

Transformationsfelder Digitalisierung

Reduktion von Lebensmittelverschwendungen in privaten
Haushalten mithilfe eines intelligenten Systems

IM MODUL PROJEKT 1: VISION UND KONZEPT

ausgearbeitet von

**Svend Becker 11119118,
Alexander Strutz 11110295,
Miriam Wiedmann 11110899**

vorgelegt an der
TECHNISCHEN HOCHSCHULE KÖLN
CAMPUS GUMMERSBACH
FAKULTÄT FÜR INFORMATIK UND
INGENIEURWISSENSCHAFTEN

im Studiengang
MEDIENINFORMATIK

Product Owner: Prof. Dr. Gerhard Hartmann

Gummersbach, im September 2021

Contents

1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung	1
2 Domäne und Nutzungskontext	2
2.1 Domänenrecherche	2
2.1.1 Marktrecherche	2
2.1.2 Experteninterviews	3
2.1.3 Domänenmodell	4
2.1.4 Ursache-Wirkungs-Diagramm	4
2.1.5 Prozessmodell	4
2.2 Nutzungskontext	5
2.2.1 Stakeholderanalyse	5
2.2.2 User Profiles	5
2.2.3 Personae	6
3 Vision	7
3.1 Vision	7
3.2 Ziele	7
3.3 SWOT-Analyse	8
3.4 Evaluationsleitfaden	9
3.5 Riskioanalyse	9
4 Nutzerbedürfnisse	11
4.1 Erfordernisse	11
4.2 Szenarien	11
4.3 Anforderungen	11
5 Designkonzeption	12
5.1 Use Cases	12
5.2 Content Model	13
5.3 User Story Map	13
5.4 Navigation Model	13
5.5 Systemcharakter	14
5.6 Evaluation des Conceptual Designs	14
5.6.1 Evaluation anhand User Tests und Zielen	14
5.6.2 Claimsanalyse des Conceptual Designs	16
5.6.3 Ergebnis der Design-Evaluation	16
6 Proof of Concept	19
6.1 Technologieauswahl	19
6.2 Systemarchitektur	19
6.2.1 Inhalte und Kommunikationswege	19
6.2.2 Datenmodell	20
6.2.3 Komponentendiagramm	20
6.3 Spezifikation der PoCs	20
6.4 Implementierte PoCs	21
7 Fazit	25
7.1 Reflexion	25
7.2 Ausblick	26
Abbildungsverzeichnis	27
Tabellenverzeichnis	28

Literaturverzeichnis	29
Anhang	30
A Domäne und Nutzungskontext	30
A.1 Claims Analysis	30
A.2 Experteninterviews	31
A.3 Domänenmodell	34
A.4 Ursache-Wirkungs-Diagramm	35
A.5 Prozessmodell	36
A.6 Nutzungskontext - Stakeholderanalyse	37
A.7 User Profiles	38
A.8 Personae	40
B Vision	43
B.1 Vision	43
B.2 SWOT-Analyse	44
C Meilenstein 3	47
C.1 Erfordernisse	47
C.2 Szenarien	48
C.3 Anforderungen	50
D Designkonzeption	52
D.1 Content Model	52
D.2 User Story Map	53
D.3 Navigation Model	54
D.4 Claims Analysis des Conceptual Designs	55
E Proof of Concept	56
E.1 Technologieauswahl - Frontend	56
E.2 Technologieauswahl - Backend	57
E.3 Datenmodell	58
E.4 Komponentendiagramm	59
F Projektplan	59

1 Einleitung

Das vorliegende Dokument wurde im Rahmen des Moduls *Projekt I - Vision und Konzept* im Master Medieninformatik an der Technischen Hochschule Köln erstellt. In diesem Dokument wird die Konzeption und Umsetzung eines interaktiven Systems beschrieben, das die Verringerung von Lebensmittelverschwendungen in privaten Haushalten zum Ziel hat. Das Ziel des Moduls war es, ein Systemkonzept zu erstellen, um darauf aufbauend ein interaktives System vollständig entwickeln und anschließend evaluieren zu können. Am Ende soll das System Personen in Privathaushalten helfen, ihre Lebensmittel-Gewohnheiten so zu verändern, dass sie weniger Food-Waste, also unnötige Lebensmittelabfälle, produzieren. Die für Projekt I erarbeiteten Artefakte können dem Anhang, als auch dem [Github-Wiki](#) in voller Größe entnommen werden. Der klickbare Design-Prototyp kann in [Figma](#) interaktiv besichtigt werden.

Begleitend zum Projekt I wurde ein Design Sprint durchgeführt, um ausgehend von der Vision des Projekts einen ersten fertigen Design-Prototypen zu erarbeiten und diesen abschließend zu evaluieren. Für das Projekt nützliche und ergänzende Artefakte aus dem Sprint sind in dieses Dokument eingefügt worden, um die Nachvollziehbarkeit mancher Entscheidungen klarer zu machen. Der gesamte Prozess des Design Sprints ist ausführlich im oben genannten Github-Wiki dokumentiert. Entstandene Artefakte können in Originalgröße dem dazugehörigen [Miro-Board](#) entnommen werden.

