt 2.3.1 definiert ist. Der MHD-Alarm macht den User auf bald ablaufende Produkte aufmerksam. Dieser Alarm dient als *Nudge* (vgl. Abschnitt 2.3.2) bzw. ist eine Art eines *Triggers* (vgl. Abschnitt 2.3.1).

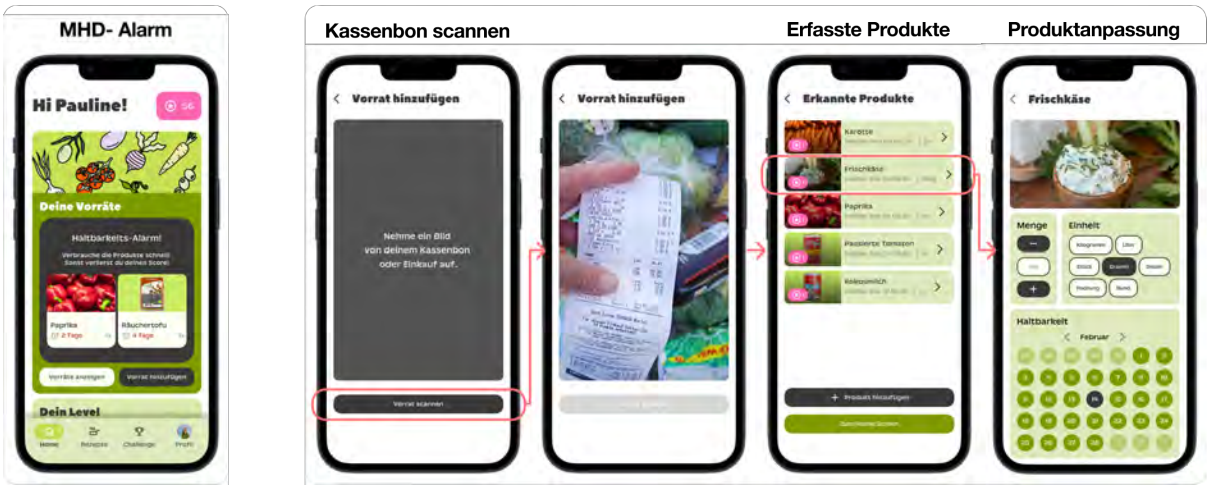


Abbildung 13: MHD-Alarm und App Flow für Vorratserfassung [eigene Darstellung]

5.2.3 Rezepteguide

Basierend auf der im OnBoarding erfolgten *Personalisierung*, (vgl. Abschnitt 2.3.2, Abschnitt 2.2) mittels Angabe zu den Essgewohnheiten, Haushaltsgröße und Vorräten, erhält man Rezeptvorschläge mit Hinweis, ob und welche Zutaten man noch zukaufen muss. Diese kleine Auswahl der automatisch generierten Rezeptvorschläge dient der *Bequemlichkeit* (vgl. Abschnitt 2.3.2), *Einfachheit* (vgl. Abschnitt 2.3.1) und dem *vereinfachten Entscheidungsverhalten* (vgl. Abschnitt 2.1.3). Die Rezeptanleitung erfolgt Step-by-Step in der App. Für jedes gekochte Gericht mit Produkten aus dem Vorrat erhält der User eine gewisse Punktzahl. Das Kochen eines vegetarischen oder veganen Gerichts führt zu einem Punkte-Boost. Vegetarische Gerichte haben einen 2-fach und vegane Gerichte einen 3-fach Boost. Am Ende steht eine Statistik, die darüber informiert, welche Produkte erfolgreich vom User eingesetzt wurden, wie viel Lebensmittel dadurch nicht verschwendet wurden und wie viel CO_2 dadurch eingespart wurde.

Abbildung 14: App Flow für Rezeptanleitung [eigene Darstellung]

5.2.4 Vorratschallenges

Der User hat die Möglichkeit, Quests zu starten (im Prototyp „Challenges“ genannt), um zusätzliche Anreize zu schaffen Vorräte zu verbrauchen und weitere Punkte zu sammeln. Diese Challenges sind vordefiniert, sodass es hier zu einer *Entscheidungsvereinfachung* kommen kann (vgl. Abschnitt 2.1.3).

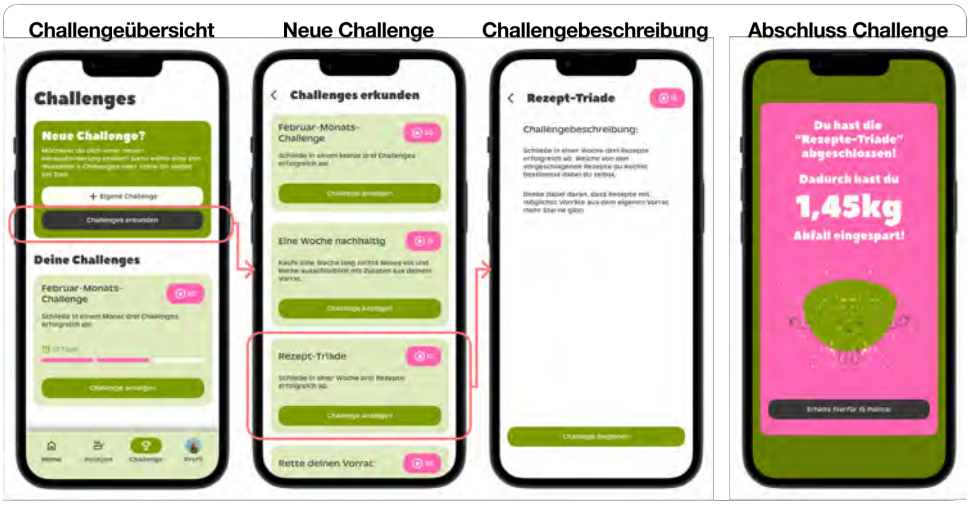


Abbildung 15: App Flow für Beginn Challenge und Challengeabschluss [eigene Darstellung]

5.2.5 Individueller Fortschritt/ Statistik

Der User kann den eigenen durchschnittlichen CO_2 Verbrauch bezüglich Lebensmittelverbrauch einsehen und sich im deutschlandweiten Durchschnitt einordnen. Ermittelt wird dieser grobe Durchschnitt durch das Benutzen der Features der App. Diese Darstellung des Durchschnitts ist relevant, um ggf. die *Selbstidentität* zu stärken (vgl. Abschnitt 2.1.3), *soziale Normen* aufzuzeigen (vgl. Abschnitt 2.1.3, Abschnitt 2.1.4, Abschnitt 2.3.2), *Informationen offenzulegen* (vgl. Abschnitt 2.3.2) und eventuell die *Qualität der Motivation* steigern zu können (vgl. Abschnitt 2.4.3.

5.2.6 Teamstatistik und Leaderboard

In der App kann der User sich mit Freunden verbinden, um zu sehen, welchen gemeinsamen, nachhaltigen Einfluss man bewirkt. Dargestellt wird dies als Gesamtgewicht der verwerteten Lebensmittel im Team. Dies kann sich ebenfalls positiv auf die *Motivationsqualität* (vgl. Abschnitt 2.4.3) auswirken, sowie kann es sich auf den FBM-Motivator „social acceptance/ rejection“ auswirken. Als soziale Komponente gibt es ein Leaderboard, auf welchem aufgeführt wird, wer aktuell von den verbundenen Freunden die höchste Punktzahl hat.

Abbildung 16: Darstellung Individuelle Statistik/ Fortschritt, Teamstatistik und Leaderboard (von links nach rechts) [eigene Darstellung]

5.3 Visuelles Konzept

Laut dem FBM-Modell ist *Freude* beziehungsweise *Schmerz* einer der Motivatoren (vgl. Abschnitt 2.3.1). Außerdem kann *emotionales Engagement* zur Steigerung der Motivation dienen (vgl. Abschnitt 2.3.2). Zudem wurde in der Theorie ersichtlich, dass die Erwartung von *Spaß* sich positiv auf das Konsumverhalten auswirken kann (vgl. Abschnitt 2.1.3). Daher ist es das Ziel, das visuelle Konzept der App so zu gestalten, dass es die Basis bildet, um positive Emotionen bei den Nutzern zu unterstützen. Nichtsdestotrotz sollte dies keinen Einfluss auf die Benutzerfreundlichkeit haben. Daher erfolgte die Gestaltung der Elemente unter Beachtung des Material Design Systems.

5.3.1 Farbschema

Da Grün mit Natur und Nachhaltigkeit assoziiert wird, bildete dies die farbliche Basis der App. Um die gamifizierten Elemente für den Wiedererkennungswert konsistent darzustellen, wird das Farbschema durch die Akzentfarbe *Pink* ergänzt.

Abbildung 17: Farbschema [eigene Darstellung]

5.3.2 Typografie

„Peace Sans“ und „Norsy“ wurde als Schriften gewählt. Bei den Schriftgrößen wurde sich am Material Design System orientiert.

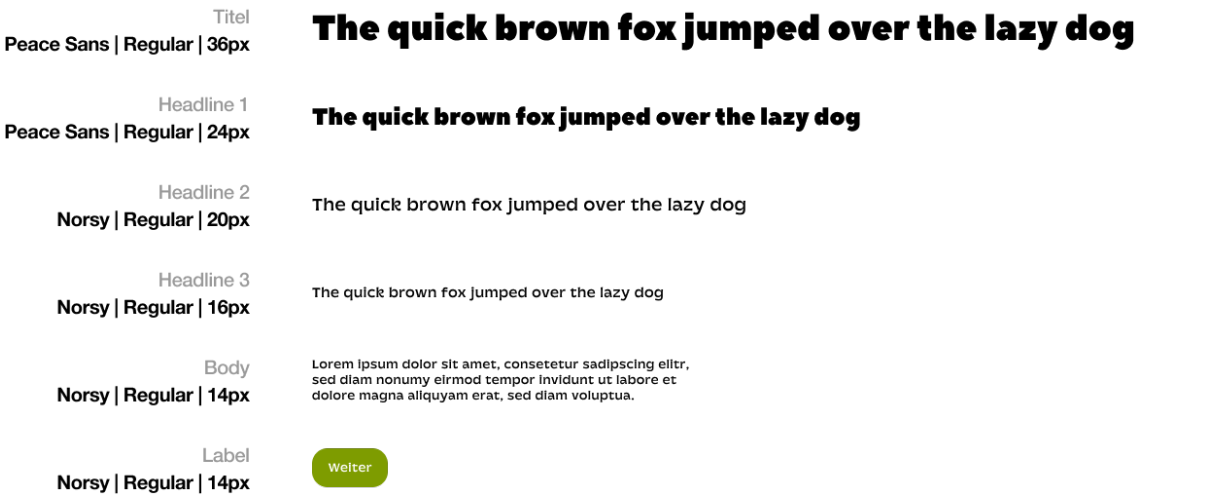


Abbildung 18: Typografie [eigene Darstellung]

5.3.3 Illustrationen

Für ein konsistentes Erscheinungsbild und Alleinstellungsmerkmal der App wurden Illustrationen humorvoll zu den jeweiligen Themenbereichen und Einsatzzwecken der App entwickelt. Der Avatar begleitet den User durch die App. Umgesetzt wurden die Illustrationen mittels der digitalen Zeichen-App „Procreate“ [58].

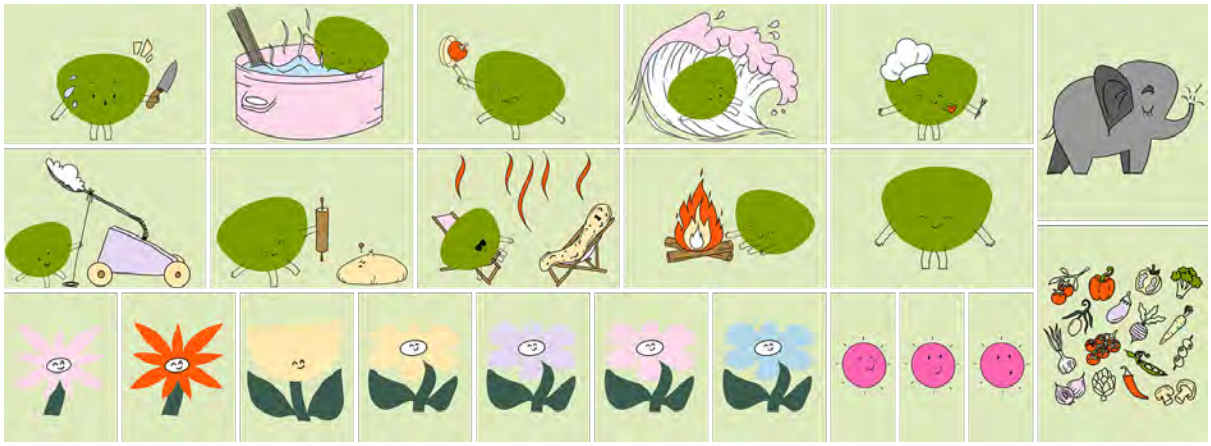


Abbildung 19: Illustrationen [eigene Darstellung]

5.3.4 Animationen

Um Fortschritte eindeutig zu signalisieren, die App zu beleben und die emotionale Bindung zu unterstützen, finden sich an ausgewählten Stellen der App Animationen. Diese

verdeutlichen Momente der Freude oder des Fortschritts, beispielsweise durch das Erreichen eines höheren Levels oder die Belohnung in Form der virtuellen Blume. Die erstellten Illustrationen wurden mittels des Grafikprogramms „Adobe Illustrator“ vektorisiert und mit dem Animationsprogramm „Adobe After Effects“ animiert [59] [60].

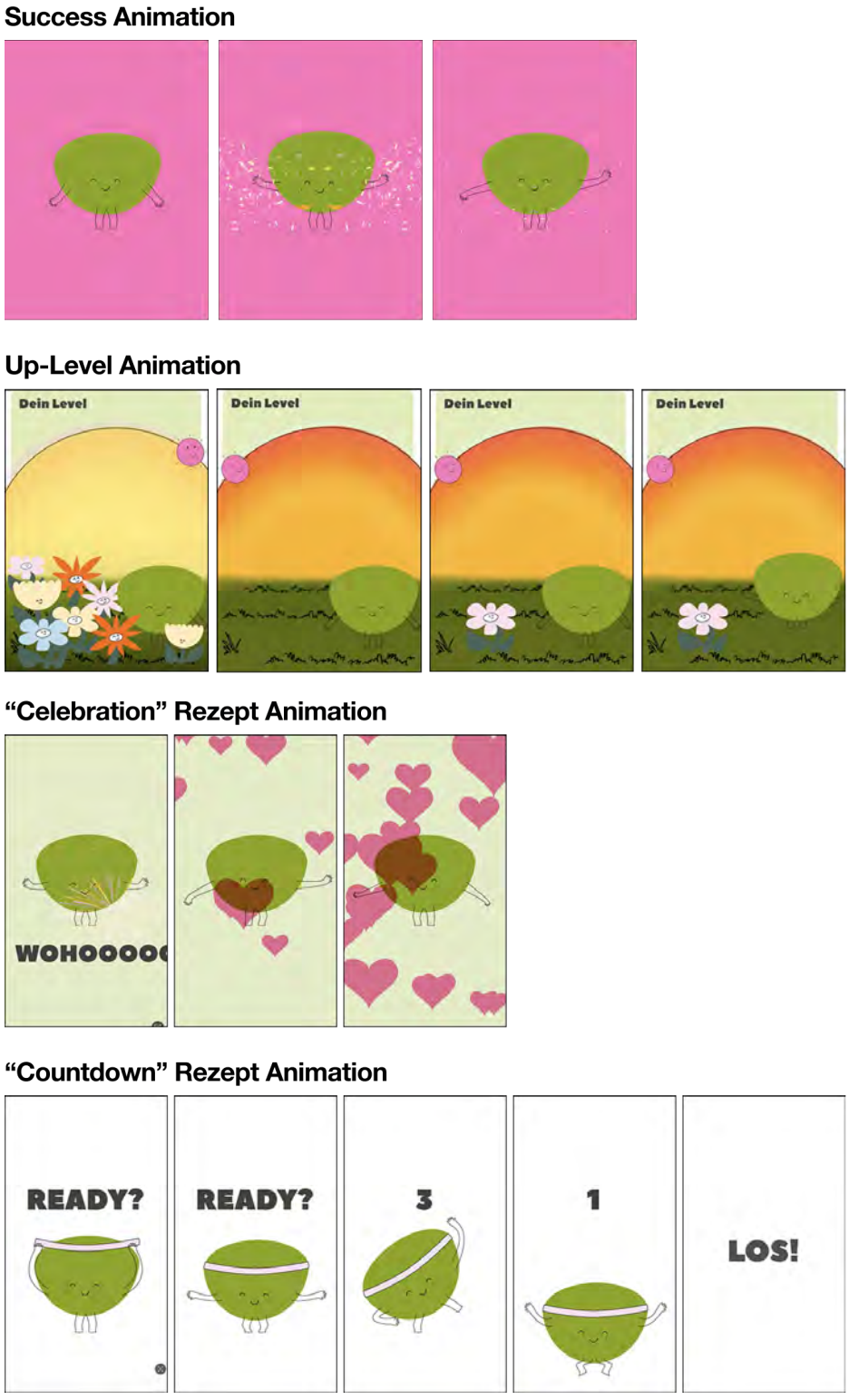


Abbildung 20: Animationen [eigene Darstellung]

6 Evaluation

6.1 Evaluationsstrategie

Im vorangegangenen Kapitel wurde dargestellt, wie der Prototyp aufgebaut ist und welche Features dieser beinhaltet. In der Tabelle 5 wird die Strategie dargelegt, wie dieser Prototyp evaluiert wurde und unter welchen Aspekten die Evaluation erfolgte.

Tabelle 5: Evaluationsstrategie

Was wird evaluiert?	Gamifizierte Elemente des Prototyps einer Zero-Waste-App
Warum wird evaluiert?	Um herauszufinden, ob Gamification Einfluss auf die Motivation hat und welche gamifizierten Elemente einen positiven Einfluss auf die Motivation haben
Welche gamifizierten Elemente werden untersucht?	• Quests • Points • Fortschritt/ Statistik nach Rezeptabschluss • Level • Virtuelle Rewards • Individueller Fortschritt/ Statistik • Teamstatistik • Leaderboard
Welche Daten werden gesammelt?	Audio- und Screenaufnahmen, Äußerungen im Think-Aloud, Antworten aus Interviews und Fragebogen, Short UEQ, Hexad-Player-Types
Wer sind die Probanden?	20-30-jährige Personen, da es tendenziell die primäre Zielgruppe des App-Konzepts ist
Wie wird evaluiert?	Remote mittels Google-Meet-Meeting
Welche Einschränkungen kann es geben?	• Potenzieller Bias durch persönliche Bekanntschaft mit Probanden • Kleine Stichprobe, daher keine vollständige Repräsentativität für die Nutzergruppe möglich • Durch Zeitmangel wurden nicht alle Features getestet • Interaktiver Prototyp ohne programmierte Logik mit dementsprechend teils unverlinkten Screens, was zu Verwirrungen führen kann • Technische Einschränkungen im Online-Test (z.B. langsames Laden der Animationen) • Vorgeschriebene Szenarien simulieren Nutzerkontext nur bedingt realistisch • Bei den retrospektiven Think-Alouds kann es aufgrund der ungewohnten Situation, Gedanken nachträglich zu verbalisieren, zu Qualitätsunterschieden in den Ergebnissen kommen • Player Types können nicht ausgewogen vertreten sein oder 1:1 zugeordnet sein

Die Ethikprüfung und das Template für die Einverständniserklärung zur Teilnahme am User Test sind unter Anhang C.1.1 und Anhang C.1.2 zu finden. Der Leitfaden für den User Test befindet sich unter Anhang C.1.3, wird aber im folgenden Abschnitt dargestellt und erläutert.

6.2 Evaluationsprozedur

Der User Test erfolgte über ein mehrstufiges Verfahren, welches im folgenden Abschnitt im Detail dargestellt wird.

6.2.1 Explorativer User Test

Mittels explorativer User Tests wurden nach einer kurzen Vorstellung der App einzelne Flows des Prototypen getestet. Hierzu wurden pro Flow verschiedene Szenarien dem Probanden vorgegeben, wie aus Tabelle 6 zu entnehmen ist.

Tabelle 6: Explorativer User Test - Flows und Szenarien

Szenario/ Flow	**Szenariobeschreibung**
Szenario 1 Flow 1 - OnBoarding	*"Du bist gerade neu in der App. Folge der App und füge die gewünschten Informationen ein."* Probanden-Info: Für Texteingaben nur die Textfelder antippen.
Szenario 2 Flow 2 - Level 1	*"Du warst gerade Frischkäse, Karotten und Paprika einkaufen. Passierte Tomaten und Kokosmilch waren auch im Angebot. Nun möchtest du die App das erste Mal nutzen und deine Vorräte erstmalig in der App erfassen"*
Szenario 3 Flow 3 - Level 2	*"Du wolltest letzte Woche mit Freunden einen Racelette-Abend veranstalten. Leider bist du krank geworden, musstest absagen und konntest bisher selbst die eingekauften Lebensmittel nicht verwerten. Diese Lebensmittel möchtest du nun schnellstmöglich verwerten, hast aber keine Ahnung was man aus diesen zusammengewürfelten Zutaten kulinarisch zaubern könnte und startest hierfür eine Challenge."* Probanden-Info: Wähle die Challenge „Rezepte-Triade"
Szenario 4 Flow 3 - Level 2	*"Nun hast du schon einige deiner Vorräte verbraucht, aber immer noch nicht alles. Konkret hast du keine Idee, aber möchtest dir ein passendes Rezept suchen, um die letzten Reste zu verwerten. Wenn du eins ausgewählt hast, dann koche es fiktiv."*
Szenario 5 Flow 4 - Level 3	*"Nun hast du die App schon einige Zeit benutzt. Nun möchtest du sehen, welche Auswirkung dein Verhalten hatte und wie sich deine Freunde schlagen."*

6.2.2 Retrospektives Think-Aloud und Semi-Structured Interview

Während des explorativen User Tests wurde ein Screenrecording von der Übertragung erstellt. Dieses wird dann im Anschluss als Erinnerungshilfe für das retrospektive Think-Aloud verwendet. Diese Aufnahme wurde an relevanten Stellen der Flows abgespielt, an denen der Proband seine Gedanken äußern konnte. An entsprechender Stelle wurde mit Fragen eingehakt. Die Details sind in der Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Leitfaden für Retrospektives Think-Aloud und semi-structured interview

Szenario / Flow	**Untersuchtes gamifiziertes Element**	**Fragen**
Szenario 3 Flow 3	Quests	• Was hat dir besonders gut gefallen/ nicht gefallen? Warum?
Szenario 4 Flow 3	Points	• Wie hast du das Element wahrgenommen? • Wie es deine Entscheidung beeinflusst?
Szenario 4 Flow 3	Fortschritt/ Statistik nach Rezeptabschluss	• Wie hast du diesen Screen wahrgenommen?
Szenario 4 Flow 3	Level / Virtuelle Rewards	• Wie hast du das Element wahrgenommen?
Szenario 5 Flow 4	Individueller Fortschritt/ Statistik	• Wie hast du das Element wahrgenommen? • Was löst es in dir aus?/ Wie fühlst du dich dabei?
Szenario 5 Flow 4	Teamstatistik	• Wie hast du das Element wahrgenommen? • Was löst es in dir aus?/ Wie fühlst du dich dabei?
Szenario 5 Flow 4	Leaderboard	• Wie hast du das Element wahrgenommen? • Was löst es in dir aus?/ Wie fühlst du dich dabei?

6.2.3 Interview

Im Anschluss wurden den Probanden drei allgemeine Fragen gestellt, um eventuell Informationen über Teile des Prototyps zu erhalten, welche man mittels des retrospektiven Think-Aloud nicht gemeinsam beleuchtet hat. Diese Fragen sind folgende:

1. Was hat dir besonders gut gefallen, und warum? *oder:* Was war für dich das Highlight der App?
2. Gab es etwas, das dich nun im Nachhinein am meisten motiviert hat oder stolz gemacht hat?
3. Gibt es sonst etwas, das du zu deiner Erfahrung mit der App oder der Gamification sagen möchtest?

6.2.4 Fragebogen

Abschließend wurde ein Online-Fragebogen ausgefüllt, der mittels des Fragetools *HdM-Survey* durchgeführt wurde. Dieser gliederte sich in vier Teile, welche im Folgenden einzeln genauer dargestellt werden.

1. Fragen zu demographische Merkmalen, Einstellungen und Gewohnheiten bezüglich Nachhaltigkeit

Um neben den *demographischen Merkmalen* weitere zentrale Informationen über die Probanden zu erhalten, wurden Fragen zu den Kategorien *Nachhaltigkeit* und *Koch- und Einkaufsverhalten* ergänzt. Um Herausforderungen mit der Interaktion des Prototypen einordnen zu können, wird eine Frage zur *Affinität mit Apps* gestellt. Die Fragen der jeweiligen Kategorie sind der Tabelle 8 zu entnehmen. Die zugehörigen Antwortoptionen sind im Leitfaden des User Tests im Anhang C.1.3 zu finden.

Tabelle 8: Aufbau des Fragebogens

Kategorie	**Frage**
Demographische Fragen	1. Bitte gebe dein Alter an:
	2. Welchem Geschlecht ordnest du dich zu?
	3. Was ist dein Bildungsstand?
Nachhaltigkeit	4. Wie wichtig ist Nachhaltigkeit für dich?
	5. Wie wichtig ist dir das Thema Vermeidung von Lebensmittelverschwendung?
	6. Wie häufig wirfst du Essen weg?
Koch- und Einkaufsverhalten	7. Wie oft kochst du selbst zu Hause?
	8. Wo isst du am häufigsten unter der Woche?
	9. Wie planst du deine Einkäufe?
	10. Wie wichtig ist es dir, Vorräte zu Hause zu haben?
	11. Wie häufig legst du Vorräte an?
Affinität mit Apps	12. Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit Apps?

2. Short UEQ

Wie in Abschnitt 3 bereits dargelegt, wird die kurze Version des UEQ's verwendet, mit acht Skalen, welche jeweils vier pragmatische und hedonistische Qualitäten angeben. Um Sprachbarrieren zu vermeiden, wird die deutsche Variante verwendet. Die Skalen sind in Tabelle 9 aufgeführt.

Tabelle 9: Short UEQ

behindernd	o o o o o o o	unterstützend
kompliziert	o o o o o o o	einfach
ineffizient	o o o o o o o	effizient
verwirrend	o o o o o o o	übersichtlich
langweilig	o o o o o o o	spannend
uninteressant	o o o o o o o	interessant
konventionell	o o o o o o o	originell
herkömmlich	o o o o o o o	neuartig

3. Hexad-Player-Types-Test

In Abschnitt 2.4.4 wurde das Hexad-Modell dargestellt, welches aufzeigt, wie man Nutzertypen in gamifizierten Applikationen bestimmen kann. Dies soll Aufschlüsse darüber geben, ob das entwickelte Gamificationkonzept für den jeweiligen Probanden mit seinem Nutzertyp ansprechend ist. Zugänglich ist der Test über die Website https://gamified.uk und wird als englische Variante verwendet. Der Player-Type-Test besteht aus zwölf Statements, welche mittels Likert-Skala von „strongly disagree“ bis „strongly agree“ beantwortet werden können. Die Statements des Tests können dem Anhang C.2.1 entnommen werden. Der Test veröffentlicht direkt im Anschluss den jeweiligen Player Type bzw. Ausprägungen der jeweiligen Player Types der Testperson.

4. GEB

In dieser Studie steht im Mittelpunkt, wie motivierend die eingeführten Gamification-Elemente von den Teilnehmern während des Benutzer-Tests wahrgenommen wurden. Dazu wird die GEB verwendet. Die Fragen hierzu lauten:

- Wie hast du die Funktion „Punkte“ wahrgenommen?
- Wie hast du die Funktion „Challenge“ wahrgenommen?
- Wie hast du das Element „Leaderboards“ wahrgenommen?
- Wie hast du die Funktion „Level“ wahrgenommen?
- Wie hast du das Element [Individueller] „Fortschritt/ Statistik“ wahrgenommen?

Um Missverständnisse zu vermeiden und als Gedächtnisstütze wird zu jedem Element ein Screenshot beigefügt (siehe Anhang C.2.2). Das Skalenniveau besteht aus fünf Ausprägungen, die von „sehr motivierend“ bis „überhaupt nicht motivierend“ reichen.

6.3 Evaluationsergebnisse

Die folgenden Abschnitte stellen die Ergebnisse des durchgeführten User Tests dar. Diese Abschnitte sind entsprechend den eingesetzten Methoden strukturiert, welche in Abschnitt 6.2 beschrieben wurden.

6.3.1 Fragebogen - Demographische Merkmale, Einstellungen und Gewohnheiten bezüglich Nachhaltigkeit

Die Gruppe der zehn Teilnehmer umfasst ein Altersspektrum von 23 bis 29 Jahren. Sechs der Teilnehmer sind 24 Jahre alt, zwei sind 23 Jahre alt, während jeweils eine Person 25 und 29 Jahre alt ist. 80% sind davon weiblich, 20% männlich. Unter ihnen befinden sich sieben Personen mit einem Bachelorabschluss sowie jeweils eine Person mit einem Abitur, einem Fachabitur oder einer Berufsausbildung. Nachhaltigkeit ist für sechs Teilnehmer „wichtig“, für drei „sehr wichtig“ und für einen „weniger wichtig“. Sechs Teilnehmer bewerteten das Thema „Vermeidung von Lebensmittelverschwendung“ als „wichtig“, während drei es als „sehr wichtig“ erachteten. Die Häufigkeit der Lebensmittelverschwendung wurde von sechs Teilnehmern als „mehrmals pro Monat“ und von zwei Teilnehmern als „wöchentlich“ angegeben. Jeweils ein Teilnehmer gab an, Lebensmittel „einmal pro Monat“ und „weniger als einmal pro Monat“ zu entsorgen. Etwa die Hälfte der befragten Personen sagten, dass sie in der Regel mit einer „groben Vorstellung“ einkaufen, dabei jedoch auch spontane Entscheidungen treffen. Drei Personen berichteten, dass sie ihre Lebensmitteleinkäufe mit Hilfe einer Einkaufsliste erledigen. Das Anlegen von Vorräten empfanden sechs Personen als „eher wichtig“ und für drei Personen sei es „sehr wichtig“. Eine Person erklärte, sie kaufe gewöhnlich nur das, was aktuell benötigt wird. Sechs Personen legen auch regelmäßig, also einmal im Monat und öfter, Vorräte an. Vor Feiertagen oder bei speziellen Aktionen kaufen drei Probanden Vorräte ein. Eine Person tue dies nur in Ausnahmefällen.

6.3.2 UEQ

Die Probanden wurden gebeten, wie in Abschnitt 3 dargelegt, die verkürzte Version des UEQ's auszufüllen, um die Benutzerfreundlichkeit zu evaluieren.
In Abb. 21 sind die Durchschnittswerte der pragmatischen und hedonistischen Qualität sowie der Gesamtwert abgebildet. In diesem Diagramm sind verschiedene Bereiche, die von -3 bis +3 reichen, farblich differenziert dargestellt. Ergebnisse unterhalb von 0,8 sind rot markiert und gelten als negativ bewertet. Mittelwerte im Bereich von -0,8 bis 0,8 sind gelb dargestellt und werden als neutral betrachtet, während Werte größer als 0,8 im grünen Bereich liegen und als positiv eingestuft werden können. Die Items, welche in dieser Studie zur Bewertung der pragmatischen Qualitäten erhoben worden sind, weisen

einen Mittelwert von 2,13 auf, während die hedonistischen Qualitäten einen Wert von 2,25 erreichen. Insgesamt ergibt sich daraus ein Mittelwert von 2,19.

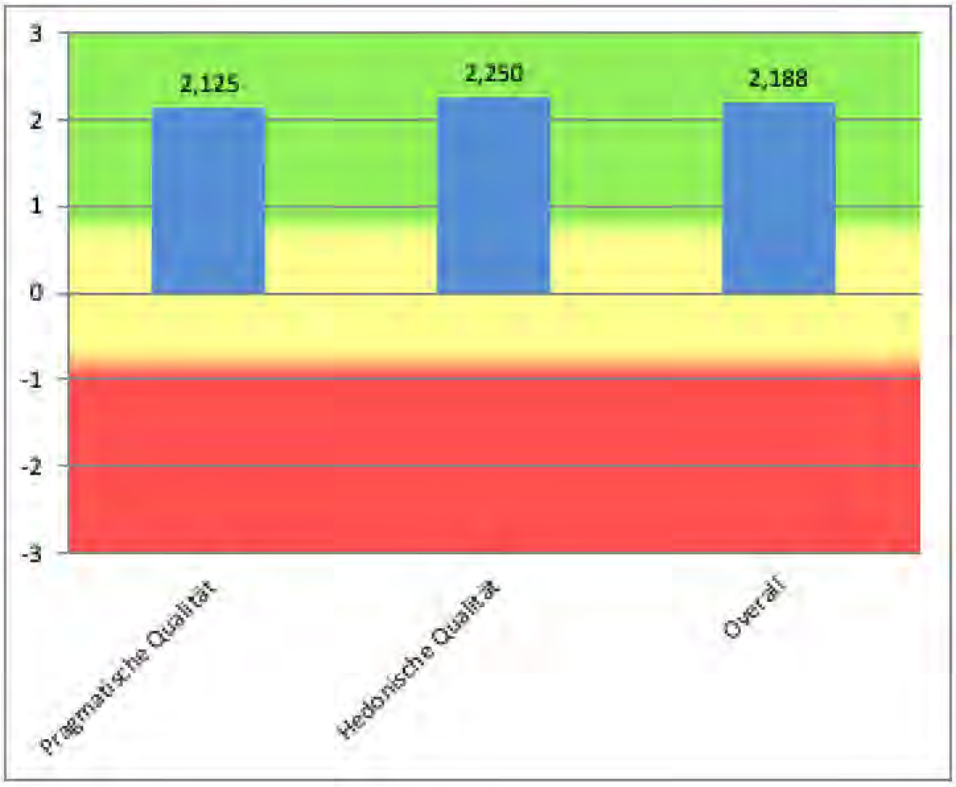


Abbildung 21: Mittelwerte von pragmatischen/ hedonistischen Qualitäten und Gesamtheit

Die Abb. 22 zeigt die Mittelwerte der einzelnen Skalen pragmatische Qualität und hedonische Qualität. Merkmale, genannt *Items*, welche der pragmatischen Qualität zugeordnet sind, sind gelb eingefärbt, wohingegen die hedonistischen Qualitäten blau dargestellt sind. Der Bereich der Skalen liegt zwischen -3 (furchtbar schlecht) und +3 (extrem gut). Werte zwischen -0,8 und 0,8 stehen für eine neutrale Bewertung der entsprechenden Skala, Werte $> 0,8$ für eine positive Bewertung und Werte $< -0,8$ für eine negative Bewertung.
Alle Merkmale in dieser Studie haben einen Mittelwert von $\geq 1,8$, welches als positive Bewertung zu deuten ist. Das Item 6 „uninteressant/interessant“ wurde mit einem Mittelwert von 2,6 am positivsten bewertet. Das Item 2 „kompliziert/einfach“, Item 3 „effizient/ineffizient“ und Item 7 „konventionell/originell“ erzielten jeweils einen Mittelwert von 2,3. Im Vergleich dazu wurde das Item 4 „verwirrend/übersichtlich“ am niedrigsten bewertet, mit einem Mittelwert von 1,8.

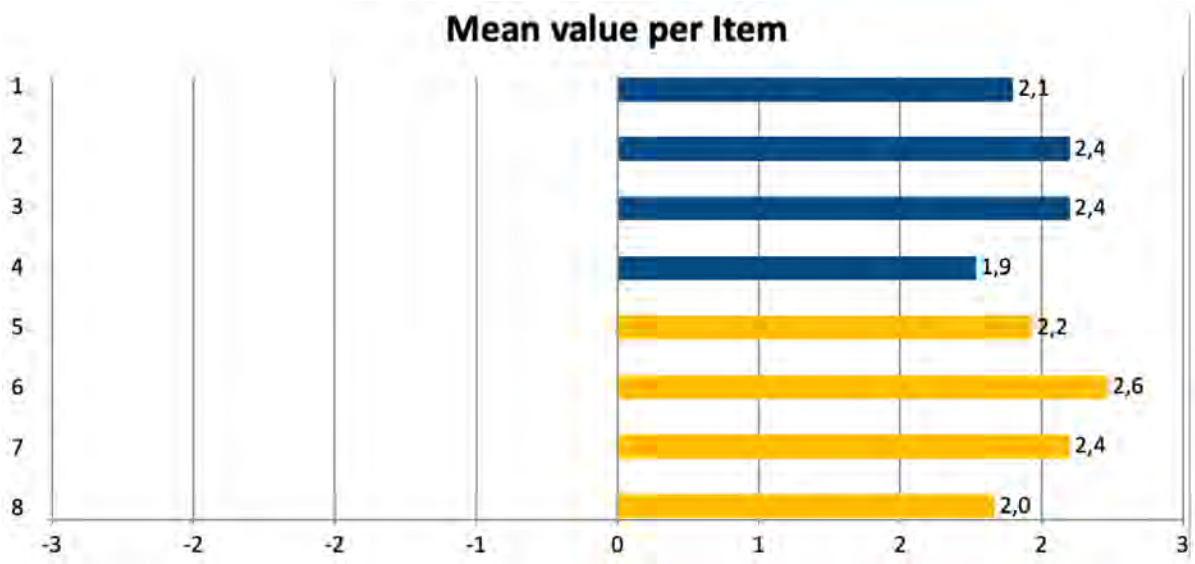


Abbildung 22: Mittelwerte pro Item

Die Items, welche ein ähnliches Merkmal messen, sollten eine hohe Korrelation aufweisen. Eine abweichende Korrelation könnte bedeuten, die Probanden haben den Fragebogen im Kontext der Skala der jeweiligen Items auf eine unerwartete Weise interpretiert. Das führt dazu, dass man ggf. unzuverlässige Werte und ein Ergebnis mit einer unzufriedenstellenden Qualität erhält. Diese Korrelation wird durch den Cronbachs Alpha-Koeffizienten dargestellt. Es gebe hierfür zwar keine allgemein anerkannte Regel, jedoch gehen die Autoren des UEQ's davon aus, dass ein Wert $> 0,7$ dieses Koeffizienten als ausreichend konsistent gilt. Der Cronbachs Alpha-Koeffizient liegt bei diesem UEQ bei den pragmatischen Qualitäten bei 0,72 und bei den hedonistischen Qualitäten bei 0,87.

6.3.3 Hexad-Player-Types

Mittels des Fragebogens von Hexad wurden der Player Type samt seinen verschiedenen Ausprägungen der unterschiedlichen Typen bestimmt. Die Ergebnisse der einzelnen Probanden stellen sich in Tabelle 10 dar. Die am stärksten ausgeprägten Merkmale sind durch eine gelbliche Hinterlegung hervorgehoben. Eingeteilt werden die Hexad-Player-Types in den sogenannten „Average Type Scores“, welcher als Art Gruppierung der verschiedenen Typen mit den jeweiligen Ausprägungen verstanden werden kann. Die Ergebnisse zeigen, dass es vier Personen des Typs „FPAS“, drei des Typs „FPSA“ und zwei vom Player Type „APFS“ gibt. Ein Proband ist vom Typ „FSAP“. Nach den „Average Type Scores“ ist die Tabelle 10 sortiert und die stärksten Merkmale farblich hervorgehoben.

Tabelle 10: Prozentuale Aufteilung der Ausprägungen der Player Types

Proband	Player Type	Free Spirit	Philanthropist	Achiever	Disruptor	Player	Socialiser
A	FPAS	24 %	22 %	16 %	14 %	12 %	12 %
E	FPAS	20 %	20 %	19 %	8 %	16 %	19 %
I	FPAS	20 %	20 %	18 %	9 %	18 %	15 %
J	FPAS	20 %	18 %	17 %	8 %	20 %	17 %
B	APFS	18 %	21 %	21 %	12 %	16 %	13 %
H	APFS	18 %	22 %	22 %	8 %	17 %	14 %
C	FSAP	19 %	16 %	18 %	8 %	19 %	19 %
D	FPSA	19 %	19 %	18 %	6 %	18 %	19 %
F	FPSA	19 %	19 %	17 %	6 %	19 %	19 %
G	FPSA	21 %	21 %	17 %	5 %	17 %	19 %

In der Tabelle 11 ist dargestellt, wie stark die verschiedenen Player Types im Durchschnitt der Gruppe der Probanden ausgeprägt sind. *Free Spirit* und *Philanthropist* sind im Durchschnitt mit je 19,8% vertreten. *Achiever* sind mit 18,3%, *Player* mit 17,2%, *Socialiser* mit 16,6% und *Disruptor* mit 8,3% vertreten. Die Standardabweichung ist in der unteren Zeile der Tabelle 11 jeweils dargestellt. Gerundet sind diese Werte auf drei Nachkommastellen.

Tabelle 11: Mittelwerte der verschiedenen Player Types Ausprägungen der Probanden

	Free Spirit	Philanthropist	Achiever	Disruptor	Player	Socialiser
Mittelwert Ausprägungen	19,8%	19,8%	18,3%	8,4%	17,2%	16,6%
Standardabweichung	0,018	0,019	0,019	0,028	0,023	0,029

6.3.4 Retrospektives Think-Aloud, Semi-Structured Interview und Interview

Die folgende Auswertung basiert auf den Erkenntnissen aus den retrospektiven Think-Aloud-Methoden, den semi-strukturierten Interviews und den Interviews. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse durch Äußerungen der Probanden wurden durch das Transkript dokumentiert und basierend darauf kodiert und schließlich kategorisiert. Da das Ziel darin besteht, die eingesetzten Gamification-Elemente detaillierter zu analysieren, ist die folgende Struktur der Abschnitte dementsprechend ausgerichtet. Da es darüber hinaus allgemeine Anmerkungen gab, werden diese abschließend präsentiert.

Quests

Während des Think-Alouds und dem Semi-Structured Interview äußerten sich die Mehrheit positiv über die Sinnhaftigkeit und Machbarkeit der Challenges. Ein Teilnehmer bemerkte einen positiven, persönlichen Impuls an: „Das muss ich auch mal machen- eine Woche nichts kaufen“. Zwei Teilnehmer bezeichneten die vordefinierten Challenge als willkommene Vereinfachung. Sieben Teilnehmer erwähnten, dass die Punkte der Challenges als Motivationsquelle für das rechtzeitige Verwerten von Lebensmitteln dienen könnten. Hätten die Szenarien keine bestimmten Challenge vorgegeben, hätten sechs von zehn Teilnehmern eine Challenge mit höherer Punktzahl ausgewählt. Zwei von ihnen gaben an, dass dies ein sekundärer Entscheidungsfaktor wäre, da sie eher eine Challenge wählen würden, welche nach ihren Aussagen „gerade am Besten passt.“

Zwei Probanden erwähnten kritisch, dass sie die Machbarkeit von manchen Challenges fraglich sehen, da dies an die individuellen Lebensumstände geknüpft sei. Als Impuls wurde von einem Teilnehmer genannt, dass der User die Zeiträume anpassen kann. Die Titel der Challenges waren für zwei Personen nicht aussagekräftig genug. Drei Teilnehmer wünschten sich Challenges mit den Freunden. Vier von zehn Probanden haben die Challenges auf dem Homescreen erwartet.

Points

In Bezug auf die Punkte, welche an verschiedensten Stellen der App vorkommen, artikulierten sich vier Probanden freudig über erlangte Punkte. Sechs Probanden gaben an, dass sie sich dadurch motiviert oder gut fühlen. Positiv erwähnt wurde die konstant pink verwendete Farbe, um gamifizierte Elemente zu erkennen. Zudem wurden von zwei Probanden die Animation der heraufzählenden Punkte als „cool“ wahrgenommen bzw. es gab es „ein gutes Gefühl, wenn die Punkte purzeln“.

Einer der Teilnehmer kritisierte, dass das Sammeln von Punkten für das Anlegen von Vorräten dem Prinzip des Zero-Waste widerspricht, wenn die App eher spielerisch statt mit einer nachhaltigen Intention genutzt wird.

Vier von zehn Teilnehmern nehmen den Boost wahr. Drei von ihnen wählen die vegane Option aufgrund des 3-fachen Boosts. Sieben von ihnen wählten das Rezept aufgrund der persönlichen Vorliebe. Drei von den Probanden nahmen den Boost hingegen nicht wahr. Als Hindernis erwähnte eine Person, dass die Gesamtzahl der Punktzahl nicht visualisiert ist.

Fortschritt/ Statistik nach Rezeptabschluss

Nach Abschluss eines Rezepts stellt die App eine zusammenfassende Darstellung der erzielten Ergebnisse bereit. Dies beinhaltet auch eine kurze Information über die verbrauchten Lebensmittel und eine Statistik über den CO_2-Ausstoß. Die Information bewerteten fünf Probanden als interessant. Vier Probanden empfanden die Statistik als interessant und erwähnten, dass es sie „stolz“ machte. Ein Teilnehmer formulierte es:

„Cool, man sieht, wie viel man eingespart hat. Fühlt man sich gut“ und zwei weitere Personen erwähnten positiv die Greifbarkeit der Auswirkungen. Negative Anmerkungen gab es hierzu im Think-Aloud und (Semi-Structured) Interview keine.

Level

Die Verwendung von Levels wurde von zwei Probanden während des Think-Alouds positiv aufgefasst, welches sich durch freudige Äußerungen zeigte. Zwei weitere Probanden erwähnten im Interview bei Frage 2 explizit, dass die Level-Mechanik besonders motivierend war. Die visuelle Umsetzung durch die Animationen wurde von vier Probanden im Think-Aloud und im Interview als wertvoll, dynamisch und originell empfunden.
Die Mehrheit der Teilnehmer merkte an, dass eine Visualisierung des aktuellen Levels in Form von bspw. einer Zahl auf dem Homescreen fehlt. Der animierte Wechsel der Spheren wurde von drei Probanden eher als Änderung der Tageszeit empfunden, als ein Aufsteigen im Level. Ein Proband empfand das Levelsystem nicht als zwingend nötig und ein Proband äußerte, dass „man nicht richtig verstanden hat, was ein Level ist.“

Virtuelle Rewards

Das Erlangen von Blumen für Interaktionen in der App stieß bei einer deutlichen Mehrheit von sieben Personen auf sehr freudige Reaktionen wie ein euphorisches: „Blümchen!“ Dies setzte sich für die steigende Anzahl der Blumen bei fünf Probanden fort. Zwei von ihnen erwähnten, dass sie sich gut vorstellen können, dass sie auf Dauer eine emotionale Bindung zu dem virtuellen Garten aufbauen könnten. Die visuelle Gestaltung wurde während des Think-Alouds von acht Teilnehmern, sowie nochmals in den Interviews von drei Personen, positiv hervorgehoben. Zwei der Interviewten charakterisierten die Belohnungen als motivierend.
Ein Proband äußerte, dass dieser „Lieber ein Baum [hat] der stetig weiter wächst und es keine „Rückschritte“ gibt.“ Es gab den Impuls, dass es interessant wäre, in jedem Level neue Blumen erlangen zu können.

Individueller Fortschritt/ Statistik

Die farbige Skala, die zeigt, wie der Benutzer im Vergleich zum deutschen Durchschnitt der CO_2-Emissionen durch Lebensmittelkonsum positioniert ist, wurde von sechs Probanden als nützlich erachtet. Dies empfanden drei Probanden als motivierend und drei weitere Personen nahmen es als hilfreich wahr. Der eigene CO_2-Durchschnitt wurde von zwei als hilfreich betitelt und „motiviert, unter dem deutschen Durchschnitt zu bleiben.“ Die anderen Probanden äußerten sich nicht explizit zum Durchschnittswert.
Fast die Hälfte der Teilnehmer äußerte den Wunsch, dass ein visueller Vergleich zu den Zahlen hergestellt wird, damit man einen Bezug herstellen kann.

Teamstatistik

Im App-Konzept wird die Teamstatistik als Gesamtsumme der verwendeten Lebensmittel innerhalb der Freundesgruppen dargestellt. In diesem Prototyp wurde diese Gesamtsumme mit einem visualisierten Elefanten verglichen. Dieses Feature wurde von acht Teilnehmern als hilfreich und als „schönes Gefühl“ wahrgenommen. Es wurde von der Hälfte angemerkt, dass sie sich gut vorstellen können, dass dies auch ein gutes Gesprächsthema in der Freundesgruppe werden könnte.

Der Vergleich der CO_2-Bilanz mit dem weiblichen Elefant wurde von sieben Teilnehmern als sehr hilfreich betitelt und vier Personen erwähnten, dass es ein gutes Gefühl ist, gemeinsam etwas zu erreichen. Ein Proband äußerte sich zum Teameffekt wie folgt: „Gut, dass man jetzt auch mal so einen Überblick hat, was passiert, wenn viele Leute zusammen agieren, weil oft ist ja immer das Thema als Einzelner allein kann man nicht viel erreichen.“

Leaderboard

Das Leaderboard, welches den gegenwärtigen Punktestand sowie die Level der Freunde darstellt, wurde von acht Teilnehmern als motivierend empfunden. Zwei dieser Teilnehmer wurden insbesondere durch den erheblichen Fortschritt des fiktiven Freundes „Ferdi“ motiviert. Bei einer Person wurde dies als demotivierend wahrgenommen. Die fehlende Vergleichbarkeit zwischen den Freunden wurde von zwei Personen erwähnt, da die Lebensumstände teils unterschiedlich sein können.

Es wurde von einem Probanden ein Bedenken am Beispiel von „Ferdi“ geäußert, dass man sich auch auf das Geleistete von Freunden ausruhen könnte.

Allgemeines

Das generelle Konzept der App wurde von zwei Probanden als „reeller Need“ betitelt. Vier der Teilnehmer nahmen den Aufbau der App als intuitiv und einfach wahr. Die Hälfte der Teilnehmer empfand es als einfach, die Rezepte auf Basis des Vorrats zu finden und und der Step-by-Step-Erklärung der Rezeptanleitung zu folgen. Sechs Teilnehmer reagierten positiv auf den Mindesthaltbarkeits-Alarm und erachteten diesen als hilfreich. Durch das Scannen des Kassenzettels wurde dies von drei Personen als einfach empfunden. Ein Proband meinte, dass man sonst verleitet wird, nicht alles zu erfassen, sondern nur die Reste oder ein anderer betitelte es als „zu lästig“. Als ansprechend und unterstützend hat sich bei der deutlichen Mehrheit das User Interface herausgestellt. Bei den Illustrationen, wie auch der Umsetzung der Blumen und Animationen gab es Reaktionen wie „süß“ und Proband J betitelte es als „motivierend“.