1.1 Problemstellung

Insgesamt verfügt das Thema Lebensmittelverschwendungen eine hohe Relevanz in der Debatte, wie nachhaltig die Menschen leben. Generell gilt der Konsens in der Wissenschaft, dass wir nachhaltiger leben, je weniger Abfälle wir verursachen. Laut einer Studie aus dem Jahr 2019 verschwendeten die Deutschen im Jahr 2015 ca. 6100 Millionen Tonnen Lebensmittel in privaten Haushalten. Davon wären rund 43% vermeidbar gewesen. Heruntergerechnet auf eine einzelne Person fielen ca. 75 kg verschwendete Lebensmittel an, wovon 33 kg hätten vermieden werden können. [11]

Den meisten Verbrauchern ist nicht bewusst, welchen Anteil sie in welcher Form an der Lebensmittelverschwendungen haben, da ihnen oft ein Bewusstsein dafür fehlt, inwiefern sie selbst Lebensmittel verschwenden beziehungsweise welcher Food-Waste unvermeidbar und welcher konkret vermeidbar war. So sind unvermeidbare Verschwendungen jene Erzeugnisse, die im Laufe der Versorgungskette entstehen, aber nicht verzehrt werden können. Vermeidbar sind allerdings Erzeugnisse wie Fruchtschalen oder Tierknochen, die in irgendeiner Art und Weise hätten weiterverarbeitet werden können [10]. Durch diese Verschwendungen werden Lebensmittel ungleich verteilt, da diese auch an bedürftige Schichten und Verteilsysteme, wie z. B. die Tafel hätten verteilt werden können. Darüber hinaus sorgt die Verschwendungen auch für einen ökonomischen Schaden von Verbrauchern, da diese Lebensmittel bezahlen, ohne sie zu verzehren.

Zuletzt ist der Einfluss auf den Klimawandel zu nennen, den nicht verwendete Lebensmittel haben. Insbesondere tierische Produkte erzeugen in der Wert-schöpfungskette Treibhausgase, die den Klimawandel weiter vorantreiben. Werden diese Lebensmittel nun weggeworfen, wurden 8 - 10% der weltweiten Treibhausgase ohne einen Nutzen erzeugt [10].

1.2 Zielsetzung

Ziel des Projekts war die Entwicklung eines Systems, welches die Lebensmittelverschwendungen in deutschen Haushalten verringern soll. Um dies zu ermöglichen, soll der Verbraucher mithilfe des Systems aktiv dabei unterstützt werden, die eigene Lebensmittelverschwendungen einschätzen zu können, sowie ein eigenes Bewusstsein zur Vermeidung der Lebensmittelverschwendungen zu etablieren. Im Rahmen der Strategieplanung für das zu entwickelnde System wurde folgende Vision formuliert:

Es ist unsere Vision, dass Menschen ein Bewusstsein für Food-Waste entwickeln, welches ihr Verhalten in einer Weise verändert, dass Nahrungsmittel und jeglichen Beiprodukte, die bei der Herstellung dieser anfallen, genutzt bzw. verbraucht werden.

Darauf aufbauend wurden strategische, taktische und operative Ziele formuliert, auf die in Kapitel 3.2 noch weiter eingegangen wird.

2 Domäne und Nutzungskontext

Zu Beginn des Projekts lag der Blick darauf, die Problemdomäne vollends zu verstehen, weshalb eine Domänenanalyse durchgeführt wurde. Dabei lag der Fokus speziell auf Privathaushalten und bereits existierenden Produkten und Lösungen, die Personen dabei unterstützen, weniger Food-Waste zu produzieren. Daraus hervorgehend konnten während der Ermittlung des Nutzungskontextes wichtige Stakeholder identifiziert und ein einfaches Prozessmodell erstellt werden. Mithilfe dieser Artefakte und den User Profiles bzw. den Personas konnte so abgeleitet werden, wo das zu konzipierende System ansetzen sollte, um Food-Waste bestmöglich verringern zu können.

2.1 Domänenrecherche

Als Basis, um die umfangreiche Domäne der Lebensmittelverschwendungen besser zu verstehen, wurde eine Marktrecherche durchgeführt, sowie ein Domänen- und Prozessmodell erstellt. Um einen geeigneten Einstiegspunkt für das System zu finden, wurde außerdem ein Fishbone-Diagramm erarbeitet. Zusätzlich zu den genannten Maßnahmen wurden während des Design Sprints Experteninterviews durchgeführt, die das entstandene Bild um weitere domänenspezifische Gegebenheiten erweitern sollten.

2.1.1 Marktrecherche

Zum Thema Reduzierung von Lebensmittelabfällen gibt es bereits vollständige Lösungen auf dem Markt, sowie Forschungsprojekte, die mithilfe von innovativen Technologien und Methoden potentielle Lösungen erkennen und testen. Detaillierte Einschätzungen der betrachteten Konkurrenzprodukte wurden mithilfe einer Claims Analysis gewonnen, wobei die Produkte zuerst kategorisiert wurden. Danach wurden die Vor- und Nachteile der Kategorien herausgearbeitet und schließlich priorisiert, wie groß der Einfluss der Elemente auf den Nutzer ist. Die vollständige Claims Analyse ist im Anhang A.1 zu finden.

Generell lassen sich die untersuchten Produkte in fünf konzeptionelle Kategorien einordnen. Dabei kann es vorkommen, dass bereits existierende Lösungen nicht nur eine, sondern mehreren Kategorien angehören:

- Kühlschrankinventarisierung
- Messung und Visualisierung der eigenen Verschwendungen
- Tauschbörsen, Verteilsysteme und Online-Shops
- Sortierung und Kategorisierung von Lebensmitteln
- Informationssysteme und Rezeptvorschläge

Während der Marktrecherche fiel auf, dass die Inventarisierung von Lebensmittelbeständen in der Gastronomie üblich ist, in Privathaushalten aufgrund der geringen Mengen allerdings nur selten Anwendung findet. Dabei kann ein Überblick über den eigenen Bestand Verbraucher insbesondere beim Einkauf oder bei der Verwertung von Lebensmitteln unterstützen [14]. Solche Systeme können analog durch simples Color-Coding umgesetzt werden [5], sowie digital anhand eines ausgearbeiteten Inventory Management Systems, welches Anwender nicht nur über den Bestand informiert, sondern auch bei der Verwertung durch Alarmierung des Verbrauchers kurz vor Ablaufdatum unterstützt [14]. Diese Systeme fördern in erster Linie das Bewusstsein für vorhandene Lebensmittel und erzeugen einen Überblick. So kann eine farbliche Kategorisierung dazu führen, dass auch Personen eines Haushalts, die nicht selbst eingekauft haben, einen besseren Überblick über vorhandene Lebensmittel haben. Digitale Lösungen haben außerdem den Vorteil, dass über ein mobiles Endgerät der eigene Bestand jederzeit eingesehen werden kann. Auch können digitale Lösungen mit Benachrichtigungen zu bald ablaufenden Produkten unterstützen.

Können in einem Haushalt nicht alle eingekauften Lebensmittel verbraucht werden, sind Tauschbörsen und Verteilsysteme zweckdienlicher. Diese setzen in der Wertschöpfungskette an einem späteren Punkt ein und versuchen überschüssige Lebensmittel anderweitig zu verwerten. Gerade in großen Gemeinschaften, wie z. B. Wohngemeinschaften können solche Systeme die Lebensmittelverschwendungen reduzieren. Beim System PittGrub werden zum Beispiel überschüssige Lebensmittel, die an einer Hochschule entstehen, besonders bedürftigen Studenten zur Verfügung gestellt. Die Auswahl und Benachrichtigung der Empfänger erfolgt durch die Anwendung von künstlicher Intelligenz und Value Evaluation [13]. Die Nutzung von Verteilsystemen erzeugt den Effekt, dass die Verschwendungen an einem Punkt in der Wertschöpfungskette reduziert wird, an welchem es sonst wenig Möglichkeiten gibt, die Verschwendungen einzudämmen. Außerdem

wird durch die Verteilung an Bedürftige ein gewisser sozialer Aspekt berücksichtigt, sodass nicht nur die Verschwendungen reduziert, sondern auch einem gewissen Mangel entgegengewirkt wird. Ein weiterer positiver Effekt ist die eigene Reflexion beim Anbieten der Lebensmittel.

Während die bereits genannten Kategorien den Nutzer nur indirekt mit der Lebensmittelverschwendungen als eigentliches Problem konfrontieren, greift die Messung und Visualisierung von Verschwendungen aktiv in den Alltag der Nutzer ein. Dies kann zum Beispiel durch Bildschirme oder intelligente Müllleimer in Aufenthaltsräumen oder Kantinen erfolgen, die weggeworfene Lebensmittel wiegen und die gewonnenen Daten in Echtzeit visualisieren. Bekannte Ansätze zur Messung und Visualisierung der eigenen Verschwendungen versuchen diese den Nutzern vor Augen zu führen und so zu einem nachhaltigeren Verhalten anzuregen. Dabei können Nutzer erkennen, welche Lebensmittel häufig weggeworfen werden und können ihr Einkaufsverhalten dementsprechend anpassen. Darüber hinaus funktionieren die Systeme meist automatisch, sodass wenig bis gar kein Aufwand in der Nutzung entsteht.

Die Sortierung und Kategorisierung von Lebensmitteln ist der Inventarisierung nicht unähnlich, allerdings wird hierbei nur Wert darauf gelegt, die eingekauften Lebensmitteln mithilfe von Color-Coding oder Labels in Nahrungsmittelkategorien aufzuteilen. Was konkret zu Hause ist, wird allerdings nicht erfasst. Daher treten solche Systeme meist in Verbindung mit Inventarisierungssystemen oder anderen Methoden auf, weshalb die gleichen Vorteile gelten wie bei der Inventarisierung von Lebensmitteln.

Letztlich gibt es unter den Konkurrenzprodukten auch Informationssysteme, die Wissen um das Thema Lebensmittelverschwendungen in Form von z. B. Artikeln oder Quizzes den Nutzern nahe bringen oder auch Rezeptvorschläge liefern. Bei einem reinen Informationssystem ohne eine weitere z. B. soziale oder Gamification-Komponente ist es allerdings schwierig, den Nutzer zum aktiven Umdenken und Handeln zu bewegen, weshalb auch diese Art von System meist in Begleitung einer anderen Methodik auftaucht.

Die Claims Analyse der betrachteten Lösungen legte nahe, dass ein System zur Verringerung von Food-Waste ein Hybrid aus mehreren Kategorien sein sollte, um das Verhalten des Nutzers in Bezug auf Lebensmittel beeinflussen zu können. So wurde aus den positiven Aspekten der verschiedenen Kategorien abgeleitet, dass das zu entwickelnde System dafür sorgen sollte, dass der Nutzer:

- die benötigten Mengen beim Einkaufen besser abschätzen kann,
- bereits vorhandene Lebensmittel nicht übersieht und
- passende Portionsgrößen kauft.

Aus den negativen Aspekten ließen sich zudem Potenziale ableiten, an denen das zu entwickelnde System ansetzen und sich von Konkurrenzprodukten absetzen könnte. Das System sollte dem Nutzer:

- aktive Unterstützung bei der Verwendung von Lebensmitteln zukommen lassen,
- auch während des Einkaufs zur Verfügung stehen und
- Information oder Beratung zur eigenen Lebensmittelverschwendungen zukommen lassen.