6.3.5 GEB

Im Fragebogen des User Tests wurden die Probanden gebeten, abschließend mittels der GEB die fünf Gamification-Elemente *Points*, *Quests*, *Leaderboards*, *Level* und die *Individueller Fortschritt/ Statistik* von „sehr motivierend“ bis „überhaupt nicht motivierend“ einzustufen. Es gab mittels eines Textfelds die Möglichkeit, freiwillig die Wahrnehmung zu begründen oder Anmerkungen zu geben. Die Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt und sind in den jeweils zugehörigen Diagrammen visualisiert.

Points

Das Gamification-Element *Points* wurde im getesteten App-Konzept von der Hälfte der Probanden als „sehr motivierend“, von vier Personen als „eher motivierend“ und von einer Person als „neutral“ bewertet. In den Anmerkungen wurde jeweils von einem Probanden erwähnt, dass vor allem der Fortschritt durch die steigende Punktzahl und der kompetitive Faktor, dargestellt im Leaderboard, sehr motivierend ist.

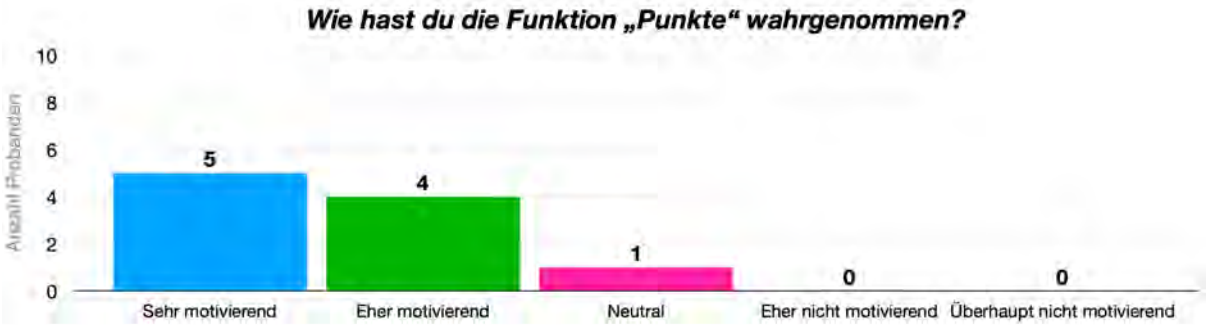


Abbildung 23: GEB- Ergebnis: Points [eigene Darstellung]

Quests

Die Quests wurden von fünf Probanden als „eher motivierend“ eingestuft. Vier Teilnehmer bewerteten diese als „sehr motivierend“, während ein Teilnehmer sie als „neutral“ beurteilte. Von zwei Probanden, welche es als „eher motivierend“ wahrgenommen haben, wurde angemerkt, dass sie das Feature durch eine Personalisierung der Challenges positiver wahrnehmen würden.

Abbildung 24: GEB- Ergebnis: Challenge [eigene Darstellung]

Leaderboards

Das Leaderboard wurde von jeweils vier Personen als „eher motivierend“ bewertet. Vier weitere Probanden nahmen dies als „sehr motivierend“ wahr. Zwei von ihnen begründeten die Beurteilung durch einen positiven Effekt des „Konkurrenzgedankens“. Ein Teilnehmer äußerte eine neutrale Einstellung wegen eines eher negativen Effekts des „Konkurrenzgedankens“, während ein weiterer Teilnehmer das als „überhaupt nicht motivierend“ einstufte.

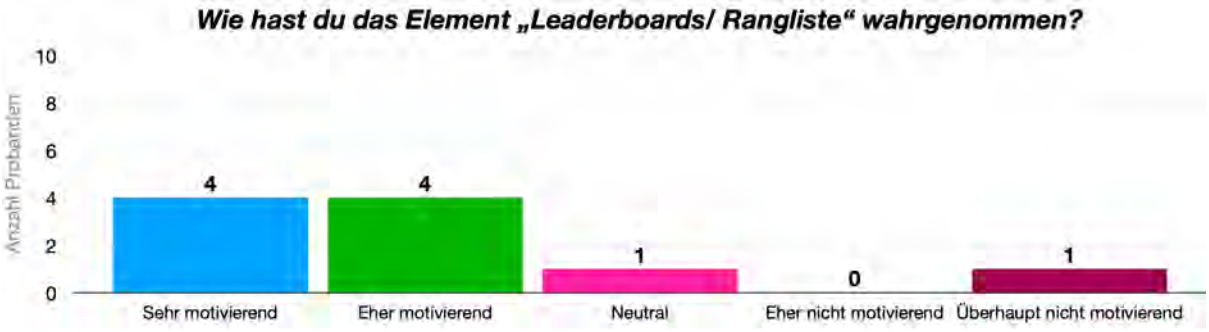


Abbildung 25: GEB- Ergebnis: Leaderboards [eigene Darstellung]

Level

Das Element *Level* wurde von vier Personen als „sehr motivierend“ eingestuft. Sie führten ihre Gedanken dahingehend aus, dass der wachsende Garten und die Animationen sie besonders motiviere. Zwei Teilnehmer gaben „eher motivierend“ an. Zwei weitere Probanden hatten eine neutrale Haltung, da durch die Zahl des Levels fehlt, der Zusammenhang zwischen den Levels und den Blumen unklar war und andere Elemente im Verhältnis motivierender empfunden wurden. Als „eher nicht motivierend“ nahmen zwei Personen die Levels wahr, welches ebenfalls mit der unklaren Darstellung der Levels begründet wurde.

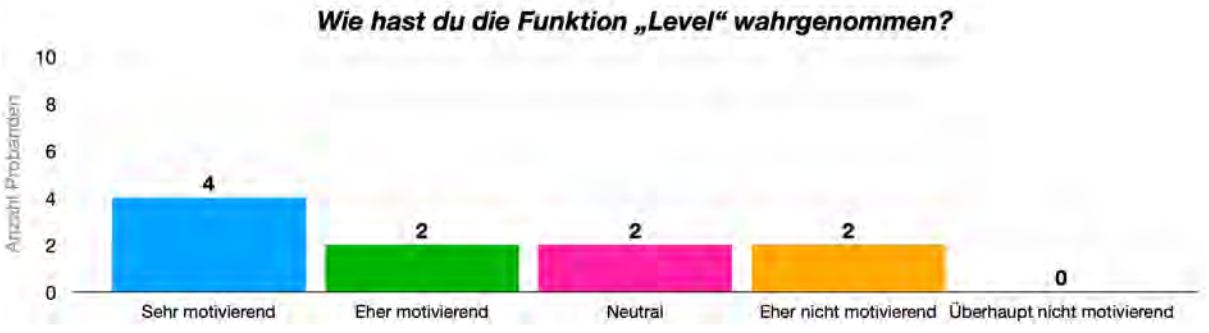


Abbildung 26: GEB- Ergebnis: Level [eigene Darstellung]

Individueller Fortschritt/ Statistik

Die Statistik des eigenen Fortschritts wurde von der Hälfte der Probanden als „sehr motivierend“ eingestuft. Drei Teilnehmer nahmen dies als „eher motivierend“ wahr. „Neutral“

stufte es eine Person ein und ein Proband vergab die negativste Zuordnung „überhaupt nicht motivierend“.

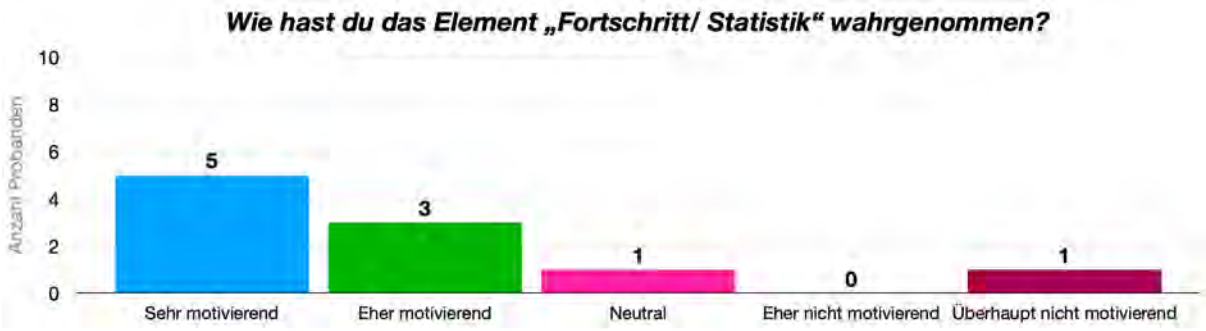


Abbildung 27: GEB- Ergebnis: Individueller Fortschritt/ Statistik [eigene Darstellung]

7 Diskussion

7.1 Bewusstsein für Nachhaltigkeit und Vermeidung von Lebensmittelverschwendung

Die Mehrheit der Teilnehmer betrachtet das Thema „Vermeidung von Lebensmittelverschwendung“ als wichtig, während etwa ein Drittel es als sehr wichtig einstuft. Ebenfalls empfindet die Mehrheit der Probanden Nachhaltigkeit als wichtig und ein Drittel als sehr wichtig. Proband B empfindet Nachhaltigkeit als weniger wichtig. Diese Ergebnisse zeigen, dass grundsätzlich ein hohes Bewusstsein für die Problematik der hohen Lebensmittelverschwendung besteht.
Das weibliche Geschlecht war deutlich stärker im User Test vertreten, was die Ergebnisse verzerren könnte. Frauen haben oft eine höhere Achtsamkeit bezüglich Themen wie Nachhaltigkeit und Lebensmittelverschwendung [61]. Der Großteil der Teilnehmer verfügt über einen Bachelorabschluss, wodurch sich eine mögliche Verbindung zu einer höheren Sensibilisierung für komplexe gesellschaftliche Themen und ein höheres Problembewusstsein für Nachhaltigkeit herstellen lässt.
Es geben dennoch sechs Personen an, mehrmals pro Monat Lebensmittel wegzuwerfen und zwei sogar wöchentlich. Dies könnte auf eine Diskrepanz zwischen Bewusstsein und Verhalten hinweisen. Erwähnenswert ist, dass diese Ergebnisse mit den Erkenntnissen aus der quantitativen Umfrage übereinstimmen, in welcher identische Informationen erfragt wurden. Als Grund ging im User Test das Fehlen von praktischen Strategien zur besseren Planung und Lagerung von Lebensmitteln hervor. Das Anlegen von Vorräten ist für die Mehrheit relevant. Dies birgt die Gefahr, dass Lebensmittel übersehen und zu lange gelagert werden. Die Hälfte der Teilnehmer gibt an, mit einer „groben Vorstellung“ einkaufen zu gehen, was spontane Entscheidungen begünstigt und potenziell zu mehr Verschwendung führen kann. Die drei Personen, die mit Einkaufsliste einkaufen, könnten hier ein bewussteres Verbrauchsverhalten zeigen. Nichtsdestotrotz kann man davon ableiten, dass die Gruppe von Probanden ein grundlegendes Interesse am Thema dieser Studie haben könnten, welches im Prototyp adressiert wurde.

7.2 Pragmatische und hedonistische Qualität des Prototyps

Die Ergebnisse des Short UEQ's zeigen insgesamt eine sehr positive Bewertung der Benutzerfreundlichkeit. Die pragmatische Qualität und die hedonistische Qualität liegen beide deutlich über dem positiven Schwellenwert von 0,8, was auf eine hohe Zufriedenheit bezüglich der Benutzerfreundlichkeit der Probanden hinweist. Der Gesamtmittelwert von 2,19 bestätigt diesen positiven Eindruck. Daher ist anzunehmen, dass die Gamification-Elemente die Benutzerfreundlichkeit nicht negativ beeinflusst haben. Nichtsdestotrotz wurde die pragmatische Qualität etwas niedriger mit 2,13 bewertet als die hedonisti-

sche mit 2,25. Die pragmatische Qualität bezieht sich darauf, wie effizient, verständlich und hilfreich eine Anwendung bei der Erfüllung konkreter Aufgaben ist. Ihre etwas niedrigere Bewertung deutet auf kleinere Optimierungspotenziale hinsichtlich Bedienbarkeit und Klarheit hin. Hedonistische Qualität hingegen beschreibt die Freude, Motivation und den Spaß, den Nutzer bei der Nutzung empfinden. Die höhere Bewertung der hedonistischen Qualität deutet darauf hin, dass der Prototyp, positive Gefühle, Engagement und Motivation hervorrufen kann. Im direkten Vergleich der hedonistischen und pragmatischen Qualität deutet die unterschiedliche Bewertung darauf hin, dass die Probanden den Schwerpunkt des Prototyps stärker auf der emotionalen und motivationsfördernden Ebene wahrnehmen und etwas weniger auf der rein funktionalen Ebene.
Das Item 4 „verwirrend/übersichtlich“ hat zwar einen positiven Wert, wurde aber in Relation am niedrigsten bewertet. Das ist ein Hinweis darauf, dass der App-Prototyp, zwar benutzerfreundlich ist, aber noch Verbesserungspotenzial bezüglich der Übersichtlichkeit und Eindeutigkeit hat. Deutlich wird dies bei den Ergebnissen vom Gamification-Element *Levels*. Die hedonistische Qualität wurde besonders hoch bei Item 6 „uninteressant/-interessant“ bewertet. Dies deutet darauf hin, dass die Nutzer das Produkt als sehr interessant empfinden.
Der Cronbachs Alpha-Koeffizienten für die pragmatische Qualität liegt bei 0,72 und für die hedonische Qualität bei 0,87. Da Werte über 0,7 als ausreichend konsistent gelten, kann davon ausgegangen werden, dass die Messung zuverlässig ist und valide Ergebnisse liefert.

7.3 Verteilung der Hexad-Player-Types im User Test

Aus Tabelle 10 geht hervor, dass im User Test verschiedenste Player Types mit verschiedensten Ausprägungen vertreten waren. Daraus geht hervor, dass niemand außer Proband A einem absoluten Player Type zuzuordnen ist. Es gab immer mindestens zwei Ausprägungen, welche am stärksten vertreten waren. Innerhalb der ”Average Type Scores“ gibt es jeweils weitstreuende Ausprägungen zu den nicht primären Typen. Daher kann man schlussfolgern, dass man innerhalb dieser Gruppen keine einstimmigen Tendenzen zu Gamification-Elemente ableiten kann, welche bestimmte Motivatoren ansprechen.
In Tabelle 11 wurde dargestellt, wie stark die verschiedenen Player Types in der Probandengruppe im Durchschnitt ausgeprägt sind. Am stärksten zeigte sich die Ausprägung *Free Spirits* und *Philanthropist*, gefolgt von *Achievers* und *Socialisers*. Dies deutet darauf hin, dass die Probanden insbesondere durch intrinsische Motivation angetrieben werden könnten. Die Probanden scheinen motiviert davon zu sein, selbstständig zu entdecken (Free Spirit) und etwas Positives für Gesellschaft oder Umwelt zu bewirken (Philanthropist). Dies kann darauf hindeuten, dass sie allgemein das Konzept des Prototypen oder Features wie bspw. die Rezeptvorschläge interessant empfinden. Die etwas geringere, aber

dennoch merkliche Ausprägung des *Achievers* zeigt, dass auch Leistungsorientierung und Zielerreichung, wie die Challenges, bedeutsam sind. Die niedrigeren Werte bei *Player* und *Socialiser* deuten darauf hin, dass wettbewerbsorientierte Gamification-Elemente und soziale Aspekte, wie das Leaderboard oder Teamstatistik, in Relation weniger stark motivierend wirken können als intrinsische oder altruistische Elemente. Die deutlich niedrige Ausprägung des Disruptors zeigen, dass Elemente, die Störung und Veränderung erreichen können, wenig relevant für die Gruppe an Probanden sind.
In Abb. 28 sind diese Daten der Durchschnittswerte (blau) im Vergleich zu der offiziellen Statistik der Hexad-Player-Types (grün) [53] visualisiert. Diese offizielle Statistik kann man als beispielhafte Verteilung der Ausprägungen in der allgemeinen Bevölkerung betrachten. Die Ergebnisse dieses User Tests deuten darauf hin, dass die erzielten Ergebnisse eine hohe Übereinstimmung mit der offiziellen Statistik aufweisen. Die Spanne der Differenz liegt bei -0,8% und 2,7%.
Die Standardabweichung ist hierbei klein, woraus man schließen kann, dass die Streuung der Daten sehr gering ist und die Präferenzen der Probanden ähnlich sind. Aus diesen Ergebnissen lässt sich folgern, dass die Zusammensetzung der Probandengruppe eine repräsentative Abbildung der allgemeinen Bevölkerung und Zielgruppe darstellt, da sämtliche Motivationen in einem ähnlichen Maß vorhanden sind.

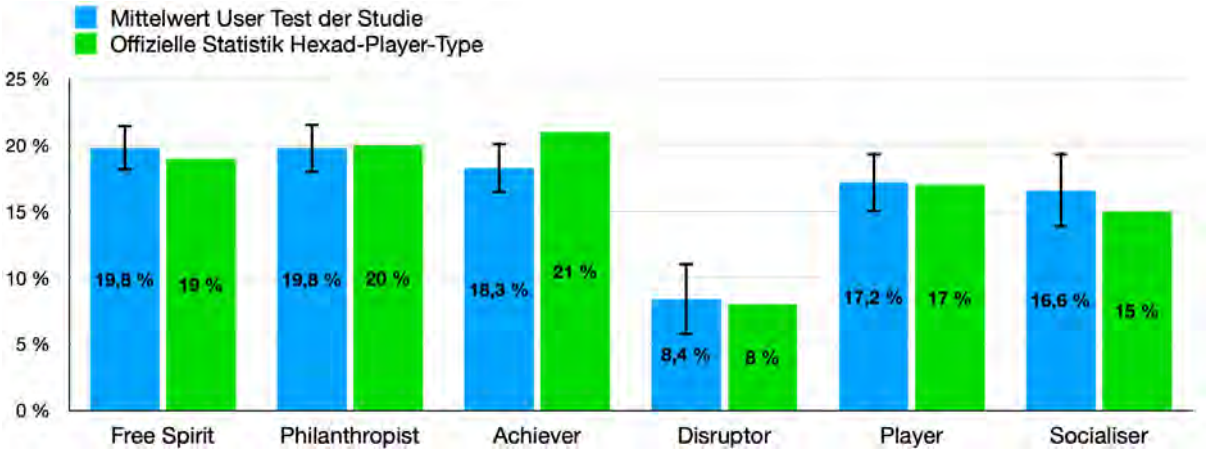


Abbildung 28: Mittelwerte Hexad-Player-Types vs. offizielle Statistik [eigene Darstellung]

7.4 Korrelation GEB und Nachhaltigkeit

In Abb. 29 sind in der oberen Grafik die Ergebnisse der GEB bezüglich der Gamification-Elemente je Proband dargestellt. Darunter befindet sich ein weiteres Diagramm, welches darstellt, wie die Probanden auf die Frage „Wie wichtig ist Nachhaltigkeit für dich?“ geantwortet haben. Es zeigt sich deutlich, dass Probanden, welche Nachhaltigkeit für wichtig erachten, die Gamification-Elemente deutlich positiver bewertet haben. Proband B erachtet Nachhaltigkeit als „weniger wichtig“ und bewertete die Gamification-Elemente tendenziell niedriger. Die restlichen Probanden bewerteten das Thema *Nachhaltigkeit* mit

mindestens „wichtig“ und nahmen die Elemente deutlich positiver wahr. Dies deutet darauf hin, dass die Einstellung zum Thema einen deutlichen Einfluss auf die Wahrnehmung und Motivation im Kontext von Gamification hat. User, für die Nachhaltigkeit eine höhere Relevanz hat, empfinden Gamification-Elemente motivierender.

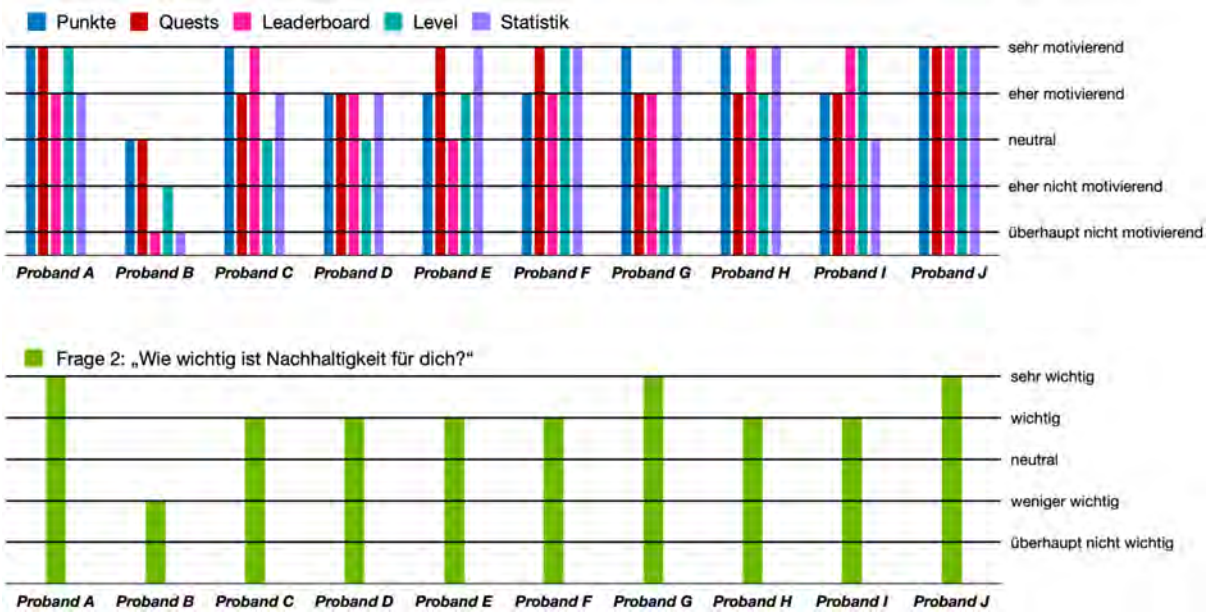


Abbildung 29: Korrelation: Bewertung Hexad-Player-Types und Nachhaltigkeit [eigene Darstellung]

7.5 Diskussion der Gamification-Elemente

Im folgenden Abschnitt werden jeweils die evaluierten Gamification-Elemente diskutiert und bezüglich Motivation beleuchtet.

7.5.1 Quests

Neun von zehn Probanden bewerten in der GEB *Quests* als „eher motivierend“ oder „sehr motivierend“, womit diese mit 4,4 den höchsten Mittelwert erreichten. Daraus kann man schließen, dass Quests als Motivationsquelle wahrgenommen werden und deutet auf die Relevanz dieses Features für das User Engagement hin. Nur ein Teilnehmer bewertete das Item neutral und niemand bewertete es als negativ. Unterschiede zwischen „sehr motivierend“ und „eher motivierend“ könnten auf persönliche Präferenzen und Erwartungen zurückzuführen sein. Dies zeigt sich auch in den Ergebnissen, welche im Think-Aloud und Interview gesammelt werden konnten. Besonders vordefinierte Challenges wurden positiv aufgenommen, da sie als vereinfachte Entscheidungsfindung beschrieben wurden. Ein Teilnehmer betont einen positiven persönlichen Impuls, der durch die Challenge ausgelöst wurde, was auf das Potenzial hinweist, Verhalten auch außerhalb der App zu beeinflussen. Trotz des extrinsischen Elements könnte es somit zu einer identifizierten Regulierung

kommen. Kritisch wurde jedoch die Machbarkeit für unterschiedliche Lebenssituationen gesehen, woraus man einen Wunsch nach Personalisierbarkeit der Challenges, besonders in Bezug auf die Zeitspanne, ableiten kann. Die Diskrepanz zwischen Wunsch nach Personalisierung und Entscheidungsvereinfachung durch vordefinierte Challenges zeigt, dass dies nicht von jedem gewünscht wird. Freundes-Challenges wurden von zwei Probanden als potenziell motivierend genannt, das man als zukünftiges Feature in Betracht ziehen kann. Sieben Teilnehmer erwähnten, dass die unterschiedliche Bepunktung der Challenges als Motivationsquelle dienen würde. Hätten die Szenarien keine bestimmten Herausforderungen vorgegeben, hätten sechs von zehn Teilnehmern eine Herausforderung mit höherer Punktzahl ausgewählt. Aufgrund dessen kann man ableiten, dass eine Motivation vorhanden sein kann, auch langfristigere, aufwändigere Challenges zu bewältigen.