2.1.2 Experteninterviews

Um die bereits identifizierten Ansatzpotenziale für das eigene System weiter zu spezifizieren und das Bild über die Domäne gegebenenfalls zu erweitern, wurden im Rahmen des Design Sprints Experteninterviews durchgeführt. Als Experten wurden Ansprechpartner aus drei Domänen ausgewählt: Teilhaber von digitalen Lösungen zur Vermeidung der Lebensmittelverschwendungen, Institute/öffentliche Einrichtungen, die sich mit dem Thema Lebensmittelverschwendungen beschäftigen und Ansprechpartner aus dem Einzelhandel, die mit Einkauf/Verkauf und Verschwendungen konfrontiert sind.

Dazu wurden verschiedene Experten per Mail über LinkedIn oder Xing kontaktiert. Aus der Gruppe der kontaktierten Personen meldeten sich zwei Personen zurück und waren für ein Interview bereit. Dadurch konnten zwei der drei identifizierten Domänen abgedeckt werden. Auf einen dritten Experten aus der Gruppe der Teilhaber von digitalen Lösungen wurde verzichtet, da die Befürchtung im Raum stand, durch das Interview konzeptionell und/oder technologisch bei der Konzeptionierung des eigenen Systems beeinflusst zu werden. Für die Experteninterviews wurde ein Interviewleitfaden konzipiert, wobei der zeitliche Rahmen der Gespräche 20 bis 30 Minuten nicht übersteigen sollte. Dabei wurde das Ziel verfolgt, sogenannte Blindspots, also tote Winkel in der Recherche aufzuzeigen. Diese Blindspots können als Wissenslücken interpretiert werden, wobei die Interviews speziell so gestaltet wurden, damit die Lücken entdeckt werden konnten. Die Strategie dabei war durch wenige gezielte Fragen den Redeanteil der

interviewten Person so groß wie möglich zu halten. Falls eine Thematik oder ein Stichwort nicht bekannt war, so wurde vom Interviewführenden genauer auf dieses eingegangen, um den Blindspot zu schließen.

Durch die Interviews und eine nachfolgende Diskussion konnte festgestellt werden, dass die Verbraucher im Alltag zum Thema Food-Waste vergleichsweise wenige Anlaufstellen finden, an der sie Aufklärung oder Bildung erfahren können. So konnten zusätzlich zur Marktrecherche folgende fünf How-Might-We-Fragen als Hauptfokuspunkte für ein im Alltag unterstützendes System identifiziert werden.

- Wie können wir dem Verbraucher die eigentlichen Kosten von Food-Waste klarmachen?
- Wie können wir das Thema für den Verbraucher attraktiver gestalten?
- Wie können wir dem Verbraucher den eigentlichen Wert / die eigentlichen Kosten von Lebensmitteln klarmachen?
- Wie können wir den Verbrauchern klarmachen, was sie an Lebensmitteln zu Hause haben?
- Wie können wir das MHD als oberstes Mittel für Food-Waste entmystifizieren?

Der Interviewleitfaden der beiden Experteninterviews kann Anhang A.2 entnommen werden.

2.1.3 Domänenmodell

Die durch die Marktrecherche und die Experteninterviews gesammelten Informationen zur Domäne Food-Waste wurden in einem Domänenmodell abgebildet. Trotz des Fokus auf private Haushalte wurden weitere angrenzende Entitäten mit in das Domänenmodell aufgenommen, da angenommen wurde, dass auch diese Entitäten einen gewissen Einfluss auf Food-Waste in privaten Haushalten haben. Zu diesen Entitäten gehört unter anderem die gesamte Produktionskette, da auch in diesen Bereich Lebensmittel verschwendet werden, aber auch, da ein verringertes Konsumverhalten einen Einfluss auf die gesamte Produktionskette haben kann.

Durch das Domänenmodell wurde klar, dass es schwierig ist, andere Verzehr-möglichkeiten außerhalb des eigenen Haushalts in den ein alltagstaugliches System zu integrieren, da die meisten Lebensmittel zu Hause verzehrt werden. Außerdem konnte abgeleitet werden, dass große Mengen an Food-Waste durch private Verbraucher entsteht, da beim Verzehr von Essen sowohl zu Hause als auch auswärts der Endverbraucher vollständig darüber entscheiden kann, was mit dem Essen geschieht. Deshalb wurde der Fokus auf die Unterstützung privater Haushalte gelegt. Ohne den Fokus auf private Haushalte wäre es allerdings auch denkbar gewesen, ein exklusives System zur aktiven Vermeidung von Food-Waste für Restaurants zu entwickeln.

Die Darstellung des Domänenmodells kann A.3 im Anhang entnommen werden.

2.1.4 Ursache-Wirkungs-Diagramm

Zusätzlich zum Domänenmodell wurde ein Fishbone-Diagramm angefertigt. Dieses stellt dar, welche Ursachen für das zugrunde liegende Problem der Lebensmittelverschwendungen existieren und wie sie sich konkret darauf auswirken. Aus der Marktrecherche und den Experteninterviews konnte die *Überschreitung des Mindesthaltbarkeitsdatums* sowie *Persönliche Bedenken beim Konsum* als schwerwiegendste Ursache zur Verschwendungen von Lebensmitteln herausgearbeitet werden. Ein Katalysator dafür ist, dass oftmals kein Überblick darüber besteht, welche Lebensmittel noch vorhanden sind. Aus diesen Gründen wurde für die weitere Konzeptionierung des Systems beschlossen, den Fokus darauf zu legen, wie Verbraucher generell über das Thema aufgeklärt werden können und gleichzeitig einen besseren Überblick über die vorhandenen und gekauften Nahrungsmittel erhalten.

Die Darstellung des Fishbone-Diagramms kann A.4 im Anhang entnommen werden.