7.5.2 Points

Vier Probanden artikulierten im Think-Aloud Freude durch erlangte *Points* und sechs Probanden fühlten sich motiviert oder erlebten positive Emotionen. Dies zeigt, dass das Punktesystem als Anreizmechanismus grundsätzlich funktioniert und positive Gefühle hervorruft. Punkte können nicht nur als neutrale Belohnung wahrgenommen werden, sondern haben das Potenzial eine emotionale Bindung zu fördern. Dies zeigte sich auch in der Bewertung der GEB, welche einen Mittelwert von 4,3 zeigt. Das kann darauf hinweisen, dass es ein motivierendes Element sein kann. Die Hälfte der Probanden bewerteten die Points als „sehr motivierend“ und vier weitere Probanden empfanden sie als „eher motivierend“. Nur eine Person bewertete Points als neutral, was auf eine insgesamt stark positive Resonanz hinweist. Dennoch zeigt dies, dass das Element möglicherweise nicht für alle gleich wirksam ist. Widersprüchlich sind in dieser Auswertung die Ergebnisse von Proband B, da dieser sich während des User Flows freudig äußerte, jedoch schlussendlich die neutrale Bewertung abgab. Grund hierfür könnte sein, dass sich bei der Äußerung um eine sehr kurzfristige, emotionale Reaktion handelt oder, wie bereits dargestellt, es ein fehlendes Interesse an der Thematik gab. Aufgrund der Erwähnungen der Teilnehmenden während des Think-Alouds oder der Interviews kann man deuten, dass die visuelle Darstellung der Punkte, samt den Animationen, die Motivation deutlich unterstützt, die emotionale Reaktion der Probanden fördert und auf die Bedeutung von visuellen und dynamischen Feedbacks hinweist. Ein Teilnehmer hebt hervor, dass das Punktesammeln für das Anlegen von Vorräten dem Ziel der Nachhaltigkeit widersprechen könnte, wenn Nutzer die App primär als Spiel betrachten. Diese Kritik ist relevant, da sie auf eine potenzielle Fehlinterpretation der App hinweist. Es ist daher wichtig, Punkte in der App nur für nachweislich nachhaltige Handlungen zu vergeben.
Von den zehn Teilnehmern bemerkten vier den verwendeten Boost. Drei von ihnen wählten ausdrücklich wegen des dreifachen Boosts die vegane Option, was zeigt, dass der Punkte-

Boost Entscheidungen beeinflussen könnte. Für sieben der Probanden war allerdings die persönliche Vorliebe für ein Rezept wichtiger als der Boost. Dies zeigt, dass individuellen Präferenzen bezüglich der Gerichtewahl von zentraler Bedeutung sind und der Impuls für das Kochen nachhaltiger Gerichte nur bei einem Teil der Probanden funktioniert hat. Als Grund für das Wählen des vegetarischen Gerichts nannte ein Proband die fehlende Visualisierung der möglichen Gesamtpunktzahl, welche man erreichen kann, ausdrücklich als ein Hindernis. Somit kann die Sichtbarkeit und Bedeutung des Boosts verbessert werden, um deren Wirkung zu verbessern.

7.5.3 Fortschritt/ Statistik nach Rezeptabschluss

Die Statistik nach abgeschlossenen Rezepten wurde als wertvoll und sinnstiftend wahrgenommen. Dies zeigt, dass die präsentierten Daten eine Relevanz für die Nutzer haben und ihre Aufmerksamkeit wecken. Die Teilnehmer schätzten die direkte Visualisierung von Einsparungen. Dies könnte darin begründet sein, dass bei diesem Element vor allem die intrinsische Motivation bzw. *Purpose*, wie im Konzept von Andrzej Marczewski (vgl.: Abschnitt 2.4.3), angesprochen wird. Aus dem Think-Aloud wird deutlich, dass durch die Visualisierung der Auswirkungen das nachhaltige Verhalten für die Probanden greifbar wurde. Die Aussage „Cool, man sieht, wie viel man eingespart hat. Fühlt man sich gut“ verdeutlicht, dass die Nutzer sich durch die Präsentation der Einsparungen bestärkt fühlen. Zudem zeigt es, dass es dazu beitragen kann, dass ein stärkeres Nachhaltigkeitsbewusstsein entsteht, der Wert der Handlung wahrgenommen wird und somit die Qualität der Motivation gesteigert werden kann. Es ist noch erwähnenswert, dass es weder im Think-Aloud noch in den Interviews negative Anmerkungen zu diesem Feature gab. Dies spricht dafür, dass das Design und die Funktionalität den Erwartungen der Nutzer entsprechen und keine wesentlichen Schwachstellen aufweisen. Vergleiche, wie die Probanden sich in einer anonymeren Umgebung, wie der GEB geäußert haben, kann man nicht ziehen, da dieses Element dort nicht evaluiert wurde.

7.5.4 Level

Die visuelle Gestaltung der Levels wird, vor allem durch den Einsatz von Animationen, als dynamisch und originell wahrgenommen, was auf eine erfolgreiche ästhetische Umsetzung hinweist. Jedoch geht auch deutlich hervor, dass die Darstellung zu Missverständnissen bzgl. des Levels geführt hat. Die fehlende Zahl des Levels und die Irritation, dass es sich hierbei um keine Darstellung der Tageszeit handelt, gilt es zu beheben. Diese Irritationen spiegeln sich auch in den Ergebnissen der GEB wider. Das Spektrum reichte von „sehr motivierend“ bis „eher nicht motivierend“ und erreichte den niedrigsten Mittelwert von 3,8. Aus bereits gedeuteten Gründen hatte Proband B dieses Element mit „eher nicht motivierend“ bewertet. Proband G schloss sich dieser Meinung an und begründete dies

mit der Unklarheit bezüglich der Level-Mechanik. Proband C und D hatten eine neutrale Einstellung. Als Grund wurde bei Proband C die fehlende Zahl genannt und dass in Relation andere Elemente eher motivierend empfunden wurden. Diese Aussage stimmt mit dessen restlichen Antworten der GEB überein. Zwei Probanden gaben an, es sei „eher motivierend“. Darunter Proband H, welcher es ebenfalls mit der fehlenden Zahl des Levels begründete. Vier Probanden empfanden das Element als „sehr motivierend“, welches von Proband I und J mit der visuellen Umsetzung in Zusammenspiel mit den Blumen und der Möglichkeit, dort das Wachstum des eigenen Gartens als einen Fortschritt beobachten zu können, begründet wurde. Es wird deutlich, dass die visuelle Kommunikation der Levels überarbeitet werden muss. Lösungen hierfür wären, wie von Probanden suggeriert, eine Zahl des aktuellen Levels darzustellen und die Spheren gestalterisch neu zu entwickeln, sodass diese nicht wie Tageszeiten wirken. Daraus kann man mutmaßen, dass wenn die genannten Probleme mit den oben dargestellten Lösungen implementiert werden, das Gamification-Element *Level* tendenziell besser bewertet werden würde.

7.5.5 Virtuelle Rewards

Die Blumen-Rewards lösten bei der überwiegenden Mehrheit der Teilnehmer ausgesprochen positive emotionale Reaktionen aus. Das Sammeln zusätzlicher Blumen im Verlauf des User Flows wurde positiv aufgenommen, was darauf hinweist, dass dieser Mechanismus emotional ansprechend ist. Die Belohnung durch Blumen sorgte für Äußerungen bezüglich einer emotionalen Bindung und Freude, woraus sich ableiten lässt, dass es das langfristige Engagement stärken könnte. Durch eine klarere Kommunikation der Level-Mechanik und dynamischere Belohnungen, wie z.B. durch die erwähnten neuen Blumensorten, kann es das Potenzial haben, noch weiter verbessert zu werden. Ein Proband wünschte sich ein stetig wachsendes Belohnungssystem ohne Rückschritte, bspw. in Form eines sich stetig entwickelnden Baums. Dies könnte ein alternatives System sein, das Frustration durch potenzielle Verluste minimiert. Quantitative Daten wurden bei diesem Element nicht gesammelt, da es nicht in der GEB evaluiert wurde.

7.5.6 Individueller Fortschritt/ Statistik

Im Prototyp gibt es eine farbige Skala, welche eine Einordnung darstellt, ob der User über oder unter dem Durchschnitt des CO_2-Wertes liegt. Diese Skala wurde von den meisten Probanden als nützlich, einfach zu verstehen und motivierend empfunden. Das deutet darauf hin, dass diese Art der Visualisierung ein wirkungsvolles Mittel ist, um den eigenen ökologischen Fußabdruck greifbar zu machen. Ähnliches zeigt sich bei dem dargestellten CO_2-Durchschnitt als Zahl. Zu diesem äußerten sich zwei Probanden positiv und sahen es als Ansporn an, unter diesem Durchschnitt zu bleiben. Dies spricht dafür, dass soziale Vergleichsmechanismen oder Benchmarks als Anreiz zur Verhaltensänderung fun-

gieren könnten. Es wurde von fast allen angemerkt, dass im Vergleich zur Teamstatistik die Visualisierung fehle. In der Teamstatistik wurde das Gewicht der nicht verdorbenen Lebensmittel durch einen Vergleich mit einem Elefanten visualisiert. Die Implementierung dieses Elements wäre nach Wunsch der Probanden für eine bessere Einordnung sowie möglicherweise motivierendere Einsichten hilfreich. Dies könne durch ergänzende Grafiken oder Symbole geschehen, wie z.B. einen CO_2-Vergleich zu gewissen Kilometern einer Autofahrt oder Flugstunden. Diese positiven Resonanzen bezüglich der Skala und des Durchschnittswerts spiegeln sich für das Element im Allgemeinen in der GEB wider. Diese erbrachte einen Durchschnittswert von 4,1. Acht Probanden bewerteten es gut mit „sehr motivierend“ bis „motivierend“, woraus man deuten kann, dass es tendenziell das Potenzial hat, ein motivierendes Element in Bezug auf Gamification zu sein. Proband I, welcher sich als einziger nicht im Think-Aloud dazu äußerte, vergab „neutral“ in der Bewertung. Proband B vergab hierfür „überhaupt nicht motivierend“. Wie schon interpretiert, kann die fehlende Bedeutsamkeit des Themas Grund für das Vergeben des negativsten Wertes sein. Zudem teilte der Proband deutlich mit, dass ihm die Vergleichbarkeit und Einordbarkeit der Zahl fehlt, was die extreme Antwort begründen könnte. Das Feature wurde mit dem Hintergrund implementiert, die Selbstidentität zu stärken, soziale Normen aufzuzeigen und Informationen offenzulegen. Aufgrund dieser Ergebnisse kann man es als positives Resultat sehen.

7.5.7 Teamstatistik

Die Darstellung der geretteten Lebensmittelmenge als Gesamtsumme und der Vergleich mit einem Elefanten scheinen emotional ansprechend zu sein. Dieses Feature wurde von acht Teilnehmern als positiv wahrgenommen. Darüber hinaus wurde erwähnt, dass es das Potenzial bietet, auch im echten Leben Gesprächsthema zu werden. Dies deutet darauf hin, dass das Feature auch soziale Interaktionen und intrinsische Motivation für nachhaltige Handlungen gleichermaßen fördern könnte. Der Vergleich mit dem Elefanten mache die abstrakte Zahl der CO_2-Bilanz greifbarer. Dies deutet darauf hin, dass bildliche Vergleiche eine effektive Möglichkeit sind, komplexe Themen verständlich und einprägsam zu vermitteln. Implementiert wurde die Teamstatistik mit dem Hintergrund, die Motivationsqualität zu steigern, welche man durch die vorangebrachte Interpretation der Ergebnisse als positive Umsetzung sehen kann. Ein Teilnehmer brachte das Risiko an, dass Einzelne sich auf den Leistungen der Gruppe ausruhen könnten. Dies könnte eine Schwäche darstellen, insbesondere wenn individuelle Beiträge nicht sichtbar sind. Eine Balance durch eine Darstellung zwischen Team- und Individualleistung wäre hier sinnvoll oder definieren von personalisierbaren Benchmarks, um Frustrationen entgegenzuwirken.

7.5.8 Leaderboard

Das Leaderboard wurde von acht Teilnehmern als motivierend wahrgenommen und hat einen Mittelwert von 4,0. Acht von zehn Teilnehmern stuften das Leaderboard in der GEB als motivierend ein, wobei jeweils vier Probanden es als „eher motivierend“ und „sehr motivierend“ bewerteten. Oftmals wurde dies begründet durch den deutlichen Fortschritt des fiktiven Freundes „Ferdi“. Dies zeigt, dass der Wettbewerbsaspekt erfolgreich genutzt werden kann, um Engagement zu fördern. Proband E äußerte eine neutrale Einstellung, was auf eine gemischte Wirkung des Leaderboards hinweist. Dies könnte auf Faktoren wie fehlende persönliche Relevanz oder mangelnde Identifikation mit dem Wettbewerbsgedanken zurückzuführen sein. Proband B empfand das Leaderboard als „überhaupt nicht motivierend“, da der Fortschritt von „Ferdi“ abschreckend wirkte. Dies verdeutlicht, dass kompetitive Gamification-Elemente individuell sehr unterschiedlich wahrgenommen werden können. Um dem Eindruck von Ungleichheit entgegenzuwirken, könnten Fortschritte auf eine Weise dargestellt werden, die Unterschiede in den individuellen Möglichkeiten berücksichtigt, beispielsweise durch relative Fortschrittsanzeigen. Nichtsdestotrotz spricht vieles dafür, dass bei einer sinnvollen Umsetzung das Leaderboard eine starke Motivationsquelle darstellen kann.

7.6 Mehrwert und Relevanz der App aus Nutzersicht

Allgemein betitelten zwei Probanden explizit das Konzept als „reellen Need“, was darauf hinweist, dass die App einen tatsächlichen Bedarf im Alltag der Nutzer adressiert. Dies und die vorangegangenen Interpretationen bestätigen die Relevanz des gewählten Problems und den potenziellen Mehrwert der App. Implementiert wurden die Key-Features *Rezeptsuche* und *Step-by-Step-Erklärung der Rezepte* aufgrund des FBM-Modell Motivators *Einfachheit*, als *Bequemlichkeits-Nudge* und für ein vereinfachtes Entscheidungsverhalten. Aufgrund der mehrfach ungefragten, positiven Anmerkungen zu diesem Feature und expliziter Anmerkung, dass es „einfach“ sei, kann man daraus schließen, dass die Umsetzung erfolgreich war. Von mehr als der Hälfte wurde der MHD-Alarm als hilfreich empfunden. Das deutet darauf hin, dass das Feature eine hilfreiche Alltagshilfe darstellt und die präventive Funktion erfüllt, welche potenziell Lebensmittelverschwendung reduziert. Da der MHD-Alarm positiv wahrgenommen wird, könnten weitere Nachhaltigkeits-Features wie Tipps zur Lagerung oder automatische Einkaufslisten ergänzt werden, um den Nutzen der App zu erweitern. Die Mehrheit empfand das User Interface als ansprechend, besonders aufgrund der Animationen und humorvollen Illustrationen an verschiedensten Stellen der App. Ein ästhetisches und gut gestaltetes User Interface könnte somit Nutzer motivieren, die App mit Freude zu nutzen und gleichzeitig die UX verbessern.

8 Designimplikationen

Die vorausgegangene Diskussion der Ergebnisse zeigt, dass Gamification einen positiven Einfluss auf die Motivation in Bezug auf Zero-Waste haben kann. Als Prämisse für eine positive Auswirkung von Gamification auf die Motivation bzgl. der Vermeidung von - Lebensmittelverschwendung zeigte sich, dass diesem Thema eine grundlegende Relevanz zugeordnet sein sollte. Insgesamt haben die evaluierten Gamification-Elemente *Quests*, *Points*, *Individueller Fortschritt/ Statistik*, *Teamstatistik*, *Levels*, *virtuelle Rewards* und *Leaderboard* einen positiven Einfluss auf die Motivation. Es zeigt sich jedoch in dieser Studie, dass die Auswahl der Gamification-Elemente nicht primär über die Qualität der Motivation Einfluss nimmt, sondern deren Umsetzung von höherem Stellenwert ist. Dazu konnten bei diesem App-Konzept mehrere Designimplikationen abgeleitet werden, welche positive Resultate erzeugen können:

- ***Einfachheit* als Schlüsselfunktion**
  Eine Vereinfachung durch Reduktion der Auswahloptionen, Nudges oder einfache Umsetzung von aufwändigen Aufgaben mittels der App können positive Handlungen bzgl. Nachhaltigkeit essenziell fördern
  - Einfache und bequemliche Features, wie der MHD-Alarm, Rezeptesuche, Step-by-Step Rezepteanleitung oder das Scannen des Kassenzettels können die Barriere senken, nachhaltige Handlungen zu tätigen
  - Angebot von bspw. vordefinierten Challenges, um Entscheidungen zu vereinfachen, aber mit Option zur Personalisierbarkeit, bspw. bezüglich der Zeitspanne

- **Handlungen in der App mit nachhaltigen Verhalten verbinden**
  Durch eine klare Verknüpfung des eigenen Handelns mit den Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit kann die intrinsische Motivation des Nutzers gefördert werden
  - Statistiken, Zahlen mit greifbaren, bildlichen Vergleichen, wie die Abbildung des Elefanten, dienen dazu, Nutzern ein Verständnis für die erreichte Wirkung zu vermitteln
  - Einordnung durch Benchmarks, wie der eigene durchschnittliche CO_2-Ausstoß für Lebensmittel, kann die Motivationsqualität entweder durch Stärkung der nachhaltigen Selbstwahrnehmung oder Motivation zu nachhaltigeren Verhalten positiv beeinflussen

- **Emotionale Bindung und Motivation durch durchdachte, visuelle Gestaltung**
  Eine kreative Gestaltung der Benutzeroberfläche mit origineller Umsetzung einzelner Komponenten kann emotionale Reaktionen, Nutzerbindung und Motivation fördern
  - Ein ansprechendes User Interface sowie originelle und fröhliche Illustrationen, wie z.B. bei der Rezeptanleitung, können positive Emotionen hervorrufen
  - Dynamische Darstellung des Feedbacks und Animationen können als motivierend empfunden werden

- **Emotionale und sinnhafte Belohnung für nachhaltiges Verhalten**
  Die emotionale, neue oder kontinuierliche Weiterentwicklung von virtuellen Belohnungen für nachhaltiges Handeln über die App kann dazu dienen, dass die App-Features als Mehrwert für den Alltag wahrgenommen werden
  - Belohnungen mit emotionalen Aspekten gestalten, wie z.B. die Blumen-Rewards mit lächelnden Gesicht
  - Verschiedene Formen von Belohnungen anbieten, sodass Interesse oder Neugier langfristig bestehen könnte, wie bspw. durch neue Blumensorten oder Weiterentwicklung der Pflanzen
  - Sinnhafte Belohnung, bspw. durch Punkte, nur für tatsächlich nachhaltige Handlungen

- **Transparente Mechaniken**
  Welche Interaktionen des Nutzers in der App welche Auswirkungen auf die einzelnen Gamification-Elemente haben, muss klar kommuniziert werden
  - Zusammenhänge wie z.B. Aktionen in der App und Auswirkungen auf z.B. Levels, sollte eindeutig identifizierbar sein

- **Darstellung von Team- und Individualleistung**
  Soziale Gamification-Elemente können sinnvoll in Bezug auf den positiven Einfluss auf die Motivation sein, sofern es eine differenzierte Darstellung von Individual- und Gruppenleistung gibt
  - Teamfeatures, wie das Leaderboard oder die Teamstatistik, können einen positiven Effekt auf die Gruppendynamik im echten Leben haben
  - Darstellung der Indiviudalleistung in diesem Kontext, ggf. visualiert als relative Leistung zum Team, ist relevant, da sonst der Wettbewerbsaspekt negative Einflüsse haben kann

Wenn man diese dargestellten Implikationen umsetzt, kann es das Potenzial haben, die Motivation bezüglich Gamification-Elementen im Kontext von Zero-Waste positiv zu beeinflussen.

9 Fazit

Bei der vorliegenden Bachelorarbeit zum Thema „Gamification trifft Nachhaltigkeit: Entwicklung eines Gamification-Konzepts zur Förderung nachhaltiger Praktiken in Zero-Waste-Anwendungen“ wurde untersucht, inwiefern Gamification Auswirkungen auf die Motivation in diesem Kontext hat. Zudem wurde evaluiert, welche Gamification-Elemente einen positiven Einfluss auf die Motivation im Zero-Waste-Kontext haben.

Die Ergebnisse zeigen, dass Gamification einen positiven Einfluss auf die Motivation im Zero-Waste-Kontext hat, sofern eine grundlegende Relevanz für Nachhaltigkeit besteht. Allgemein zeigte Gamification positive Auswirkungen auf die Motivation. Die untersuchten Gamification-Elemente *Quests*, *Points*, *Individueller Fortschritt/ Statistik*, *Teamstatistik*, *Levels*, *virtuelle Rewards* und *Leaderboard* zeigten jeweils einen positiven Einfluss auf die Motivation. Im Rahmen dieser Studien wurde zudem festgestellt, dass die Auswahl der gamifizierten Elemente nicht ausschlaggebend für die Motivation ist, sondern deren Umsetzung von weitaus größerer Bedeutung ist. Von entscheidender Bedeutung für die Förderung nachhaltiger Handlungen ist es, die Hauptfeatures so umzusetzen, dass Nutzer komplexe Aufgaben mit Leichtigkeit bewältigen können und vieles vereinfacht ist. Das Herstellen einer klaren Verbindung von Handlungen in der App zu nachhaltigem Verhalten kann zur besseren Einordnung, positiveren nachhaltigen Selbstwahrnehmung oder Steigerung der Motivationsqualität dienen. Eine originelle und ansprechende visuelle Gestaltung einer App kann Emotionen und die Motivation fördern. Die emotionalen und sinnvoll erlangten Belohnungen für nachhaltiges Verhalten haben das Potenzial, in Bezug auf gamifizierte Anwendungen positive Resultate zu erzielen. Soziale Komponenten können positive Ergebnisse bezüglich Motivation erzeugen, jedoch kann es relevant sein zu beachten, dass die Individualleistung der User ersichtlich ist. Bei Umsetzung dieser dargestellten Designimplikationen kann es das Potenzial haben, dass es einen positiven Einfluss auf die Gamification-Elemente hat und somit die Motivation positiv beeinflusst wird.

Da diese Studie sich nur auf nachhaltige Handlungen bezogen hat, wäre es für weitere Forschungen interessant, dies auf einer langfristigen Ebene zu evaluieren. Somit könnten Schlüsse über langfristiges Verhalten und Verhaltensänderungen bzgl. Nachhaltigkeit und Zero-Waste geschlossen werden. Eine Erweiterung des App-Konzepts in Bezug auf Teamchallenges, ein stetig wachsendes Belohnungssystem, differenzierte Teamleistungen oder Tipps zur Lagerung von Lebensmitteln wäre denkbar.

Literatur

[1] A. Kropp, "Nachhaltige Entwicklung für alle," in *Handbuch Globale Kompetenz*, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2021, S. 1–16. DOI: 10.1007/978-3-658-30684-7{_}30-1.

[2] K.-M. Brunner, "Nachhaltiger Konsum und die Dynamik der Nachfrage. Von individualistischen zu systemischen Transformationskonzepten," in *Chancen und Grenzen der Nachhaltigkeitstransformation*, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019, S. 167–184. DOI: 10.1007/978-3-658-22438-7{_}10.

[3] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, *Lebensmittelabfälle in Deutschland: Aktuelle Zahlen zur Höhe der Lebensmittelabfälle nach Sektoren*, 19.11.2024, https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/studie-lebensmittelabfaelle-deutschland.html, (abgerufen am 14.11.2024).

[4] Interaction Design Foundation - IxDF, *What is Behavioral Design?* https://www.interaction-design.org/literature/topics/behavioral-design, (abgerufen am 25.12.2024).

[5] M. Castmo und R. Persson, "The alliance between Digital Nudging & Persuasive Design: The Complementary Nature of the Design Strategies," Diss., Lund University, 2018.

[6] S. Deterding, K. O'Hara, M. Sicart, D. Dixon und L. Nacke, "Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts," in *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, Association for Computing Machinery, 2011, S. 2425–2428. DOI: 10.1145/1979742.1979575.

[7] B. J. Fogg, *Fogg Behavior Model*, https://behaviormodel.org/.

[8] WWF, *Nachhaltiger Konsum – wir alle sind gefragt*, 30.04.2020, https://www.wwf.de/themen-projekte/landwirtschaft/ernaehrung-konsum/nachhaltiger-konsum, (abgerufen am 07.12.2024).

[9] Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, *Nachhaltigkeit (nachhaltige Entwicklung)*, https://www.wwf.de/themen-projekte/landwirtschaft/ernaehrung-konsum/nachhaltiger-konsum, (abgerufen am 05.12.2024).

[10] Lexikon der Nachhaltigkeit, *Drei Säulen Modell*, 18.11.2015, https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1_3_a_drei_saeulen_modell_1531.html, (abgerufen am 05.12.2024).

[11] C. Herbes, "Nachhaltiger Konsum," in *Handbuch Globale Kompetenz*, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2021, S. 1–18. DOI: 10.1007/978-3-658-30684-7{_}36-1.

[12] World Ocean Review, *Das klassische und das erweiterte Drei-Säulen-Modell*, 2025, https://worldoceanreview.com/de/wor-4/konzepte-fuer-eine-bessere-welt/was-ist-nachhaltigkeit/das-klassische-und-das-erweiterte-drei-saeulen-modell/, (abgerufen am 06.12.2024).

[13] R. Bocksch, *Ökologischer Fußabdruck- Die Welt ist nicht genug*, 05.06.2023, https://de.statista.com/infografik/10574/benoetigte-erden-je-lebensstil-ausgewaehlter-laender/, (abgerufen am 19.10.2024).

[14] S. Bohmann und M. Küçük, "DIW Wochenbericht 27," *DIW Berlin — Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e. V.*, 2024. DOI: 10.18723/diw{_}wb:2024-27-2.

[15] WWF, *Ernährung für den Klimaschutz*, 30.04.2020, https://www.wwf.de/themen-projekte/landwirtschaft/ernaehrung-konsum/ernaehrung, (abgerufen am 07.12.2024).

[16] WWF, *Essen wir das Klima auf?* 27.10.2022, https://www.wwf.de/themen-projekte/landwirtschaft/ernaehrung-konsum/essen-wir-das-klima-auf, (abgerufen am 23.01.2025).

[17] WWF, *Flächenbedarf für unsere derzeitige Ernährung in Deutschland in Quadratmeter pro Person*, 27.10.2022, https://www.wwf.de/fileadmin/_processed_/4/4/csm_So-schmeckt-Zukunft-Infografik-Flaechenfussabdruck4-c-WWF_0805abc78e.png, (abgerufen am 23.01.2025).

[18] UNEP, *UNEP Food Waste Index Report 2021*, 04.03.2021, https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021, (abgerufen am 14.11.2024).

[19] Zero Waste Germany, *Was ist Zero Waste?* 20.12.2024, https://zerowastegermany.de/was-ist-zero-waste/, (abgerufen am 06.12.2024).

[20] Landeszentrale für politische Bildung Nordrhein-Westfalen, *Lernen und Challenges*, 2020, https://www.politische-bildung.nrw.de/wir-partner/themen/nachhaltig-digital/die-apps/lernen-und-challenges, (abgerufen am 06.12.2024).

[21] Verbraucherzentrale, *Warum nachhaltig leben schwierig ist - und wie Sie motiviert bleiben*, 09.09.2024, https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/nachhaltigkeit/warum-nachhaltig-leben-schwierig-ist-und-wie-sie-motiviert-bleiben-87412, (abgerufen am 07.12.2024).

[22] N. Sassenhagen, H. Zille, S. H. Schneider und M. Bruder, "Nachhaltiger Konsum angesichts globaler Herausforderungen: Chancen und Hindernisse," Deutsche Evaluierungsinstitut der Entwicklungszusammenarbeit (DEval), Techn. Ber., 2022, https://www.deval.org/fileadmin/Redaktion/PDF/05-Publikationen/

Policy_Briefs/2023_1_Nachhaltiger_Konsum/DEval_PolicyBrief_1-23_barrierefrei.pdf.

[23] S. Jeworrek und L. Tonzer, "Inflationssorgen wirken sich negativ auf nachhaltiges Konsumverhalten aus," Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle e. V. (IWH), *IWH-Diskussionspapier*, 2024, https://www.iwh-halle.de/presse/pressemitteilungen/detail/inflationssorgen-wirken-sich-negativ-auf-nachhaltiges-konsumverhalten-aus.

[24] J. Thøgersen und F. Ölander, "Understanding of consumer behaviour as a prerequisite for environmental protection," *Journal of Consumer Policy*, Jg. 18, Nr. 4, S. 345–385, 1995. DOI: 10.1007/BF01024160.

[25] K. Rousta, "Household Waste Sorting At The Source - A Procedure For Improvement," http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hb:diva-12821, Diss., Swedish Centre for Resource Recovery, University of Boras, 2018.

[26] Q. Shahab, J. Terken und B. Eggen, "Development of a questionnaire for identifying driver's personal values in driving," in *Proceedings of the 5th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications*, ACM, 2013, S. 202–208. DOI: 10.1145/2516540.2516548.

[27] A. Wohllebe, "Grundlagen: Begriffe, Ziele, Erfolgsfaktoren und organisatorische Verortung," in *Praxisguide App-Marketing*, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2023, Kap. 2, S. 7–86. DOI: 10.1007/978-3-658-42981-2{_}2.

[28] A. Wohllebe, "App-CRM: Bestehende Nutzer aktivieren und langfristig binden," in *Praxisguide App-Marketing*, Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2023, S. 281–361. DOI: 10.1007/978-3-658-42981-2{_}5.

[29] S. Green, *Redefining the Relationship Between Retention and Engagement*, 11.02.2020, https://yodelmobile.com/redefining-relationship-between-retention-and-engagement/, (abgerufen am 12.12.2024).

[30] H. Rodgerson, *Engagement vs. Retention in SaaS: What are the main differences?* 14.11.2022, https://froged.com/blog/engagement-vs-retention-in-saas, (abgerufen am 12.12.2024).

[31] B. J. Fogg, *BJ Fogg, PhD*, https://www.bjfogg.com/, (abgerufen am 19.12.2024).

[32] D. Wessel, "Persuasive Technology – Verhaltensänderung durch Technologieunterstützung," *wissens.blitz*, S. 78, 2012, www.wissensdialoge.de/persuasive_technology.

[33] Pfeffermind, *Von Persuasive Design zu Gamification*, https://pfeffermind.de/persuasive-design/, (abgerufen am 16.12.2024).

[34] Interaction Design Foundation - IxDF, *What is Persuasive Design?* 06.06.2016, https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/nachhaltigkeit/warum-nachhaltig-leben-schwierig-ist-und-wie-sie-motiviert-bleiben-87412, (abgerufen am 14.11.2024).

[35] D. Lockton, "Design with intent and the field of design for sustainable behaviour," in *Living Labs: Design and Assessment of Sustainable Living*, Springer International Publishing, 2016, S. 75–88. DOI: 10.1007/978-3-319-33527-8{_}7.

[36] B. J. Fogg, "A Behavior Model for Persuasive Design," 2009. DOI: 10.1145/1541948.154199.

[37] T. C. Leonard, "Richard H. Thaler, Cass R. Sunstein, Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness," *Constitutional Political Economy*, Jg. 19, Nr. 4, S. 356–360, 2008. DOI: 10.1007/s10602-008-9056-2.

[38] L. A. Reisch und Sunstein C. R., "Verhaltensbasierte Regulierung (Nudging)," in *Verbraucherwissenschaften Rahmenbedingungen, Forschungsfelder und Institutionen*, P. Kenning, L. A. Reisch und A. Oehler, Hrsg., 2. Aufl., Springer Gabler, 2021, S. 293–318. DOI: 10.1007/978-3-658-29935-4.

[39] C. R. Sunstein, "Nudging: A Very Short Guide," *Journal of Consumer Policy*, Jg. 37, Nr. 4, S. 583–588, 2014. DOI: 10.1007/s10603-014-9273-1.

[40] H. Oinas-Kukkonen und M. Harjumaa, "Persuasive systems design: Key issues, process model, and system features," *Communications of the Association for Information Systems*, Jg. 24, Nr. 1, S. 485–500, 2009. DOI: 10.17705/1cais.02428.

[41] F. Raczkowski und N. Schrape, "Gamification," in *Game Studies*, B. Beil, T. Hensel und A. Rauscher, Hrsg., Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018, Kap. 17, S. 313–329. DOI: 10.1007/978-3-658-13498-3{_}17.

[42] C. S. Rigby, "Gamification and Motivation," in *The Gameful World*, S. P. Walz und S. Deterding, Hrsg., The MIT Press, 2015, S. 113–138. DOI: 10.7551/mitpress/9788.003.0008.

[43] R. P. Oliveira, C. G. d. Souza, A. d. C. Reis und W. M. d. Souza, "Gamification in E-Learning and Sustainability: A Theoretical Framework," *Sustainability*, Jg. 13, Nr. 21, S. 11 945, 2021. DOI: 10.3390/su132111945.

[44] L. C. Wood und T. Reiners, "Gamification," in *Encyclopedia of Information Science and Technology*, M. Khosrow-Pour, Hrsg., 3. Aufl., Information Science Reference, 2015, S. 3039–3047. DOI: 10.4018/978-1-4666-5888-2.ch297.

[45] R. Hunicke, M. Leblanc und R. Zubek, "MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research," *AAAI Workshop - Technical Report*, Jg. 1, 2004.

[46] E. L. Deci und R. M. Ryan, "The „What" and „Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior," *Psychological Inquiry*, Jg. 11, Nr. 4, S. 227–268, 2000. DOI: 10.1207/S15327965PLI1104{_}01.

[47] A. Marczewski, *The Intrinsic Motivation RAMP*, 01.07.2013, https://www.gamified.uk/2013/07/01/purpose-a-little-bit-can-go-a-long-way/, (abgerufen am 05.01.2025).

[48] R. M. Ryan und E. L. Deci, "Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions," *Contemporary Educational Psychology*, Jg. 25, Nr. 1, S. 54–67, 2000. DOI: 10.1006/ceps.1999.1020.

[49] J. F. F. Flores, J. Figueroa, J. Francisco, F. Flores, U. Del Este und P. Rico, "Using Gamification to Enhance Second Language Learning Using Gamification to Enhance Second Language Learning," Digital Education Review, Techn. Ber., 2015, http://greav.ub.edu/der/.

[50] G. F. Tondello, R. R. Wehbe, L. Diamond, M. Busch, A. Marczewski und L. E. Nacke, "The Gamification User Types Hexad Scale," in *CHI PLAY 2016 - Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, Association for Computing Machinery, Inc, 2016, S. 229–243. DOI: 10.1145/2967934.2968082.

[51] R. Bartle, "Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs," *Journal of MUD research*, Jg. 1, 1996.

[52] A. Marczewski, "Gamification, Game Thinking and Motivational Design," in *Even Ninja Monkeys Like to Play*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015, S. 66–80, ISBN: 1514745666.

[53] M. Altmeyer, J. Krath, G. F. Tondello und L. E. Nacke, *User Types HEXAD 12 Test Results*, https://gamified.uk/UserTypeTest2023/user-type-test-results.php, (abgerufen am 27.02.2025).

[54] German UPA, *Menschzentrierte Gestaltung nach DIN EN ISO 9241-210*, https://germanupa.de/sites/default/files/styles/image_large/public/2021-11/menschzentrierte-gestaltungiso-9241-210.webp?itok=QficjkZ6, (abgerufen am 22.02.2025).

[55] German UPA, *Menschzentrierte Gestaltung nach DIN EN ISO 9241-210*, https://germanupa.de/wissen/berufsbild-usability-ux-professional/grundlegend/menschzentrierte-gestaltung, (abgerufen am 15.02.2025).

[56] Figma, *Figma Design*, https://www.figma.com/de-de/design/, (abgerufen am 23.02.2025).

[57] M. Dr. Schrepp, *User Experience Questionnaire Handbook*. UEQ - User Experience Questionnaire, 2023, Bd. 11, www.ueq-online.org.

[58] Procreate, *Procreate*, https://procreate.com/procreate, (abgerufen am 23.02.2025).

[59] Adobe, *Illustrator*, https://www.adobe.com/de/products/illustrator.html, (abgerufen am 23.02.2025).

[60] Adobe, *After Effects*, https://www.adobe.com/de/products/aftereffects.html, (abgerufen am 23.02.2025).

[61] I. Schultz, I. Weller und D. Hayn, "Geschlechterverhältnisse, nachhaltige Konsummuster und Umweltbelastungen. Vorstudie zur Konkretisierung von Forschungsfragen," Universität Bremen/TU Berlin/ISOE, Techn. Ber., 2002.

Anhänge

A Quantitative Umfrage

A.1 Unterlagen für Umfrage

A.1.1 Textelemente und Datenschutz

Umfrage „Umfrage zur Nutzung und Motivation für eine Zero-Foodwaste-App“

TEXTELEMENTE FÜR UMFRAGETOOL

Benutztes Tool:

Hdm-Survey
https://survey.hdm-stuttgart.de/

– –

Umfragetitel:
Umfrage Zero-Waste-Apps

Beschreibung:
Umfrage Bachelorthesis: User Research bezüglich Zero-Waste-Apps

Willkommensnachricht:
Hi!

Vielen Dank, dass Du an meiner Studie teilnimmst!

Lebensmittelverschwendung ist ein großes Problem, das nicht nur unnötige Kosten verursacht, sondern auch wertvolle Ressourcen verschwendet und die Umwelt belastet. In dieser Studie versuche ich herauszufinden inwiefern man mittels einer Zero-Waste-App eine unterstützende Lösung für dieses Problem schaffen kann.

Warum deine Teilnahme wichtig ist:
Und an dieser Stelle ist DEINE Hilfe gefragt. Ich würde gerne im Rahmen meiner Bachelorarbeit an der Hochschule der Medien besser verstehen, was deine Bedürfnisse, Herausforderungen und Wünsche sind und welche Funktionen dir persönlich helfen könnten.

Hinweise zur Umfrage:
- Die Umfrage hat 15 Fragen und dauert etwa 5–10 Minuten.
- Alle Antworten sind anonym und werden ausschließlich zu Forschungszwecken genutzt.
- Der Teilnehmende kann jederzeit die Umfrage beenden und die Daten werden nicht verwendet.

Im Folgenden informiere ich Dich über den datenschutzrechtskonformen Umgang mit den erhobenen Daten, Deine Rechte und bitte um Deine Zustimmung zur Teilnahme an der Studie sowie zur Verwendung Deiner Daten für die angegebenen Zwecke.
Bitte lies die folgenden Erklärungen sorgfältig durch. Bei Rückfragen kannst Du Dich bei st093@hdm-stuttgart.de melden.

In diesem Sinne: los geht’s!

Endnachricht:
Vielen Dank für deine Teilnahme!
Gerne darfst du auch die Umfrage deinen Freunden und Family teilen.

Datenschutzerklärung gemäß HdM-Vorlage:

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,
danke, für Dein Interesse an dieser Studie!

Dieser Fragebogen befasst sich mit einer Nutzerumfrage bezüglich Zero-Waste-Apps.

Diese Befragung wird im Rahmen einer Bachelorthesis an der Hochschule der Medien durchgeführt. Deine Aufgabe bei dieser Studie wird es sein, Dich als potenzieller Nutzer besser zu verstehen, was Deine Bedürfnisse, Herausforderungen und Wünsche sind und welche Funktionen Dir persönlich helfen könnten.

Im Folgenden informieren wir Dich über den datenschutzrechtskonformen Umgang mit den erhobenen Daten, Deine Rechte und bitten um Deine Zustimmung zur Teilnahme an unserer Studie sowie zur Verwendung Deiner Daten für die angegebenen Zwecke.

Bitte lies die folgenden Erklärungen sorgfältig durch. Bei Rückfragen oder Verständnisschwierigkeiten kannst Du Dich gerne bei st093@hdm-stuttgart.de melden.

Verantwortlichkeiten

Folgende Person(en) sind für die Durchführung der Befragung und die Datenverarbeitung verantwortlich:

- Sara Tietze,
- Fakultät Druck und Medien
- Hochschule der Medien
  Nobelstraße 10
  70569 Stuttgart

Bitte beachten Sie an dieser Stelle, dass die HdM lediglich die HdMSurvey-Plattform bereitstellt – die Verantwortung für die datenschutzkonforme und ordnungsgemäße Weiterverarbeitung der erhobenen Daten und die fristgerechte Löschung der personenbezogenen Daten liegt bei den Umfrage-Durchführenden selbst.

Personenbezogene Daten
Im Rahmen dieser Befragung werden personenbezogene Daten erhoben. Diese werden nach der Erhebung von der verantwortlichen Person vom HdMSurvey-Server heruntergeladen und nach Art. 6 der DSGVO weiterverarbeitet, das bedeutet, dass die Rohdaten nur zum angegebenen Zweck weiterverarbeitet werden
• nicht an Dritte weitergegeben werden
• auf passwortgeschützten Medien (z.B. nicht auf Google Docs, oder anderen Clouddiensten außerhalb des Geltungsbereichs der DSGVO) gespeichert werden
• fristgerecht gelöscht oder anonymisiert werden
Für die personenbezogenen Daten gilt eine Speicherfrist von 5 Jahren.
Daten, die weiterverarbeitet und dabei vollständig anonymisiert wurden und deren Nutzung rein wissenschaftlichen Zwecken dient, können an Dritte weitergegeben und veröffentlicht werden.
Vollständig anonymisierten Daten werden für 5 Jahre auf einer externen Festplatte gespeichert.

Hiermit erkläre ich,
- dass ich mich freiwillig zur Teilnahme an der Befragung bereiterkläre.
- dass ich über die Inhalte und Ziele der oben genannten Befragung sowie die
- Verwendung meiner Daten schriftlich aufgeklärt wurde und durch meine Zustimmung
- mein Einverständnis hierzu erteile.
- dass ich über die Speicherung und Verwendung aller erhobenen Daten schriftlich
- aufgeklärt wurde und durch meine Zustimmung mein Einverständnis hierzu erteile.
- dass ich die erteilte Einwilligung in die Verwendung meiner Daten jederzeit bei der
- verantwortlichen Person widerrufen kann, jedoch nur wenn, bzw. so lange, wie eine
- Zuordnung noch möglich ist, also bis zur Anonymisierung der Daten.
- dass mir bekannt ist, dass ich die Befragung jederzeit, ohne Angabe von Gründen,
- abbrechen kann und dass mir daraus kein Nachteil entsteht.

Hinweistext für Datenschutzerklärung:
Ich habe die Datenschutzerklärung gelesen und stimme dieser zu.

A.2 Fragebogen

Umfrage „Umfrage zur Nutzung und Motivation für eine Zero-Foodwaste-App“

FRAGEBOGEN

DEMOGRAPHISCHE MERKMALE & NACHHALTIGKEIT ALLGEMEIN

1. Ich gehöre zur Altersgruppe
   - ○ <18;
   - ○ 18-24;
   - ○ 25-34;
   - ○ 35-44;
   - ○ 45-54;
   - ○ 55-64;
   - ○ 65+

2. Ich wohne…
   - ○ In einer ländlichen Gegend
   - ○ In einer Vorstadt
   - ○ In der Stadt

3. Wie wichtig ist Nachhaltigkeit für dich?
   - ○ sehr wichtig
   - ○ wichtig
   - ○ neutral
   - ○ weniger wichtig
   - ○ überhaupt nicht wichtig

4. Wie wichtig ist dir das Thema Vermeidung von Lebensmittelverschwendung?
   - ○ sehr wichtig;
   - ○ wichtig;
   - ○ neutral;
   - ○ eher unwichtig;
   - ○ unwichtig

5. Wie häufig wirfst du Essen weg?
   - ○ Täglich;
   - ○ wöchentlich;
   - ○ mehrmals pro Monat;
   - ○ Einmal pro Monat;
   - ○ weniger als einmal pro Monat;
   - ○ Nie

6. Welche der folgenden Maßnahmen setzt du bereits um, sodass du Lebensmittel weniger verschwendest?
   - ○ Einkauf sorgfältig planen;
   - ○ Vorräte regelmäßig überprüfen;
   - ○ Essensplan/Rezepte an Reste anpassen;
   - ○ Retten von Lebensmitteln (Nutzen von Apps/ Aktionen von Bäckereien oder Supermärkten, Einkauf von Lebensmitteln mit kurzen MHD,…);
   - ○ Nichts davon und habe kein Interesse daran.
   - ○ Andere Möglichkeiten (bitte angeben): _____

7. Welche Herausforderungen hast du aktuell dabei, Lebensmittelverschwendung zu vermeiden?
   - ○ Mangel an Zeit für Einkaufs- und Essensplanung
   - ○ Schwierigkeit, alle Lebensmittel rechtzeitig zu verbrauchen
   - ○ Unsicherheit, was noch im Vorrat vorhanden ist
   - ○ Fehlende Ideen, was mit Resten zu kochen ist
   - ○ Fehlende Motivation oder Anreize, weniger wegzuwerfen
   - ○ Fehlende Zugänglichkeit, Lebensmittel aus Überproduktionen und Restbestände zu erwerben
   - ○ Ich habe keine Herausforderungen in diesem Kontext.
   - ○ Andere Herausforderungen: _____

APPS IM BEREICH NACHHALTIGKEIT

8. Hast du bereits eine App genutzt, welche dich unterstützen soll, nachhaltiger zu Leben?
   - ○ ja
   - ○ nein

9. Kennst du eine oder mehrere der folgenden Apps:
   - ○ „Too Good To Go“
   - ○ „Scraips: Zero Food Waste“
   - ○ „Waisty“
   - ○ „Earnest - nachhaltig Leben“
   - ○ „Klima - Lebe Klimaneutral“
   - ○ „ResQ“
   - ○ „Food Sharing“
   - ○ „ZugutfürdieTonne“
   - ○ „2zero - Gemeinsam Nachhaltig“
   - ○ „Ein Guter Tag“
   - ○ sonstiges:_____

FEATURES

10. Wie häufig nutzt du Apps zur Lebensorganisation oder -optimierung (z.B. To-Do-Listen, Rezepteapps, Apps für überschüssige Lebensmittel)?
    - ○ täglich;
    - ○ einmal pro Woche;
    - ○ mehrmals pro Woche;
    - ○ seltener;
    - ○ nie

11. Was hält dich ggf. momentan davon ab, Zero-Foodwaste-Apps zu verwenden?
    - ○ Kein Bedarf, ich fühle mich bereits organisiert.
    - ○ Zu kompliziert oder aufwändig zu bedienen.
    - ○ Zu wenig hilfreiche Funktionen für meine Bedürfnisse.
    - ○ Ich vergesse, die App zu nutzen.
    - ○ Ich habe Sicherheits- oder Datenschutzbedenken.
    - ○ Ich kenne keine Apps.
    - ○ Ich nutze Apps dieser Art bereits.
    - ○ Andere Gründe: _____

12. Welche dieser Funktionen würdest du in einer Zero-Foodwaste-App am Nützlichsten finden?
    - ○ Einkaufsplanung;

- Rezeptideen für Reste;
- Zuhause zur Vorratsverwaltung (z.B. Ablaufdaten im Blick behalten);
- Statistiken zur Einsparung;
- Austausch mit einer Community;
- Lebensmittel retten;
- Andere Funktionen: _____

GAMIFICATION

13. Wie wichtig ist es dir, dass eine App dieser Art Spaß macht?
    - sehr wichtig;
    - wichtig;
    - neutral;
    - eher unwichtig;
    - unwichtig

14. Wie motivierend findest du die folgende Funktionen einer Zero-Waste-App?
    - wöchentliche/ monatliche Challenges
      (Beispiel: „1 Woche ohne Gemüseabfall“, „5 Tage ohne Reste“)
    - Tägliche Login-Belohnungen
      (Beispiel: Erhalte Punkte oder virtuelle Auszeichnungen für das regelmäßige Nutzen und Dokumentieren deiner Vorräte oder Essenspläne)
    - Freundes-Challenges und Gruppenziele (Beispiel: Du kannst dich mit Freunden oder der Community zusammenschließen und gemeinsam Herausforderungen bewältigen, wie z.B. „Gemeinsam 50 kg Lebensmittel retten“.)
    - Virtuelles Gärtnern oder Farmen
      (Beispiel: für jeden Erfolg kannst du deinen virtuellen Garten wachsen lassen. Der Garten symbolisiert deine Einsparungen und nachhaltige Erfolge)
    - Sammelbare Abzeichen und Trophäen
      (Beispiele: „Foodie-Savior - 10 kg Lebensmittel eingespart“, „Recipe- Hero - 50 Rezepte aus Resten gekocht“, „Grocery- Master - 20 Einkaufslücken erfolgreich erkannt und gefüllt“)
    - Fortschrittsanzeigen und Statistiken
      (Beispiel: Ein Bereich, der dir zeigt, wie viel CO_2 du über einen bestimmten Zeitraum eingespart hat.)
    - Levelsystem für nachhaltiges Verhalten
      (Beispiel: Du steigst im Level auf für jede erfolgreiche Challenge und kannst dich mit Freunden messen.)
    - Zeitbasierte „Rettungsmissionen“
      (Beispiel: „Rette deine 3 Karotten in den nächsten 5 Tagen“)
    - Ranglisten (Beispiel: Du bist unter den Top 10 der besten Lebensmittelretter des Monats in deiner Stadt.)