2.1.5 Prozessmodell

Um die Domänenanalyse abzuschließen, wurde ein Prozessmodell angefertigt, das den gesamten Weg eines Tiers oder einer Pflanze von der Auswahl zur Weiterverarbeitung zu Nahrungsmittel bis hin zum (Nicht-)Verzehr durch den Verbraucher darstellt, bis der Gegenstand zu Food-Waste wird. Dabei wird schon jetzt bei den meisten Schritten überprüft, ob Nahrungsmittel verschwendet werden oder ob diese eventuell anders verwertet werden können. Hierzu kann allerdings gesagt werden, dass es verschiedene einschränkende

Entitäten und Faktoren gibt, die die Entscheidung über Verschwendungen oder Weiterverarbeitung stark beeinflussen. So muss beachtet werden, dass in der Lebensmittelproduktion Gesetze und Standards eingehalten werden müssen, um die geltende Nahrungsmittelsicherheit aufrecht zu erhalten. Außerdem ist besagte Entscheidung vor allem im privaten Raum von Subjektivität geprägt, da jeder Mensch eine andere Hemmschwelle hat, wenn es darum geht, ob ein Lebensmittel noch gegessen werden kann oder nicht. Daraus lässt sich schließen, dass die direkte Beeinflussung dieses inneren Kompasses sehr schwierig ist und darauf zurückgegriffen werden sollte, den Menschen durch indirekte oder unterstützende Mechanismen zum Umdenken zu bewegen.

Die Darstellung des Fishbone-Diagramms kann A.5 im Anhang entnommen werden.

2.2 Nutzungskontext

Nach Abschluss der Domänenanalyse wurde mithilfe der daraus resultierenden Artefakte die Betrachtung des Nutzungskontextes unternommen. Insbesondere das Domänen- und das Prozessmodell zeigen verschiedene Akteure auf, die als mögliche Stakeholder in Zusammenhang mit dem zu konzeptionierenden System auftreten könnten. So wurde zuerst eine ausführliche Stakeholderanalyse durchgeführt, die in mehreren User Profiles und Personas mündete.

2.2.1 Stakeholderanalyse

Bei der Betrachtung von Stakeholdern im Kontext der Lebensmittelverschwendungen kann davon ausgegangen werden, dass das Verringern von Food-Waste ähnliche Auswirkungen auf den Lebensmittel-Markt hätte wie eine Verminderung der Kaufkraft von privaten Haushalten bei Lebensmitteln. Grund dazu ist die Annahme, dass die Verbraucher die normalerweise stets weggeworfenen Lebensmittel durch eine veränderte Einstellung in Zukunft nicht mehr kaufen würden. Es werden also nur noch jene Lebensmittel gekauft, die Verbraucher wirklich verwerten werden. Die Auswirkungen eines solchen Verhaltens sind, dass weniger Essen gekauft wird. Folglich hat die Verringerung von Food-Waste Auswirkungen auf die gesamte Lebensmittel-Wirtschaft, weshalb alle Akteure in dieser Branche als potenzielle Stakeholder betrachtet werden müssen. Dies hat allerdings zur Folge, dass der Umfang der Stakeholderanalyse sehr groß ist.

Aus der Priorisierung der Stakeholder geht hervor, dass vor allem private Verbraucher in Form von kochender und einkaufender Person unsere primären Benutzergruppen sind. Auch gewerbliche Verbraucher, vor allem Supermärkte, sind weitere wichtige Stakeholder, die nicht außen vor gelassen werden dürfen. Dasselbe gilt für Politiker und auch Aktivisten sollen, wenn auch prioritär etwas abgeschlagener, mit berücksichtigt werden. Restaurantbesitzer nehmen eine Sonderrolle in der Betrachtung ein, da sie für den Fokus auf private Haushalte definitiv in die Hälfte der weniger wichtigen Stakeholder zählen, bei einem Fokus auf den gewerblichen Bereich wahrscheinlich der beste Ansatzpunkt wären und somit ebenfalls berücksichtigt werden.

Die gesamte Stakeholderanalyse kann A.6 im Anhang entnommen werden.

2.2.2 User Profiles

Um die identifizierten Stakeholdergruppen visualisieren zu können und um die Erfordernisse und Anforderungen der Benutzergruppen ausfindig zu machen, wurde eine Nutzeranalyse durchgeführt. In der bereits durchgeföhrten Stakeholderanalyse konnten bereits folgende Benutzergruppen festgelegt werden:

- Privater Benutzer/Verschwender
- Lebensmittelverkäufer/Gewerblicher Verschwender
- Lebensmittelhersteller/Produktionskette
- Externe Unterstützer

Die Gruppe der Lieferanten konnte dabei nicht einer der oben genannten Gruppen zugewiesen werden, weshalb diese in der Stakeholderanalyse noch in die fünfte Kategorie Logistik fallen. Zur einfacheren Handhabung für zukünftige Artefakte wurden die Lieferanten bei der Erstellung der User Profiles und Personas vernachlässigt. Im ersten Schritt der Nutzeranalyse wurden User Profiles für die einzelnen Benutzergruppen erarbeitet. Mit deren Hilfe konnten projektspezifische Merkmale festgestellt werden, die die Ziele, Bedürfnisse und Frustrationen der einzelnen Gruppen noch weiter konkretisieren.

Die vollständigen User Profiles sind in Anhang A.7 zu finden.

2.2.3 Personae

Basierend auf den erstellten User Profiles wurden Personae, also fiktive Personen erarbeitet, die die identifizierten Benutzergruppen darstellen. Dabei wurden neben den bereits identifizierten Merkmalen weitere Merkmale betrachtet, wodurch die Erfordernisse und Anforderungen der Benutzergruppen an das System zu einem späteren Zeitpunkt identifiziert werden konnten.