A.3 Ergebnisse

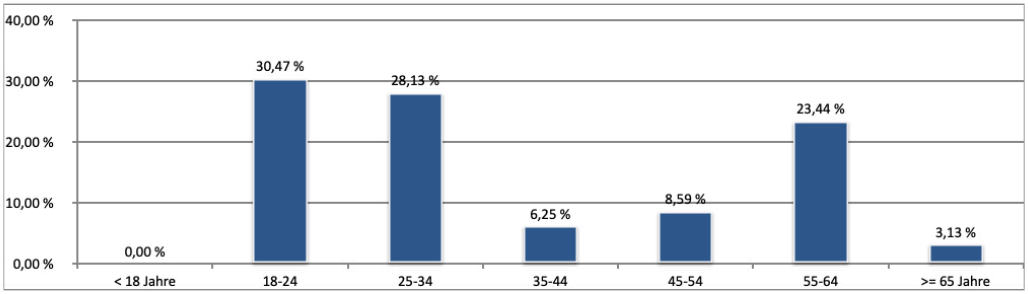
A.3.1 Fragebogen Ergebnisse

Umfrage „Umfrage zur Nutzung und Motivation für eine Zero-Foodwaste-App“

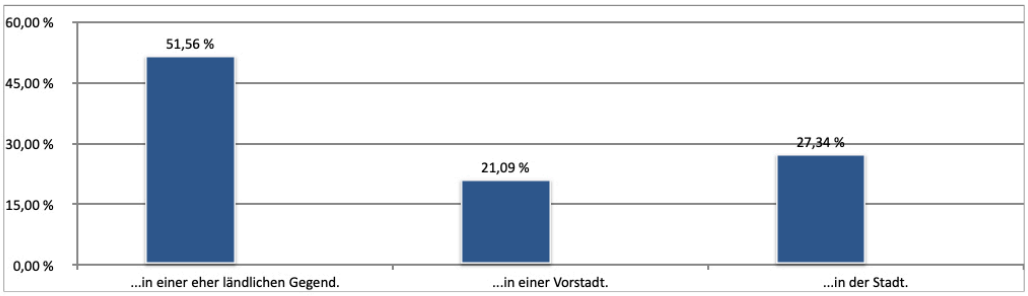
AUSWERTUNG / ANTWORTEN

DEMOGRAPHISCHE MERKMALE & NACHHALTIGKEIT ALLGEMEIN

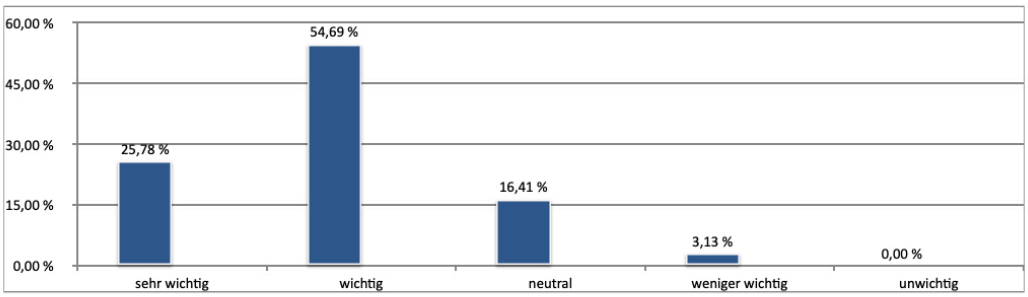
1. Ich gehöre zur Altersgruppe



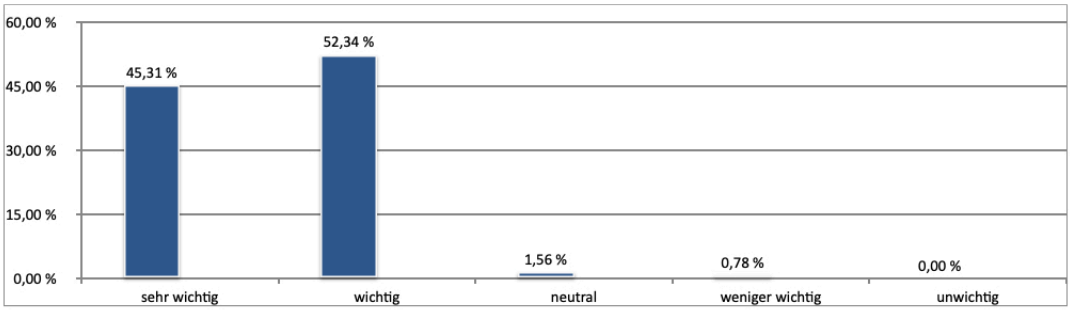
2. Ich wohne…



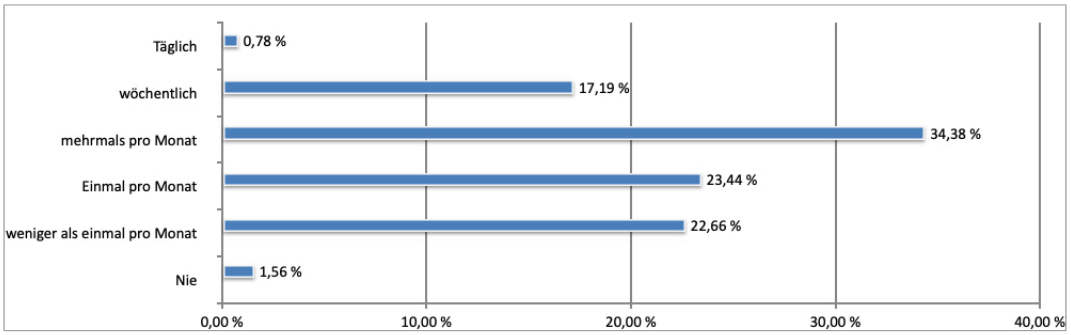
3. Wie wichtig ist Nachhaltigkeit für dich?



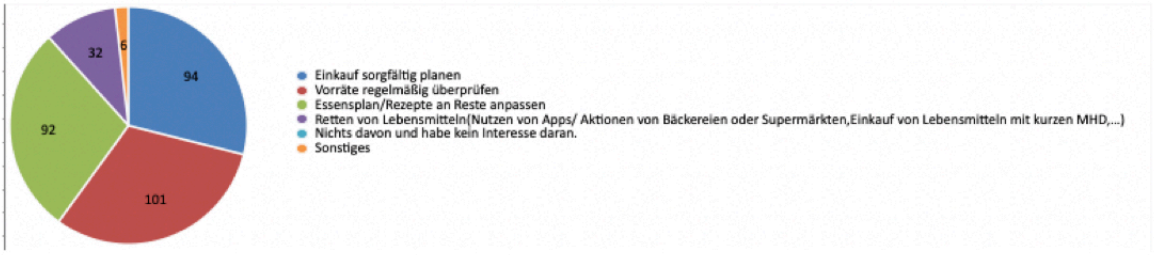
4. Wie wichtig ist dir das Thema Vermeidung von Lebensmittelverschwendung?



5. Wie häufig wirfst du Essen weg?

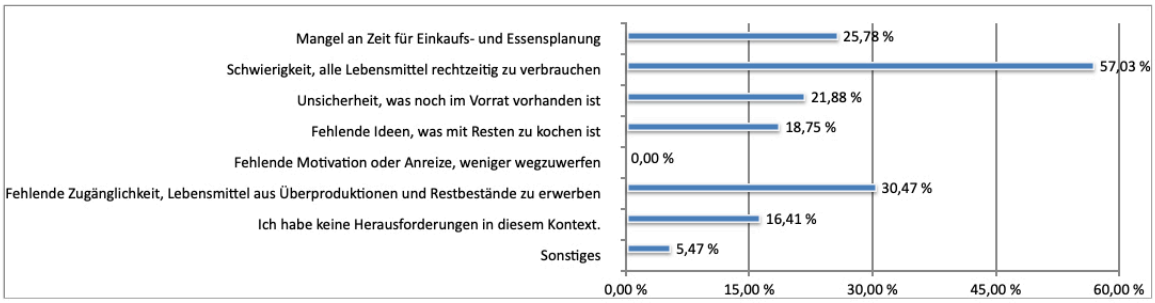


6. Welche der folgenden Maßnahmen setzt du bereits um, sodass du Lebensmittel weniger verschwendest?



- Andere Möglichkeiten (angegebene Antworten):
  - *Immer alles aufessen.*
  - *Einfrieren*
  - *Übriges an Freunde/Familie verteilen.*
  - *Ich engagiere mich bei einer Art Tafel, bei der Lebensmittel aus den Läden, die bald ablaufen, an Bedürftige weitergegeben werden.*
  - *Alles selber Kochen*
  - *Toogoodtogo app*

7. Welche Herausforderungen hast du aktuell dabei, Lebensmittelverschwendung zu vermeiden?

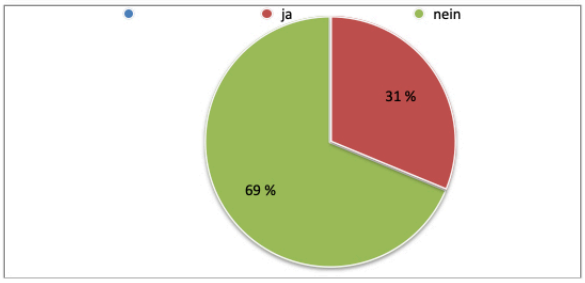


Sonstiges:

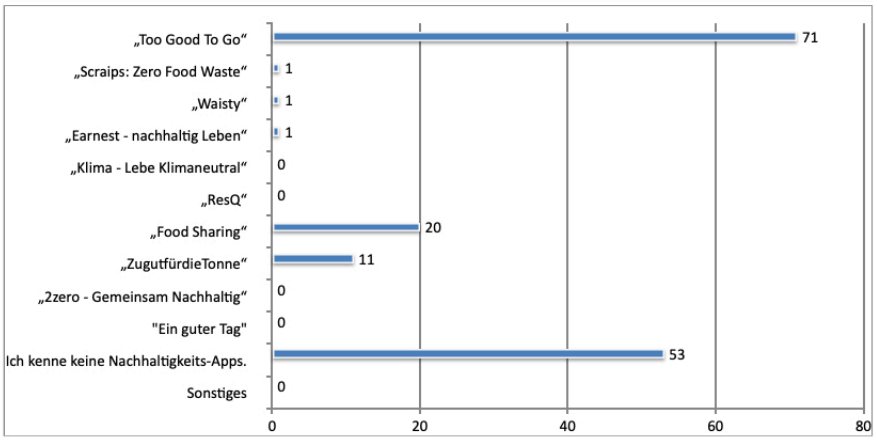
- *Fehlendes Wissen & Tools zur optimalen Lagerung bzw. Verlängerung der Haltbarkeit, zu wenig Platz im Gefrierfach, persönlicher Drang neue Gerichte und Lebensmittel auszuprobieren*
- *Immer öfter sind Lebensmittel beim Kauf bereits abgelaufen was erst später bemerkt wird*
- *Zu große Portionen für Einpersonenhaushalt*
- *Es wird erst alles aufgebraucht und dann erst wieder eingekauft*
- *Ich wurde so erzogen*
- *Kurzfristige Abwesenheit*
- *Wir planen mittlerweile sehr gut schon beim einkaufen, so dass so gut wie nichts weggeworfen werden muss*

APPS IM BEREICH NACHHALTIGKEIT

8. Hast du bereits eine App genutzt, welche dich unterstützen soll, nachhaltiger zu Leben?



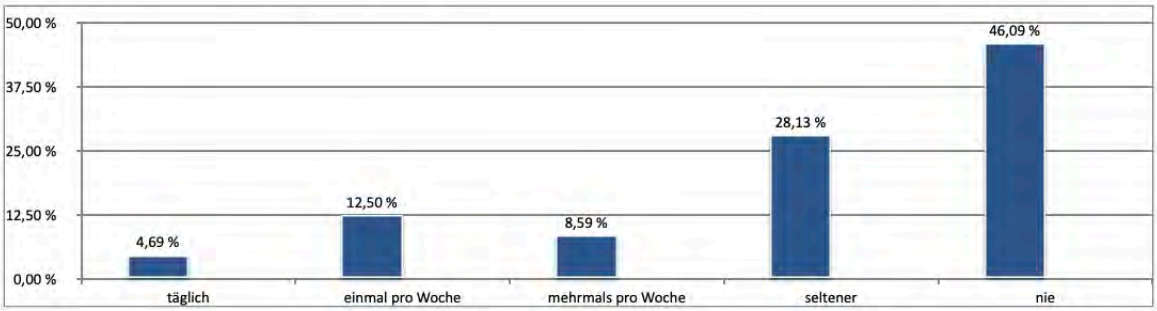
9. Kennst du eine oder mehrere der folgenden Apps:



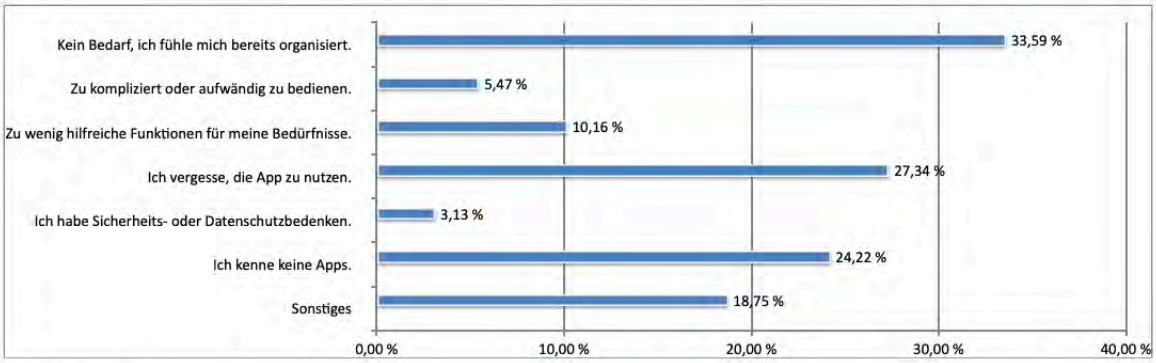
Osonstiges: -

FEATURES

10. Wie häufig nutzt du Apps zur Lebensorganisation oder -optimierung (z.B. To-Do-Listen, Rezepteapps, Apps für überschüssige Lebensmittel)?



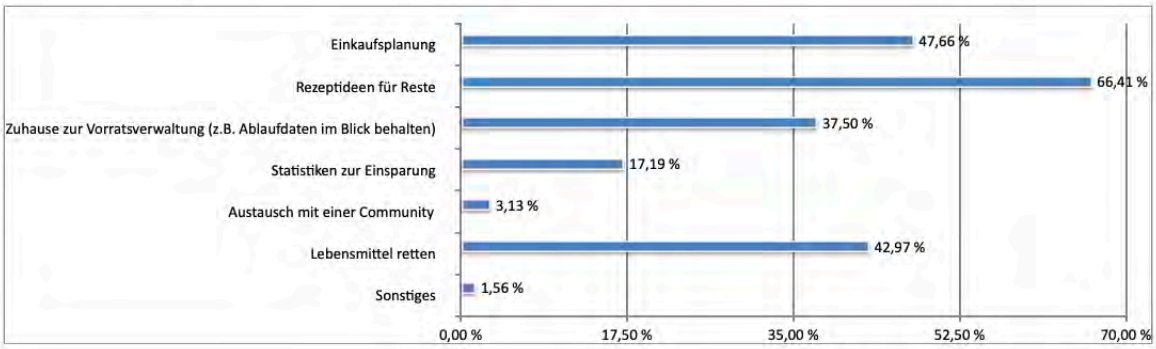
11. Was hält dich ggf. momentan davon ab, Zero-Foodwaste-Apps zu verwenden?



- Andere Gründe:
  - *Manchmal schwer in den Alltag zu integrieren. Zeitmangel.*
  - *Hat weniger mit der App selbst zu tun sondern mit dem Angebot, das dort angezeigt wird.*
  - *Nicht genug Angebot in meiner Umgebung (Toogoodtogo)*
  - *- manchmal ist zu viel Essen oder Essen, das sehr schnell verbraucht werden muss, in der Rettertüte und man muss am Ende doch was wegwerfen. Oft gibt es auch zu wenig vegetarische Optionen*
  - *Kaum Angebote in meiner Nähe. Denke ich wohne zu ländlich*
  - *Wenig bist keine Auswahl in unserer Nähe*
  - *wenig Angebot zB bei toogoodtogo*
  - *Umsetzbarkeit, z.B. bei TooGoodToGo wenig Auswahl oder schwierige Abholzeiten z.B. 21-22 Uhr oder nur eine halbe Stunde als Zeitslot*
  - *Zu wenige Möglichkeiten in der ländlichen Umgebung.*
  - *Too good to go zb bringt mir auf dem Land nichts. Hier gibt es keine Angebote.*
  - *Durchwachsene Bewertungen; Fehlender Einfluss auf Inhalt (die Sorge, dass ich in "Rettertüten" Lebensmittel bekomme, die ich nicht verwerten kann/nicht mag und am Ende dadurch auch wieder Lebensmittel verschwende, weil ich sie wegwerfe)*
  - *Es gab in meiner Stadt keine Läden die sowas anbieten. Einen Bäcker gibt es jetzt aber seit neuestem.*
  - *Denke nicht daran - keine Zeit*
  - *Wenig Angebot in der Umgebung*
  - *Bin gar nicht auf die ide gekommen*
  - *Habe mich bis jetzt nicht damit beschäftigt*
  - *Zu wenig Bezugsmöglichkeiten in der Nähe*

- *ich nutze welche, diese aber nur gelegentlich da es in meiner Umgebung zu wenig Angebote in den Apps gibt leider*
- *Ich hab mich noch nicht ernsthaft damit beschäftigt. Kommt mir im Moment etwas kompliziert vor. War etwas irritiert, dass es jeine konkret organisierte Gruppe/Person gibt, bei der man sich erkundigen kann. Zudem gibts zeitliche Zwänge, bei denen ich nicht weiß, ob ich die in meinem Alltag unterkriege.*
- *Zu wenig passende Angebote. Ich schaue täglich rein*
- *Ich denke es geht auch ohne*
- *Keine zeit*
- *Wenig attraktive Angebote in der Region, habe aber bisher auch nur eine App getestet*
- *Gibt hier nichts auf dem Land. Die Nachbarin rettet ab und zu private Lebensmittel.*

12. Welche dieser Funktionen würdest du in einer Zero-Foodwaste-App am Nützlichsten finden?

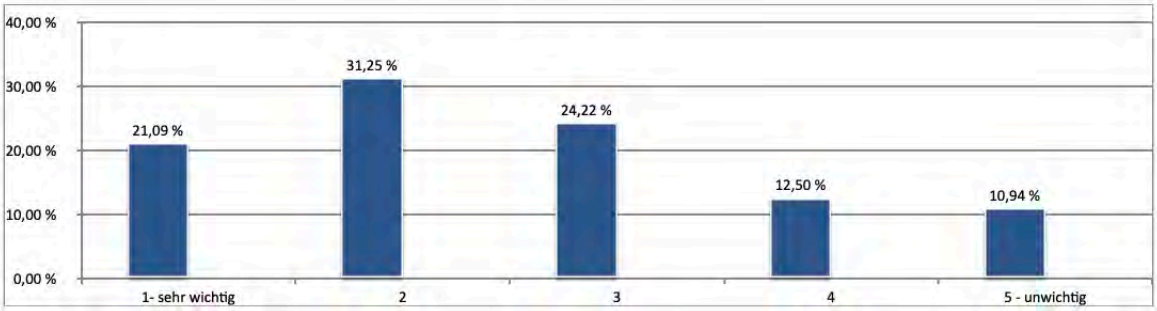


Sonstiges:

- *Push-Notifications wenn Dinge ablaufen*

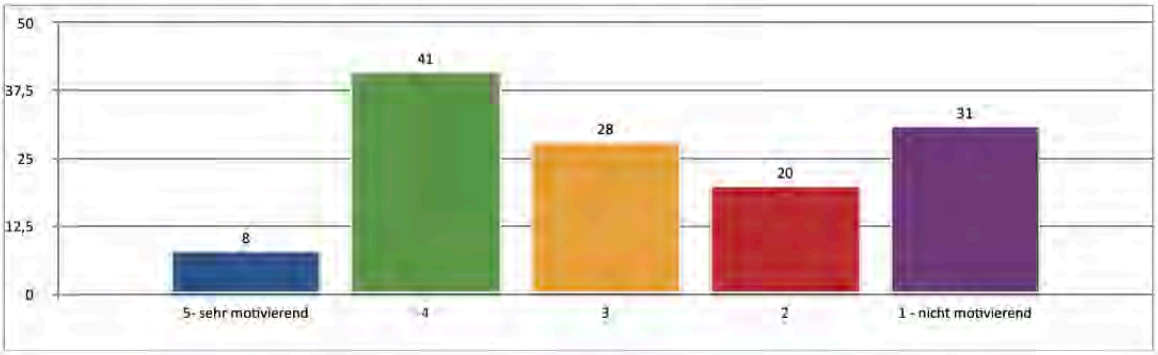
GAMIFICATION

13. Wie wichtig ist es dir, dass eine App dieser Art Spaß macht?

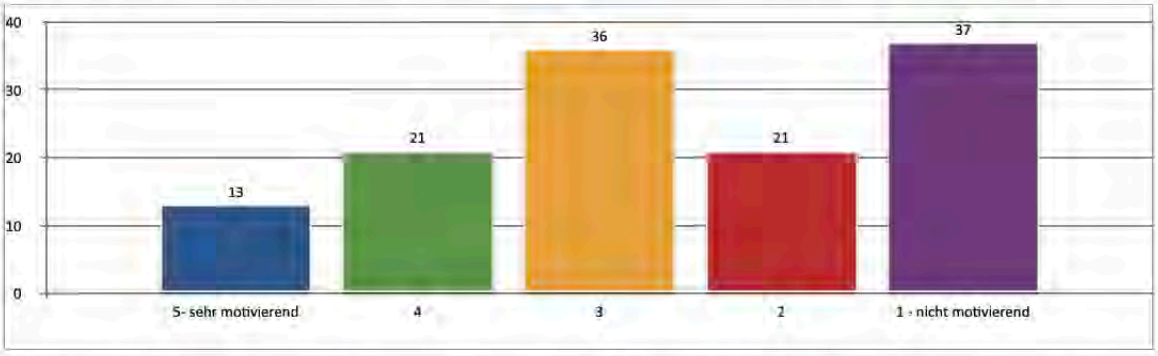


14. Wie motivierend findest du die folgende Funktionen einer Zero-Waste-App?

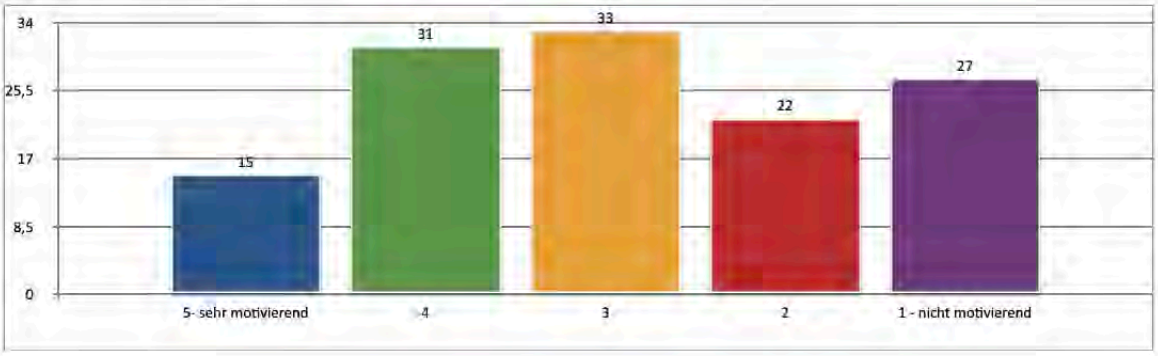
- wöchentliche/ monatliche Challenges
  (Beispiel: „1 Woche ohne Gemüseabfall“, „5 Tage ohne Reste“)



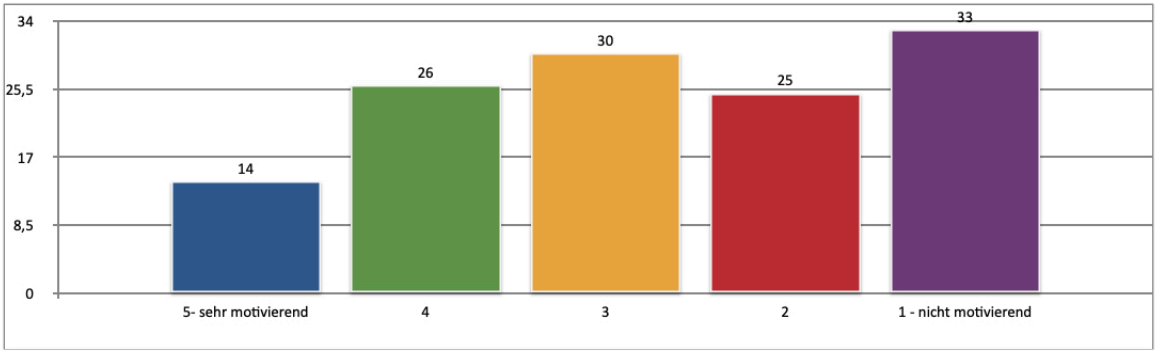
- Tägliche Login-Belohnungen
  (Beispiel: Erhalte Punkte oder virtuelle Auszeichnungen für das regelmäßige Nutzen und Dokumentieren deiner Vorräte oder Essenspläne)



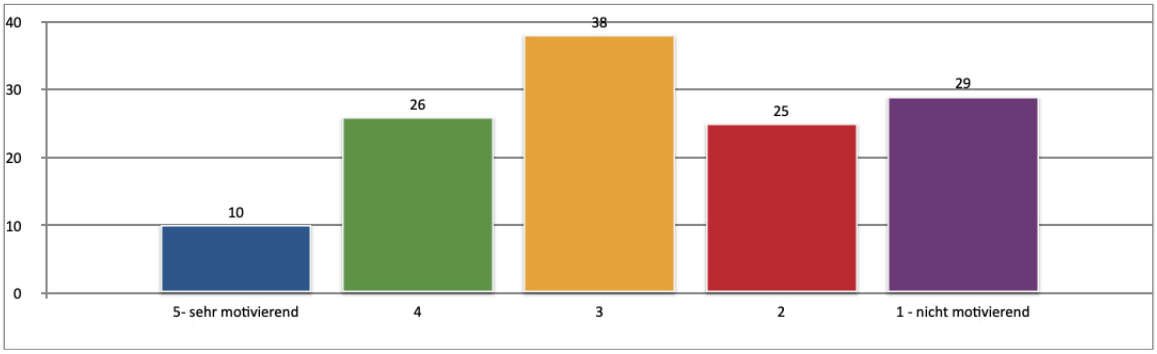
- Freundes-Challenges und Gruppenziele (Beispiel: Du kannst dich mit Freunden oder der Community zusammenschließen und gemeinsam Herausforderungen bewältigen, wie z.B. „Gemeinsam 50 kg Lebensmittel retten“.)



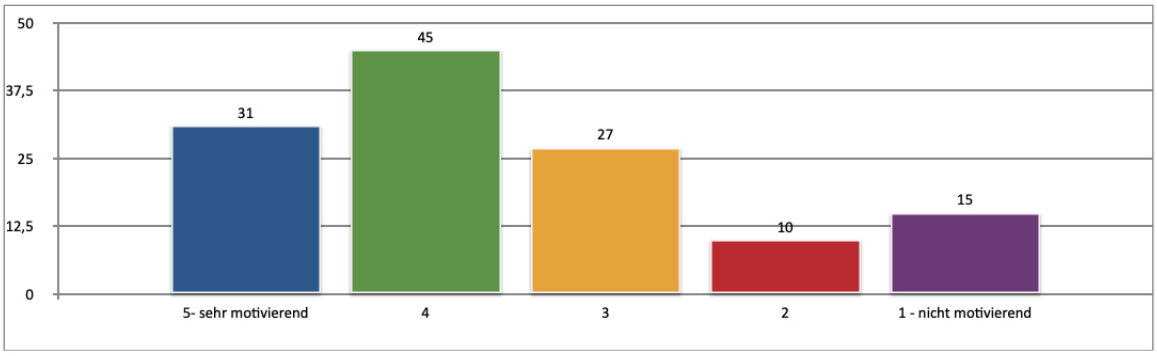
- Virtuelles Gärtnern oder Farmen
  (Beispiel: für jeden Erfolg kannst du deinen virtuellen Garten wachsen lassen. Der Garten symbolisiert deine Einsparungen und nachhaltige Erfolge)



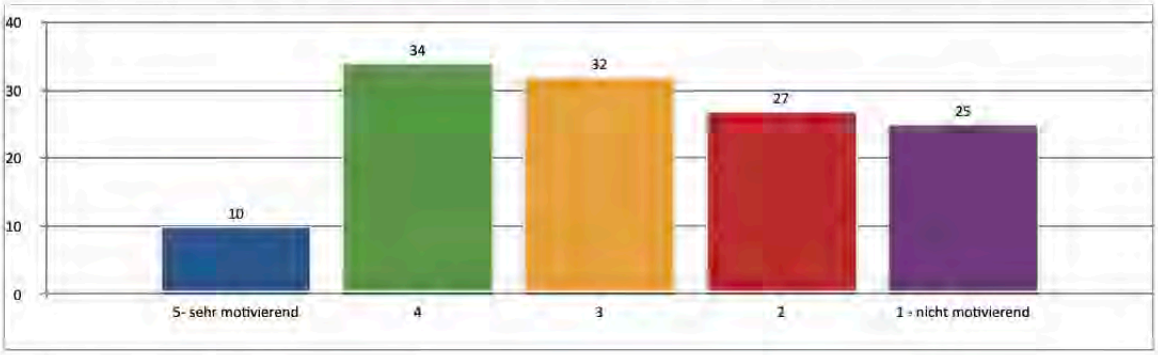
- Sammelbare Abzeichen und Trophäen
  (Beispiele: „Foodie-Savior - 10 kg Lebensmittel eingespart“, „Recipe- Hero - 50 Rezepte aus Resten gekocht“, „Grocery- Master - 20 Einkaufslücken erfolgreich erkannt und gefüllt“)



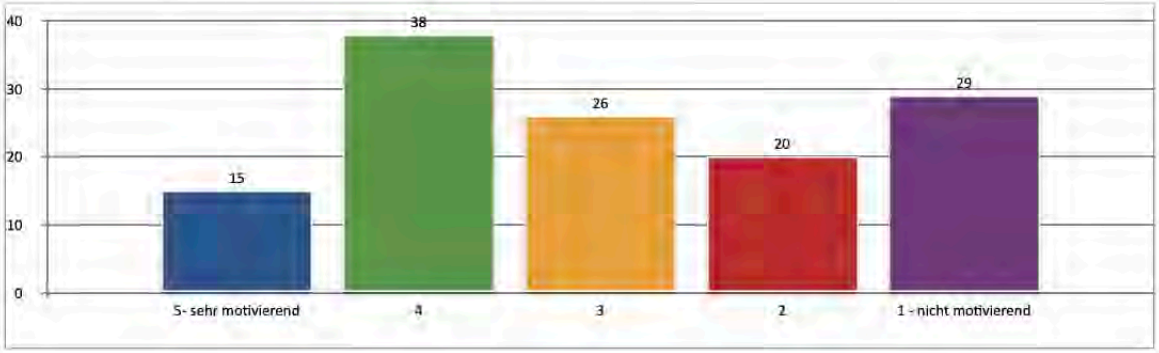
- Fortschrittsanzeigen und Statistiken
  (Beispiel: Ein Bereich, der dir zeigt, wie viel CO_2 du über einen bestimmten Zeitraum eingespart hat.)



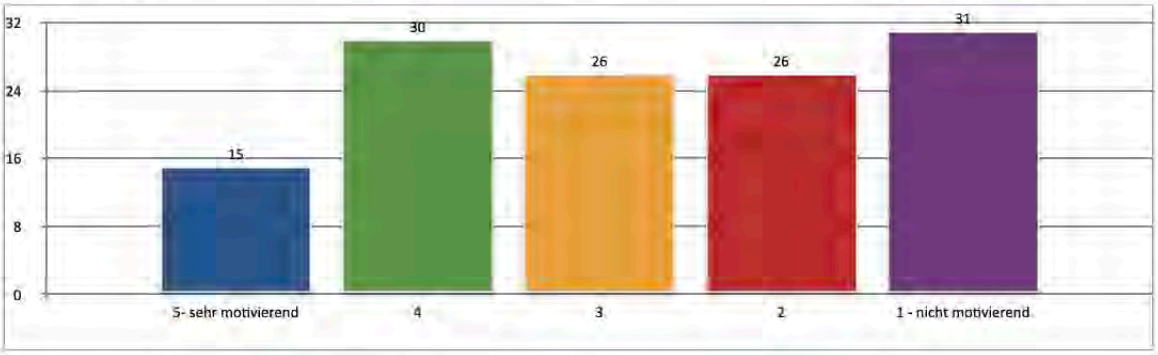
- Levelsystem für nachhaltiges Verhalten
  (Beispiel: Du steigst im Level auf für jede erfolgreiche Challenge und kannst dich mit Freunden messen.)



- Zeitbasierte „Rettungsmissionen“
  (Beispiel: „Rette deine 3 Karotten in den nächsten 5 Tagen“)



- Ranglisten (Beispiel: Du bist unter den Top 10 der besten Lebensmittelretter des Monats in deiner Stadt.)



15. Hast du noch weitere Wünsche, Anforderungen oder Anregungen für eine Zero-Waste-App?

- *Keine manuelle Eingabe von Lebensmitteln notwenig (Barcode scannen oder Bilderkennung), Intuitive aUswhal von vorhandenen Lebensmittel zur individuellen Rezeptgenerierung (bevorzugt mit Large Language Model/KI sodass sich Rezepte auf Basis von Geschmack und vorhandenen Zutaten anpassen lassen), Zu verschenken/Trading Funktion mit automatisiertem Matching der Einkaufsliste zu Angeboten in der Umgebung, Hilfestellung bei der korrekten Lagerung und Erkennung von schädlich verdorbenen Lebensmittel,*
- *Ich fänds praktisch, wenn man zB seinen Kassenzettel einscannen kann um einen „Ist" Stand festzuhalten von den Vorräten, weil ich wahrscheinlich zu faul wäre alles von Hand einzutragen.. weiß aber nicht wie aufwändig das ist*
- *Wenn man durch die erfolgreiche Nutzung der App dann auch einen realen Nutzen erhalten könnte wäre das ein echter Anreiz. Zb wenn ich 10x etwas gerettet habe, dass ich dann einen 5€ Gutschein im Supermarkt erhalte.*
- *Nein*
- *Nein*
- *Einfach Hirn einschalten und bewusst einkaufen, allein das kann schon viele Probleme lösen*
- *Frische Gerichte mit relativ geringem Zeitaufwand kochen*
- *Nein, ich habe mit mit dem Thema eine App dafür zu verwenden noch nie beschäftigt .*
- *Alles möglichst persönlich und direkt ohne irgendwelche Apps das man mit der Zeit nicht mehr beherrschen kann*
- *Grösseres besseres Angebot. Mehr Geschäfte die sich beteiligen.*
- *Die Einkäufe müssen irgendwie schnell und einfach erfasst werden wie durch das scannen des Kassenzettels und dann bewertet werden wie lange die Lebensmittel halten werden. Dann kann ich besser mit den lebensmitteln haushalten. Bri mir sterben regelmäßig die Eier weil ich mir meistens nicht die Zeit nehme nudeln noch anzubraten nach dem Kochen und eigentlich dort die Eier nutzen würde. Ich habe nicht im Kopf wie lange sie da stehen und wann sie nicht mehr gut sind.*

A.3.2 Tabellen

Link zur Exceltabelle der einzelnen Antworten:

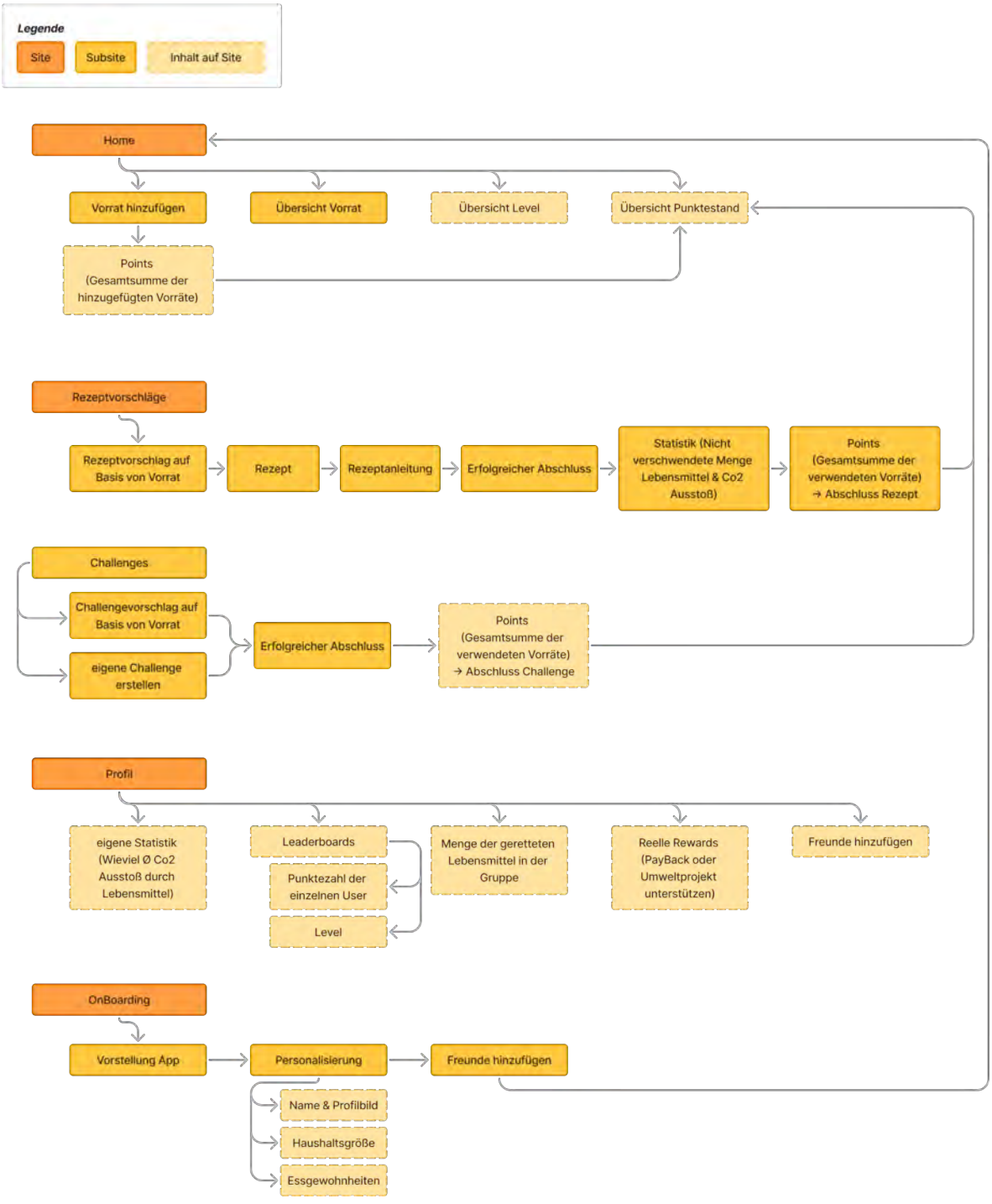
→ (Link wurde aus Datenschutzgründen entfernt)

Link zur Exceltabelle zur Statistik:

→ (Link wurde aus Datenschutzgründen entfernt)

B Prototyp

B.1 Site Map



B.2 Prototyp Wireframe

Figmaboard

Link zu Figmaboard:

→ **Zur Datei**
Passwort: *Bachelor2025*

B.3 Prototyp High Fideltity

Figmaboard

Link zum Figmaboard:

→ **Zur Datei**
Passwort: *Bachelor2025*

Interaktiven Prototyp

Link zum interaktiven Prototyp:

→ **Zur Datei**
Passwort: *Bachelor2025*

Screenrecording

Link zum Screenrecording:
(Link wurde aus Datenschutzgründen entfernt)

C Evaluation

C.1 Unterlagen für User Test

C.1.1 Ethikprüfplan

Prüfplan für die Ethikprüfung der Studie

Usability-Test „Gamification in einer Zero-Waste-Anwendung“

Stand: Version 1
Durchgeführt von: Sara Tietze

Ansprechpartner
Name: Sara Tietze
(Details wurde aus Datenschutzgründen entfernt)

PRÜFPLAN

1. Grundlagen (Stand der Wissenschaft), Zusammenfassende Beschreibung und kurzgefasste Begründung der Studie mit Literaturangabe
Die Studie wird im Rahmen meiner Bachelorarbeit zum Thema “Gamification trifft Nachhaltigkeit: Entwicklung eines Gamification-Konzepts zur Förderung nachhaltiger Praktiken in Zero-Waste-Anwendungen” durchgeführt. Auf Basis der theoretischen Erkenntnissen und einer quantitativen Umfrage wurde mithilfe des Tools Figma ein gamifizierter App-Prototyp entwickelt. In dieser Studie wird dieser Prototyp getestet.

2. Ziele der Studie
Das Ziel der Studie ist es herauszufinden, inwiefern Gamification die Motivation der Nutzer beeinflusst und welche Gamification-Elemente einen positiven Einfluss auf die Motivation haben.

3. Studiendauer
Ein Benutzertest dauer ca. 45 Minuten. Es werden ca. 10 Benutzer getestet.

4. Studienpopulation
Kriterien für die Studienpopulation sind eine Altersbegrenzung von über 18 Jahren und einer Einwilligungsfähigkeit. Zudem benötigen die Teilnehmer einen Computer, auf dem Sie Google Meets nutzen können und Zugang zum Internet.

5. Studienablauf und Untersuchungsmethoden:
Der Test findet über das Tool Google Meets statt. Zu Beginn gibt es eine Einleitung, in der die Teilnehmer den Ablauf des Benutzertests kurz erklärt wird. Danach wird die App kurz vorgestellt und wir beginnen mit einem explorativen User Test. Dazu gebe ich nacheinander kleine Szenarien vor. Hierzu werde ich die Bildschirmaufnahme beginnen, um den Flow des Probanden aufzuzeichnen. Der Proband muss an dieser Stelle seinen Bildschirm teilen. Anschließend folgt ein retrospektivisches Think Aloud und ein Semi-Structured-Interview, wo ich die Aufnahme an gewisse Stellen dem Probanden als Erinnerungshilfe zeige. Im Anschluss werden drei allgemeine Fragen in einem Interview gestellt. Zum Abschluss gibt es einen Onlinefragebogen, der demographische Fragen beinhaltet, sowie Fragen aus den Kategorien zum Thema Nachhaltigkeit, Lebensmittelverschwendung, Koch- und Einkaufverhalten und Affinität mit Apps. Ebenfalls wird der Short UEQ abgefragt und die Hexad Playertypes über die eigene Web-Applikation: https://gamified.uk/UserTypeTest2023/user-type-test.php. Am Ende des Player Type Tests werde ich von dem Ergebnis einen Screenshot machen.
Zum Schluss wird mittels Likert-Scale genauer untersucht, welche verwendeten Elemente von Gamification besonders motivierend empfunden wurden.
Während des gesamten User Tests wird eine Aufzeichnung des Video-Calls und der udio gemacht. Der Usability Test Leitfaden liegen bei.

6. Risiken und Nebenwirkungen
Es ist mit keinen Risiken und Nebenwirkungen zu rechnen.

7. Zielkriterien und statistische Auswertung
Im Rahmen der wissenschaftlichen Untersuchung werden wir folgende Daten erheben:

- Demografische Daten per Fragebogen (Geburtsjahr, Geschlecht, Bildungsstand)
- Fragebogen zu Einstellung, Vorkenntnissen und Lebensweise, samt UEQ und Hexad Player Types
- Gedanken des Teilnehmers zur App mit der retrospektivischen Thinking-Aloud-Methode
- Kommentare des Teilnehmers durch das Semi-Structured-Interview und allgemeine Interview
- Bildschirm- und Audioaufnahme

Fragen die im Interview gestellt werden:

1. Was hat dir besonders gut gefallen, und warum? / oder: Was war für dich das Highlight der App?
2. Gab es etwas, das dich nun im Nachhinein am meisten motiviert hat oder stolz gemacht hat?
3. Gibt es sonst etwas, das du zu deiner Erfahrung mit der App oder der Gamification sagen möchtest?

Fragen im Onlinefragebogen:

Demographische Fragen

1. Ich gehöre zur Altersgruppe…
2. Welchem Geschlecht ordnest du dich zu?
3. Was ist dein Bildungsstand?

Nachhaltigkeit

2. Wie wichtig ist Nachhaltigkeit für dich?
3. Wie wichtig ist dir das Thema Vermeidung von Lebensmittelverschwendung?
4. Wie häufig wirfst du Essen weg?

Koch- und Einkaufsverhalten

5. Wie oft kochst du selbst zu Hause?
6. Wo isst du am häufigsten unter der Woche?
7. Wie planst du deine Einkäufe?
8. Wie wichtig ist es dir, Vorräte zu Hause zu haben?
9. Wie häufig legst du Vorräte an?

Affinität mit Apps

10. Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit Apps?

Hexad Player Types

https://gamified.uk/UserTypeTest2023/user-type-test.php

Short UEQ

Gamification-Elemente

11. Wie hast du das Element 'Punkte' wahrgenommen?
12. Wie hast du das Element 'Challenge' wahrgenommen?
13. Wie hast du das Element ‚Leaderboards/ Rangliste' wahrgenommen?
14. Wie hast du das Element 'Level' wahrgenommen?
15. Wie hast du das Element ‚Fortschritt/ Statistik' wahrgenommen?

8. Datenschutz

Es werden folgende Daten wären des Benutzertestes ermittelt:

- Einverständniserklärung
- Bildschirm und Audioaufnahmen des Benutzertestes
- Kommentare des Teilnehmers
- Angaben zu den Vorkenntnissen, Eindrücken und Einstellungen des Teilnehmers

Die Einverständniserklärung sowie die Bildschirm- und Audioaufnahmen werden für die Dauer von 10 Jahren verschlossen aufbewahren und danach vernichten. Die Daten werden nicht an eine weitere Institution weitergegeben. Im Rahmen der Bachelorarbeit werden Benutzertests durchgeführt, um auf den gewonnenen Daten Erkenntnisse über Gamification und einzelne Gamification-Elemente zu entwickeln.

9. Aufklärungstext und Text der Einverständniserklärung für die Studienteilnehmer

Die Teilnehmerinformationen und Einwilligungserklärung liegen bei.

C.1.2 Datenschutzerklärung und Einverständniserklärung

Information zur Studie und zum Datenschutz

Vielen Dank für ihre Teilnahme an dem Benutzertest für die Bachelorarbeit zum Thema „Gamification in einer Zero-Waste-App“.

Während des Benutzertestes werden Sie die von mir designed Prototype „WasteNot“ testen. Mithilfe des eines explorativen User Tests, Interview und Fragebogen soll festgestellt werden, wie sich die Gamifiaction in Zero-Waste-Apps auf User auswirkt.

Der Test wird insgesamt ***ca. 45 Minuten*** dauern.

Um an dem Benutzertest teilnehmen zu können benötigen Sie einen Computer, auf dem Sie ***Google Meets*** verwenden können und Ihren Bildschirm teilen können. Link zu einem Meeting lasse ich Ihnen noch zukommen.

Um uns die Arbeit zu erleichtern, werden wir eine Bildschirm- und Audioaufnahme des Benutzertestes machen. Es werden evtl. die Betreuer der Bachelorarbeit, einzelne an der Studie interessierte Wissenschaftler, die Audio- und Screenaufnahme einsehen. Die Aufzeichnung wird nicht veröffentlicht.

Diese Aufnahmen werden 10 Jahre lang in elektronischer Form verschlüsselt gespeichert und danach gelöscht. Sie können den Benutzertest jederzeit ohne Angabe von Gründen unterbrechen oder abbrechen. Sollten Sie den Test abbrechen, können Sie entscheiden, ob die bereits vorliegenden Daten vernichtet werden sollen oder weiterverwendet werden dürfen.

Ihre Einverständniserklärung, wir für die Dauer von 10 Jahren verschlossen aufbewahren und danach vernichten.

Bitte lesen Sie die folgende Erklärung und unterschreiben Sie darunter (Seite 2).
Sollten Sie jetzt oder später noch Fragen haben können Sie sich bei dem Ansprechpartner melden.

Vielen Dank.

Ansprechpartner
Name: Sara Tietze
(Details wurde aus Datenschutzgründen entfernt)

Einwilligungserklärung Usability-Test

Über die Ziele “Auswirkungen von Gamification in Zero-Waste Apps auf User” der Studie und meine Aufgaben bei der Untersuchung wurde ich informiert.

Hiermit erkläre ich,

- dass ich mich freiwillig zur Teilnahme an der Befragung bereiterkläre.
- dass ich über die Inhalte und Ziele der oben genannten Nutzerstudie sowie die Verwendung meiner Daten schriftlich aufgeklärt wurde und durch meine Zustimmung mein Einverständnis hierzu erteile.
- dass ich über die Speicherung und Verwendung aller erhobenen Daten schriftlich aufgeklärt wurde und durch meine Zustimmung mein Einverständnis hierzu erteile.
- dass ich die erteilte Einwilligung in die Verwendung meiner Daten jederzeit bei der verantwortlichen Person widerrufen kann, jedoch nur wenn, bzw. so lange, wie eine Zuordnung noch möglich ist, also bis zur Anonymisierung der Daten.
- dass mir bekannt ist, dass ich die Befragung jederzeit, ohne Angabe von Gründen, abbrechen kann und dass mir daraus kein Nachteil entsteht.

Alle Fragen zur Studie wurden zu meiner Zufriedenheit beantwortet.
Eine Kopie des Informationsblattes habe ich erhalten.

_____	_____	_____
Ort, Datum	Unterschrift	Name des Teilnehmers in Blockschrift
	_____	_____
	Unterschrift	Name des verantwortlichen Studenten in Blockschrift

C.1.3 Leitfaden

User Test Leitfaden

EINFÜHRUNG

Hallo, herzlich willkommen, und vielen Dank für deine Teilnahme. Mein Name ist Sara Tietze und ich arbeite momentan an meiner Bachelorarbeit zum Thema Gamification in einer Zero-Waste-App.

In diesem Benutzungstest werde wir mittels eines Prototypen die Funktionen der App „WasteNot“ und die gamifizierten Elemente untersuchen.

Bevor ich dir weitere Details gebe, möchte ich dich darauf hinweisen, dass ich eine Screen und Audioaufnahme von der Übertragung mache. Ich mache das, damit ich nicht alles aufschreiben muss, dir besser zuhören kann und um deine Interaktion mit dem System aufzuzeichnen. Die Daten sind nur für Forschungszwecke. Es werden evtl. die Betreuer meiner Bachelorarbeit und einzelne an der Studie interessierte Wissenschaftler die Audio- und Screenaufnahme einsehen, aber es wird nicht öffentlich zugänglich sein.

Diese Aufnahmen werden **10 Jahre lang** in elektronischer Form **verschlüsselt gespeichert und danach gelöscht.**

Während des Benutzungstest werde ich erst ein paar wichtige Informationen zur App geben, dann werde ich kleine, alltägliche Szenarien nennen, wo du dann mittels des App-Prototypen agieren darfst. Dann schauen wir uns gemeinsam Ausschnitte der Aufnahme an, wo du mir erzählen kannst, was du dir dabei gedacht hast - hierbei werde ich dir die ein oder andere relevante Frage für mich stellen. Im Anschluss hab ich noch wenige Fragen für dich und bitte dich im Anschluss einen Online-Fragebogen auszufüllen.