Alle acht Personae sind dem Anhang A.8 zu entnehmen.

3 Vision

In Meilenstein zwei wurde die Vision, sowie die konkreten Ziele des zu konzipierenden Systems entwickelt. Zusammen mit der Vision bilden die Ziele die Messpunkte, an denen abgelesen werden kann, ob langfristig die Verringerung der Lebensmittelverschwendungen in Privathaushalten durch das System erreicht wurde. Danach wurde eine SWOT-Analyse erhoben, um die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der Projektsituation zu verstehen. Darauf aufbauend wurde eine Risikoanalyse durchgeführt, die die schwerwiegendsten Risiken von Unternehmungen in dieser Domäne identifiziert und einordnet. Abschließend ging es darum, einen Evaluationsleitfaden zu entwickeln, um zu einem späteren Zeitpunkt wichtige Einblicke in Veränderungspotenziale des Systems erhalten zu können.

3.1 Vision

Zu Beginn von MS 2 begann der Design Sprint. Daher wurde die Entwicklung der Vision und die Spezifikation des Long-Term-Goals gleichzeitig durchgeführt. Dazu wurde ein Brainstorming durchgeführt in welchem jedes Teammitglied fünf Teilvisionen definierte, die das System nach seiner Einschätzung der Domäne erfüllen sollte. Anschließend wurde die passendste Aufstellung mittels Voting bestimmt und in das Long Term Goal (Vision) formuliert.

Es ist unsere Vision, dass Menschen ein Bewusstsein für Food-Waste entwickeln, welches ihr Verhalten in einer Weise verändert, dass Nahrungsmittel und jeglichen Beiprodukte, die bei der Herstellung dieser anfallen, genutzt bzw. verbraucht werden.

Die vollständige Aufstellung der definierten Teilvisionen aller Teammitglieder ist in B.1 zu finden

3.2 Ziele

Ausgehend von der Vision wurden strategische, taktische und operative Ziele definiert. Um die Zielerreichung in der Zukunft gegebenenfalls messen zu können, wurden die Ziele nach dem SMART-Prinzip formuliert.

Strategische Ziele

- *Reduzierung der privaten Lebensmittelverschwendungen:*
Wie bereits erwähnt sind 35% der Lebensmittelabfälle vermeidbar. Die anfallenden Mengen an weggeworfenen Lebensmitteln belasten zudem die Entsorgungssysteme und haben einen Effekt auf den Klimawandel. Somit muss dieses Ziel erreicht werden.

Taktische Ziele

- *Schulung der eigenen Verschwendungen:*
Um die eigene Lebensmittelverschwendungen nachhaltig senken zu können, sollen Nutzer geschult und informiert werden, wie sie ihre Verschwendungen eindämmen, Lebensmittel verwenden und richtig lagern können.
- *Verhaltensänderung und Gewohnheitsanpassung:*
Um die Lebensmittelverschwendungen nachhaltig senken zu können, sollen Gewohnheiten der Nutzer mittels Behaviour-Change-Design verändert werden. Diese Verhaltensänderung muss langfristig erfolgen, sodass sie auch ohne Nutzung eines Systems Bestand hat.

Operative Ziele

- *Konkrete Information über Lebensmittelverschwendungen und deren Vermeidung:*
Zur Schulung von Nutzern sollen diesen weitreichende Informationen angeboten werden, mit welchen sie sowohl die Vermeidung der eigenen Verschwendungen erlernen, als auch Lebensmittel wiederverwenden und weitergeben können.
- *Positive Verstärkung bei Vermeidung von Lebensmittelverschwendungen:*
Um die Gewohnheitsanpassung umzusetzen, sollen Nutzer bei Verhalten zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendungen mit positiven Verstärkern belohnt werden, die sie animieren, dieses Verhalten beizubehalten.

- *Negative Verstärkung bei Lebensmittelverschwendungen:*

Um die Gewohnheitsanpassung umzusetzen, sollen Nutzer bei Verhalten zur Erhöhung der Lebensmittelverschwendungen mit negativen Verstärkern getadelt werden, die sie animieren, dieses Verhalten zu verändern.

- *Schutz der privaten Daten gewährleisten:*

Nach der Datenschutzgrundverordnung muss der Nutzer die Möglichkeit haben, seine persönlichen Daten jederzeit löschen zu können. Dieses Ziel ist für die Rechtskonformität des Projektes obligatorisch.

- *Möglichkeit die Verschwendungen von Lebensmitteln zu erfassen:*

Dieses Ziel muss umgesetzt werden, sodass das System eine Bewertung für den Nutzer erstellen kann und dieser so eine Entwicklung in seiner Verschwendungen erkennen kann.

3.3 SWOT-Analyse

Für die SWOT-Analyse wurden Stakeholdergruppen gewählt, die für das System von großer Bedeutung sind. So wurden Einkaufender und Kochender, Restaurantbesitzer, Aktivisten und Hilfswerke nach ihren Stärken, Schwächen, Chancen und Bedrohungen untersucht und so eine Grundlage für eine spätere Risikoanalyse gelegt.

Einkaufender und Kochender

Die größte Stärke dieser Gruppe ist, dass sie zu einem großen Unterstützer der Vision werden kann, sobald sie von dieser überzeugt sind. Außerdem wird angenommen, dass diese Begeisterung auch auf Personen in dem Umfeld der Gruppe (z. B. Familie und Freunde) überspringen kann. Eine weitere Stärke, allerdings auch eine große Schwäche ist, dass diese Gruppe stark an ihre Gewohnheiten gebunden ist. Seien es nun Einkaufsgewohnheiten oder Essgewohnheiten. Sobald sich diese Gewohnheiten verändert haben, können sie den Einkaufenden bzw. den Kochenden bei der Einhaltung der Vision unterstützen, allerdings sind sie bis zu diesen Zeitpunkt eine große Schwachstelle. Durch Werbung und niedrige Preise von qualitativ minderwertigen Lebensmittel werden diese schlechten Gewohnheiten noch verstärkt.

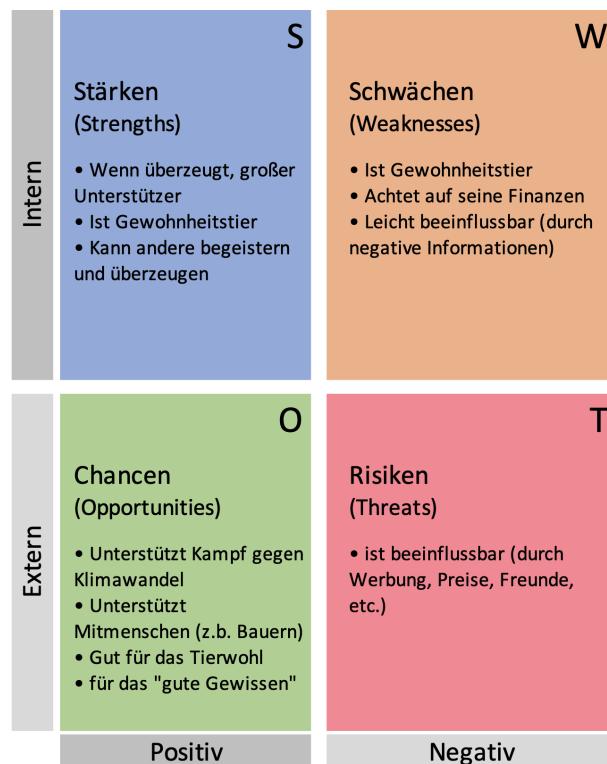


Figure 1: SWOT-Analyse: Einkaufender und Kochender

Die größte Chance ist allerdings, dass diese Gruppe tatsächlich etwas gegen den Klimawandel tun kann, indem sie weniger Lebensmittel verschwenden und dabei sogar Tiere und weitere Personen unterstützen kann (z. B. Bauern durch faire Preise). Dies ist auch die größte Motivation, Teil dieser Vision zu werden. Das größte Risiko bei dieser Gruppe ist, dass diese Gruppe schwer beeinflussbar ist. Speziell wenn Personen anfangen, ihre Essgewohnheiten zu verändern, könnte es ihnen schwerfallen, nicht wieder zurück in alte Muster zu fallen.

Die vollständige SWOT-Analyse der anderen drei Interessensgruppen ist unter B.2 zu finden.

3.4 Evaluationsleitfaden

Um einen aktiven Iterationsprozess zu etablieren, wurde ein Evaluationsleitfaden erdacht. Damit der Prototyp in all seinen Facetten evaluiert werden kann, wurden drei Wege festgelegt eine Evaluation zu verschiedenen Zeitpunkten und auf verschiedenen Abstraktionsebenen während der Entwicklung durchzuführen. Ziel der Evaluation soll sein, ein Design gestaltet zu haben, der das Feedback potenzieller Nutzergruppen einbezieht sowie die vom Entwicklungsteam selbstgesetzten Ziele erfüllt.

Claims Analysis

Die erste Evaluation soll mithilfe einer Claims Analysis durchgeführt werden. Bei einer Claims Analysis werden die positiven und negativen Folgen der Gestaltungsmerkmale eines Designs in einem konkreten Nutzungsszenario betrachtet und eingeordnet. Dieser Evaluationsweg wird nach der Erstellung eines klickbaren Prototypen im Rahmen des Design Sprints durchgeführt, es wird hierbei allerdings konkret auf die Designbestandteile wie Farbgebung, Navigation, Schriftarten etc. eingegangen. So kann nicht nur das Design, sondern auch das zugrunde liegende Interaction Design evaluiert werden.

Evaluation anhand der Ziele

Der zweite Weg soll eine Evaluation anhand der zu Beginn des Projekts definierten Projektziele sein. Die Ziele wurden nach dem SMART-Prinzip formuliert, d.h. sie wurden so ausgearbeitet, dass sie spezifisch, messbar, anspruchsvoll, realistisch und terminiert sind. Die Evaluation anhand der Ziele soll nach der Erstellung eines klickbaren Prototypen im Rahmen des Design Sprints durchgeführt werden. Hierbei sollen die einzelnen Funktionen nach den operativen und taktischen Zielen sowie abschließend auch nach dem strategischen Ziel betrachtet und eingeordnet werden. Abschließend werden Verbesserungen anhand der Ziele genannt. Der letzte Schritt dieser Evaluation ist ein Redesign der Hauptscreens.

User Tests

Als dritte Evaluationsmethode werden im Rahmen des Design Sprints User Tests durchgeführt. Dieser Methode liegen die ebenfalls im Rahmen des Design Sprints festgelegten Sprint Questions und ein daraus abgeleiteter Fragenleitfaden zugrunde. Es soll der im Design Sprint entwickelte klickbare Prototyp evaluiert werden. Die potenziellen Nutzer sollen in Form eines Think Alouds durch den Prototypen gehen und ihre Einschätzung dazu abgeben. Dabei soll herausgefunden werden, ob die Nutzer das Ziel des Prototypen auch ohne eine initiale Erklärung erfassen können und wenn nicht, welche Funktionen oder Designentscheidungen sie daran hindern. Nach dem Think Aloud stellt der Interviewer Fragen auf Basis der Sprint Questions, um abzufragen, ob es weitere Ideen gibt, die das Entwicklungsteam für den Prototypen noch nicht in Betracht gezogen hat.