Der Test wird insgesamt **ca. 45 Minuten** dauern.

Du kannst die Benutzertest jederzeit ohne Angabe von Gründen **unterbrechen** oder **abbrechen**. Solltest du die Studie abbrechen, kannst du entscheiden, ob die bereits vorliegenden Daten vernichtet werden sollen oder weiterverwendet werden dürfen.

Deine Einverständniserklärung die ich dir vorab zugeschickt habe, werden wir für die Dauer von 10 Jahren **verschlossen aufbewahren und danach vernichten.**

Vergiss dabei nicht, es handelt sich hier um einen Test von dem Konzept der App und nicht um einen Test deiner Fähigkeiten. Mache dir keine Sorgen, falls du eine Aufgabe nicht ausführen kannst.
Du kannst gar nichts falsch machen – wenn du auf ein Problem stößt, ist das für mich sehr interessant und ich kann die Anwendung dann verbessern.

Du kannst jederzeit **unbesorgt deine Meinung** äußern. Meine Aufgabe ist es, Feedback aufzunehmen und weiterzugeben. Positive und negative Anmerkungen von dir sind für mich gleich interessant.

Du kannst jeder Zeit eine Pause machen, Fragen stellen oder den Test abbrechen.
Hast du noch Fragen?

Gut, dann starten wir jetzt mit einer kleinen Einführung…

APP INTRODUCTION

Die App „WasteNot“ hilft dir, Lebensmittelverschwendung zu reduzieren und dabei Spaß zu haben.

Du kannst deine Vorräte einfach verwalten, indem du Kassenzettel oder Produktbilder scannst. Die KI erkennt die Produkte, schlägt Verzehrdaten vor oder du kannst Mindesthaltbarkeitsdaten hinzufügen.
Auf Basis deiner Vorräte, Essgewohnheiten und Haushaltsgröße erhältst du passende Rezeptvorschläge. Für jedes verwertete Produkt sammelst du Punkte. Also leicht verderbliche Lebensmittel sind höher bepunktet, als bspw. Konserven – besonders nachhaltige Gerichte, wie vegetarische oder vegane Rezepte geben dir einen Punkt-Booster!
Deine Aktionen lassen einen virtuellen Garten erblühen, der mit jedem Level wächst. Nimm an Challenges teil und sammle noch mehr Punkte! Gemeinsam mit Freunden kannst du Teams bilden, euch messen und euren Umweltbeitrag verfolgen.
Deine Punkte kannst du gegen Belohnungen eintauschen oder Umweltprojekte unterstützen.

EXPLORATIVER USER TEST

Flow 1 - OnBoarding

Szenario 1: ”Du bist gerade neu in der App. Folge der App und füge die gewünschten Informationen ein.“
(!) Info: Für Texteingaben musst du nur die Textfelder antippen.

Flow 2 - Level 1

Szenario 2: ”Du warst gerade Frischkäse, Karotten und Paprika einkaufen. Passierte Tomaten und Kokosmilch waren auch im Angebot. Nun möchtest du die App das erste mal nutzen und deine Vorräte erstmalig in der App erfassen”

Flow 3 - Level 2

Szenario 3: ”Du wolltest letzte Woche mit Freunden einen Racelette-Abend veranstalten. Leider bist du spontan krank geworden, musstest absagen und konntest bisher selbst die eingekauften Lebensmittel nicht verwerten.

Diese Lebensmittel möchtest du nun schnellstmöglich verwerten, hast aber keine Ahnung was man aus diesem zusammengewürfelten Zutaten kulinarisch Zaubern könnte und startest hierfür eine Challenge.”
(!) Info: Wähle die Challenge „Rezepte-Triade“

Szenario 4: ”Nun hast du schon einige deiner Vorräte verbraucht, aber immer noch nicht alles. Konkret hast du keine Idee, aber möchtest dir nun für den kommenden Tag ein passendes Rezept suchen, damit du weißt, was du eventuell ergänzend einkaufen kannst.”

Flow 4 - Level 3

Szenario 5: ”Nun hast du die App schon einige Zeit benutzt. Nun möchtest du sehen, welche Auswirkung dein Verhalten hatte und wie sich deine Freunde schlagen.”
(!) Info: Wähle die Challenge „Rezepte-Triade“

RETROSPEKTIVEM THINK ALOUD / SEMI STRUCTURED INTERVIEW

Ich werde dir zu gewissen Passagen des User Tests die Aufzeichnung zeigen. Das soll nicht bedeuten, dass du hierbei etwas falsch gemacht hast. Ich würde gerne nur deine Gedanken von vorhin nachvollziehen und die Aufnahmen dienen als Erinnerungshilfe für dich. Daher wäre es sehr gut, wenn du hierbei laut aussprichst, was du dir hierbei gedacht hast. Nur so kann ich verstehen, warum du etwas auf eine bestimmte Weise umgesetzt hast und was deine Meinung oder Emotionen dabei waren.
Zusätzlich werde ich dir an gewissen Passagen mit Fragen einhaken.

	Kategorie	Flow / Szenario	Frage
1	Challenge	Flow 3 Szenario 3	• Was hat dir besonders gut gefallen/ nicht gefallen? Warum?
2	Points / Boost	Flow 3 Szenario 4	• Wie hast du das Element wahrgenommen? • Wie es deine Entscheidung beeinflusst?
3	Celebration/ Awareness Screens (jeweils für vollendete Rezepte und Challenges)	Flow 3 Szenario 4	• Wie hast du diesen Screen wahrgenommen?
4	Level / Blumen	Flow 3 Szenario 4	• Wie hast du das Element wahrgenommen?
5	Leaderboards / Team	Flow 4 Szenario 5	• Wie hast du das Element wahrgenommen? • Was löst es in dir aus?/ Wie fühlst du dich dabei?
6	Fortschritt	Flow 4 Szenario 5	• Wie hast du das Element wahrgenommen? • Was löst es in dir aus?/ Wie fühlst du dich dabei?

INTERVIEWFRAGEN

1. Was hat dir besonders gut gefallen, und warum? / oder: Was war für dich das Highlight der App?
2. Gab es etwas, das dich nun im Nachhinein am meisten motiviert hat oder stolz gemacht hat?
3. Gibt es sonst etwas, das du zu deiner Erfahrung mit der App oder der Gamification sagen möchtest?

ONLINE FRAGEBOGEN

Demographische Fragen

1. Ich gehöre zur Altersgruppe
   - <18;
   - 18-24;
   - 25-34;
   - 35-44;
   - 45-54;
   - 55-64;
   - 65+

2. Welchem Geschlecht ordnest du dich zu?
   - männlich
   - weiblich
   - divers
   - keine Angabe

3. Was ist dein Bildungsstand?
   - kein Schulabschluss
   - Hauptschulabschluss
   - Mittlere Reife
   - Fachabitur
   - Abitur
   - Berufsausbildung
   - Bachelorabschluss
   - Masterabschluss
   - Doktor/ PhD Abschluss
   - Anderer Abschluss: _____

Nachhaltigkeit

2. Wie wichtig ist Nachhaltigkeit für dich?
   - sehr wichtig
   - wichtig
   - neutral
   - weniger wichtig
   - überhaupt nicht wichtig

3. Wie wichtig ist dir das Thema Vermeidung von Lebensmittelverschwendung?
   - sehr wichtig;
   - wichtig;
   - neutral;
   - eher unwichtig;
   - unwichtig

4. Wie häufig wirfst du Essen weg?
   - Täglich;
   - wöchentlich;
   - mehrmals pro Monat;
   - Einmal pro Monat;
   - weniger als einmal pro Monat;
   - Nie

Koch- und Einkaufsverhalten

5. Wie oft kochst du selbst zu Hause?
   - Täglich
   - Mehrmals pro Woche
   - Einmal pro Woche
   - Selten (weniger als einmal pro Woche)
   - Nie

6. Wo isst du am häufigsten unter der Woche?
   - Zu Hause (selbstgekocht)
   - Zu Hause (Fertiggerichte/Convenience-Produkte)
   - Kantine/Mensa
   - Restaurants
   - Imbiss/Takeaway
   - Andere (bitte angeben): _____

7. Wie planst du deine Einkäufe?
   - ○ Ich erstelle eine Einkaufsliste und halte mich daran.
   - ○ Ich habe eine grobe Idee, kaufe aber auch spontan.
   - ○ Ich entscheide alles spontan vor Ort.
   - ○ Andere (bitte angeben): _____

8. Wie wichtig ist es dir, Vorräte zu Hause zu haben?
   - ○ Sehr wichtig, ich lege immer Vorräte an.
   - ○ Eher wichtig, ich habe meistens einige Vorräte.
   - ○ Neutral, ich kaufe nur, was ich aktuell brauche.
   - ○ Eher unwichtig, ich lege selten Vorräte an.
   - ○ Gar nicht wichtig, ich kaufe immer frisch.

9. Wie häufig legst du Vorräte an?
   - ○ Regelmäßig (z. B. einmal pro Monat oder öfter).
   - ○ Gelegentlich (z. B. vor Feiertagen oder Aktionen).
   - ○ Selten, nur in Ausnahmefällen.
   - ○ Nie, ich lege keine Vorräte an.

Affinität mit Apps

10. Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit Apps?
    - ○ Sehr sicher, ich kenne mich gut aus.
    - ○ Eher sicher, ich komme gut zurecht.
    - ○ Neutral, ich nutze sie nur, wenn nötig.
    - ○ Eher unsicher, ich brauche oft Hilfe.
    - ○ Sehr unsicher, ich nutze Apps nur selten.

Hexad Player Types

https://gamified.uk/UserTypeTest2023/user-type-test.php

User Experience Questionnaire (short)
Allgemein zur App

German version

behindernd	o o o o o o o	unterstützend
kompliziert	o o o o o o o	einfach
ineffizient	o o o o o o o	effizient
verwirrend	o o o o o o o	übersichtlich
langweilig	o o o o o o o	spannend
uninteressant	o o o o o o o	interessant
konventionell	o o o o o o o	originell
herkömmlich	o o o o o o o	neuartig

Gamification-Elemente

11. Wie hast du das Element 'Punkte' wahrgenommen?
    ### Screenshot von Element im Prototyp ###
    - Sehr motivierend
    - Eher motivierend
    - Neutral
    - Eher nicht motivierend
    - Überhaupt nicht motivierend

12. Wie hast du das Element 'Challenge' wahrgenommen?
    ### Screenshot von Element im Prototyp ###
    - Sehr motivierend
    - Eher motivierend
    - Neutral
    - Eher nicht motivierend
    - Überhaupt nicht motivierend

13. Wie hast du das Element ‚Leaderboards/ Rangliste' wahrgenommen?
    ### Screenshot von Element im Prototyp ###
    - Sehr motivierend
    - Eher motivierend
    - Neutral
    - Eher nicht motivierend
    - Überhaupt nicht motivierend

14. Wie hast du das Element 'Level' wahrgenommen?
    ### Screenshot von Element im Prototyp ###
    - Sehr motivierend
    - Eher motivierend
    - Neutral
    - Eher nicht motivierend
    - Überhaupt nicht motivierend

15. Wie hast du das Element ‚Fortschritt/ Statistik' wahrgenommen?
    ### Screenshot von Element im Prototyp ###
    - Sehr motivierend
    - Eher motivierend
    - Neutral
    - Eher nicht motivierend
    - Überhaupt nicht motivierend

C.2 Fragebogen

C.2.1 Hexad-Player-Types-Test Fragebogen

C.2.2 GEB Fragebogen

* 22 Wie hast du die Funktion 'Punkte' wahrgenommen?
Hast du noch weitere Gedanken dazu, welche du mir mitteilen möchtest?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- ○ Sehr motivierend
- ○ Eher motivierend
- ○ Neutral
- ○ Eher nicht motivierend
- ○ Überhaupt nicht motivierend

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein:

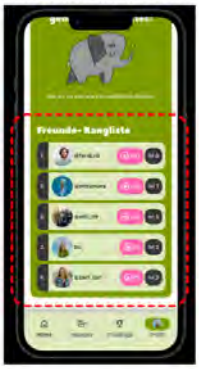
* 23 Wie hast du die Funktion 'Challenge' wahrgenommen?
Hast du noch weitere Gedanken dazu, welche du mir mitteilen möchtest?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- ○ Sehr motivierend
- ○ Eher motivierend
- ○ Neutral
- ○ Eher nicht motivierend
- ○ Überhaupt nicht motivierend

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein:

* 24 Wie hast du das Element ‚Leaderboards/ Rangliste' wahrgenommen?
Hast du noch weitere Gedanken dazu, welche du mir mitteilen möchtest?

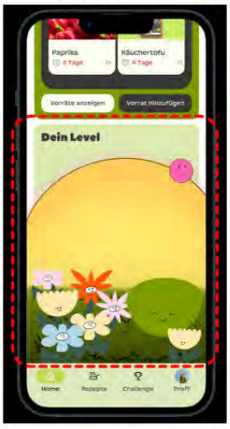


Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- ○ Sehr motivierend
- ○ Eher motivierend
- ○ Neutral
- ○ Eher nicht motivierend
- ○ Überhaupt nicht motivierend

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein:

∗ 25 Wie hast du die Funktion 'Level' wahrgenommen?
Hast du noch weitere Gedanken dazu, welche du mir mitteilen möchtest?



Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- ○ Sehr motivierend
- ○ Eher motivierend
- ○ Neutral
- ○ Eher nicht motivierend
- ○ Überhaupt nicht motivierend

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein:

∗ 26 Wie hast du das Element ‚Fortschritt/ Statistik' wahrgenommen?
Hast du noch weitere Gedanken dazu, welche du mir mitteilen möchtest?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

- ○ Sehr motivierend
- ○ Eher motivierend
- ○ Neutral
- ○ Eher nicht motivierend
- ○ Überhaupt nicht motivierend

Bitte geben Sie hier Ihren Kommentar ein:

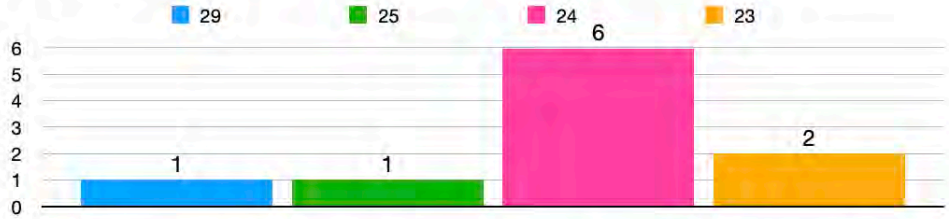
C.3 Ergebnisse

C.3.1 Fragebogen- Demographische Merkmale, Einstellungen und Gewohnheiten bezüglich Nachhaltigkeit

User Test - Fragebogen
STATISTIK / ANTWORTEN

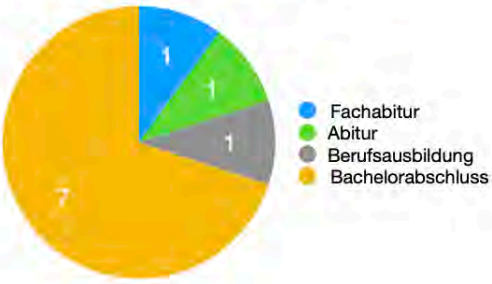
DEMOGRAPHISCHE FRAGEN

1. Bitte gebe dein Alter an:



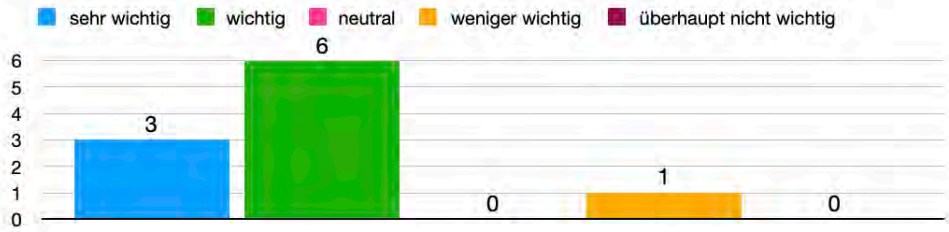
2. Welchem Geschlecht ordnest du dich zu?

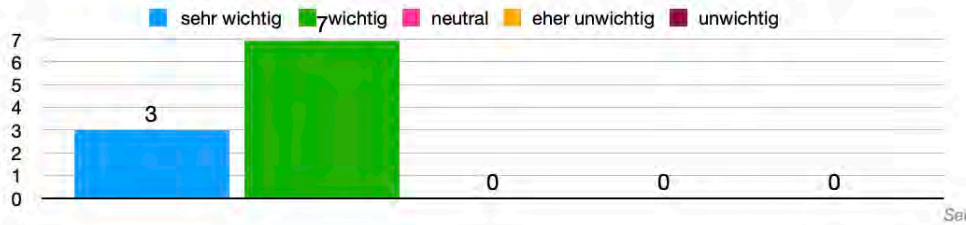
3. Was ist dein Bildungsstand?



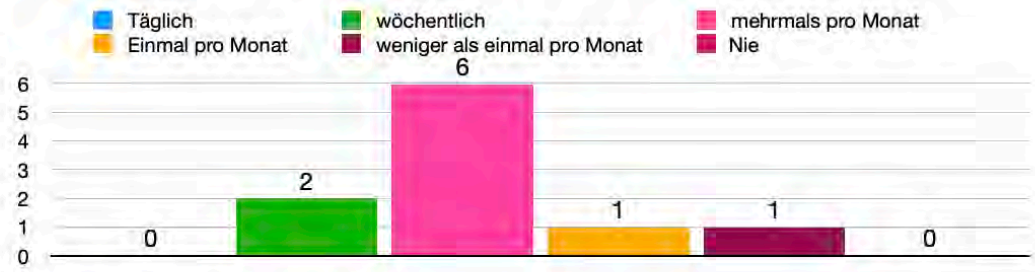
NACHHALTIGKEIT

4. Wie wichtig ist Nachhaltigkeit für dich?



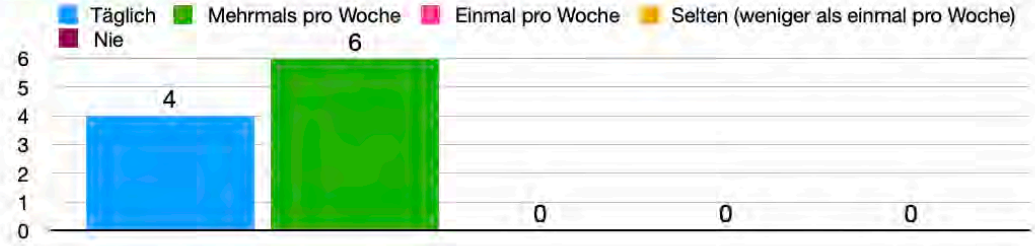


5. Wie wichtig ist dir das Thema Vermeidung von Lebensmittelverschwendung?

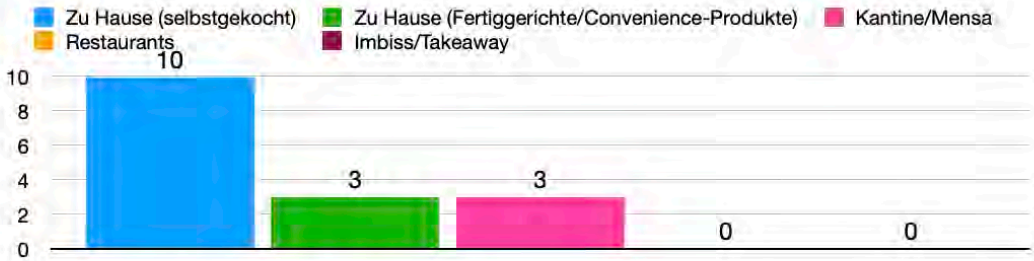


6. Wie häufig wirfst du Essen weg?

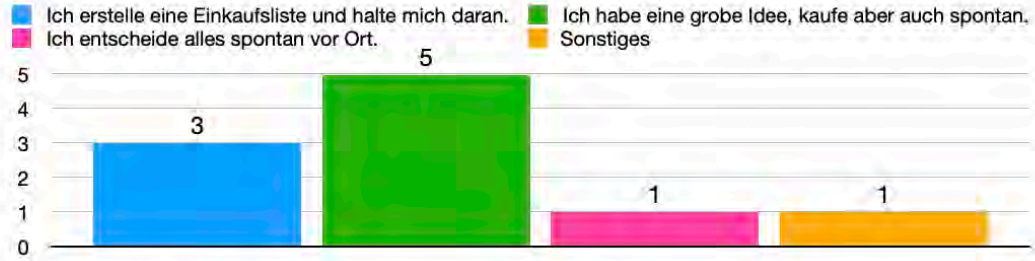
KOCH- UND EINKAUFSVERHALTEN



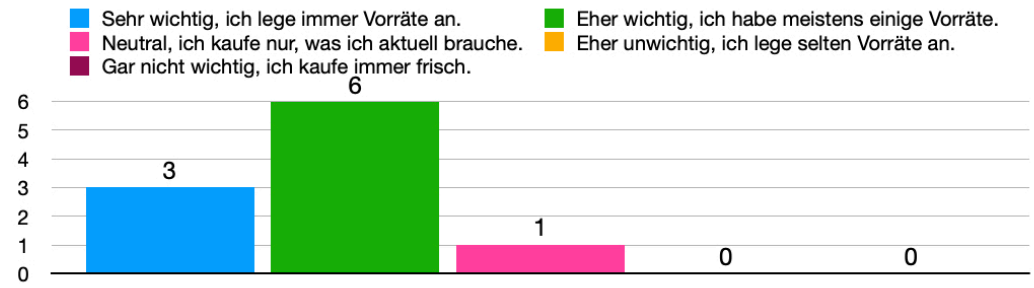
7. Wie oft kochst du selbst zu Hause?



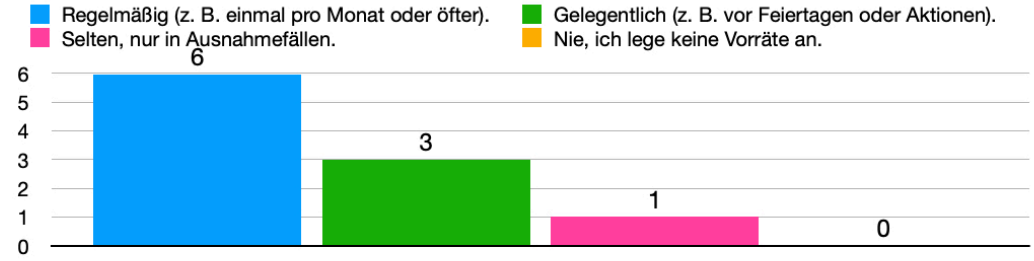
8. Wo isst du am häufigsten unter der Woche?



9. Wie planst du deine Einkäufe?

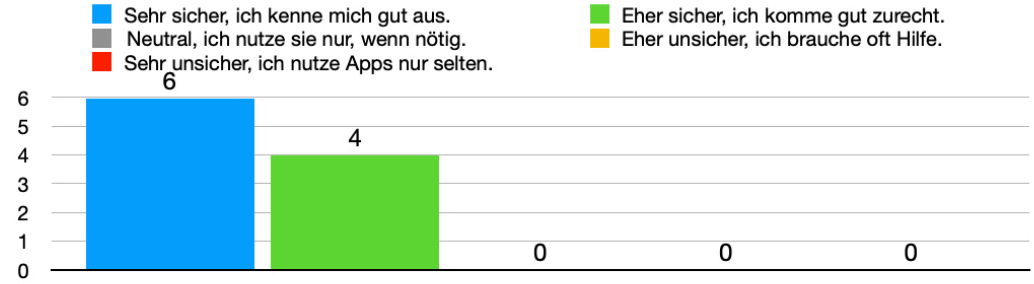


10. Wie wichtig ist es dir, Vorräte zu Hause zu haben?



11. Wie häufig legst du Vorräte an?

AFFINITÄT MIT APPS



12. Wie sicher fühlst du dich im Umgang mit Apps?

C.3.2 Retrospektives Think-Aloud und (Semi-Structured) Interview

Transkripte

Die folgenden Transkripte, welche in der Cloud hinterlegt sind, wurden mittels einer Audioaufnahme transkribiert. Dies wurde mit der App „Minutes.Ai“ durchgeführt, welches eine KI-gestütztes Tool ist. Inhaltliche Veränderung mittels eines Prompts gab es hier keine und die inhaltliche Richtigkeit wurde im Anschluss von mir überprüft.
Link zu Transkripten:

→ (Link wurde aus Datenschutzgründen entfernt)

Tabellen

Link zur Exceldatei der Antworten, Statistik, Ergebnisse des Think-Alouds und (Semi-Structured-) Interviews:

→ (Link wurde aus Datenschutzgründen entfernt)

Link zur kodieren Exceldatei des Think-Alouds und (Semi-Structured-) Interviews:

→ (Link wurde aus Datenschutzgründen entfernt)

D Bachelorarbeit Organisation

Fortlaufend während der Bachelorarbeit wurden in einem FigJam-Board erste Gedanken gesammelt und strukturiert.
Link zur FigJam-File:

→ (Link wurde aus Datenschutzgründen entfernt)