3.5 Risikoanalyse

Abschließend für diesen Meilenstein wurde auf Basis der SWOT-Analyse eine Risikoanalyse durchgeführt. Ein Risiko wird dabei durch zwei Faktoren eingeschätzt. Diese sind Ursache und Auswirkung. Anschließend werden die gefundenen Risiken in einer Risikomatrix dargestellt. Die Risiken werden dabei von dem Ziel des Projektes, nämlich der Erstellung eines Systems zu Verminderung von Food-Waste abgeleitet. Da zu diesem Zeitpunkt noch keine Technologie in Betracht gezogen wurde, handelt es sich bei allen Risiken um konzeptionelle und domänenpezifische Risiken.

Table 1: Identifizierte Projektrisiken

Nr.	Risiko	Ursache	Auswirkung
(1)	Schwierigkeit bei der Konzeptionierung des Systems	Mangelnde Nachforschung, falsche Anwendung	System hat keinen Einfluss auf Verbraucher
(2)	System wird nicht unterstützt	System konnte nicht überzeugen (fehlender Sinn)	Erschwert Etablierung des Systems erschwert
(3)	Personen lehnen System ab	Personen sind nicht bereit, ihre Gewohnheiten zu verändern	System wird nicht genutzt
(4)	System ist zu komplex	System wurde nicht intuitiv entwickelt	System wird nicht genutzt
(5)	System steht im Gegensatz zu Werten bestimmter Personengruppen	System wurde ohne Rücksicht auf bestimmte Stakeholder entwickelt	System wird von weniger Menschen genutzt

Als schwerwiegendstes Risiko wurde gewertet, dass Schwierigkeiten bei der Konzeptionierung des Systems auftreten könnten (1), da die Domänenanalyse nicht korrekt durchgeführt wurde oder sich unbewusst nur auf ein Teilproblem der Domäne konzentriert wurde. Dies könnte dazu führen, dass das konzeptionierte System keinen Einfluss auf den Verbraucher und somit keinen Mehrwert hat. Das zweitwichtigste Risiko, das gemonitort werden muss, ist, dass Personen das System von vorneherein ablehnen, weil sie nicht bereit sind, ihre Gewohnheiten zu verändern (3). Das letzte schwerwiegende Risiko wäre, dass das Entwicklungsteam zu viel erreichen möchte und das System so zu komplex wird, dass das System nicht intuitiv zu verwenden wäre (4). Konträr zum ersten Risiko, bei dem Verbraucher das System zwar verwenden würden, der Einfluss auf den Alltag allerdings zu gering wäre, könnten die beiden letzten Risiken dazu führen, dass Verbraucher die Applikation einfach nicht verwenden und daher kein Einfluss stattfindet.

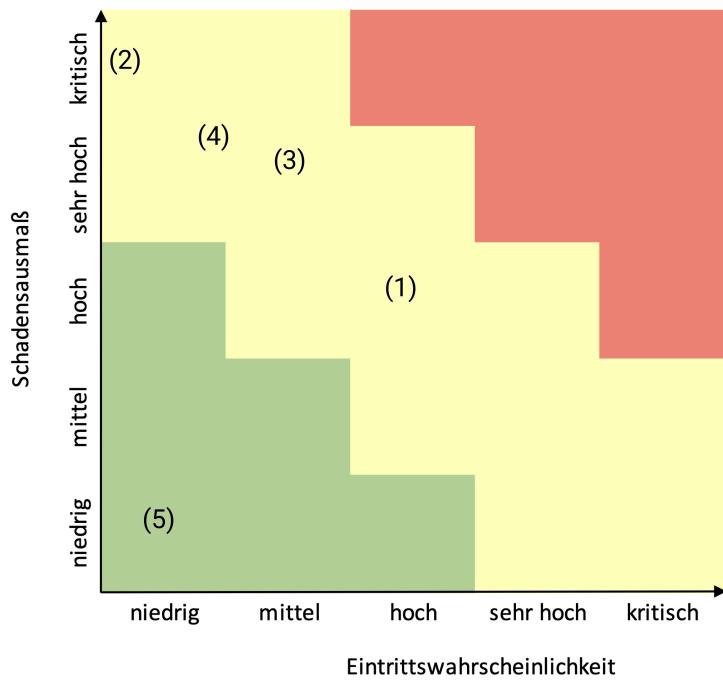


Figure 2: Risikomatrix

Allen drei Risiken könnte man durch intensive Recherche und Kenntnis der Domäne entgegengewirkt werden. Außerdem wäre die Erhebung von Stimmungsbildern in der Gesellschaft zum zugrunde liegenden Thema (3) sinnvoll. Um (1) entgegenzuwirken, könnten aktive Iterationszyklen in den Konzeptions- und Entwicklungsprozess eingearbeitet werden. Diese könnten durch ausgiebige User Tests (2) abgerundet werden.

4 Nutzerbedürfnisse

Meilenstein drei wurde dafür aufgewendet, um die Nutzerbedürfnisse zu identifizieren. Zuerst wurden auf Basis der Ziele, der Vision und der SWOT- sowie Risikoanalysen Erfordernisse der verschiedenen Nutzergruppen abgeleitet. Danach wurden Szenarien basierend auf den erstellten Personas verfasst, die deren Bedürfnisse darstellen. Abschließend wurden aus den Szenarien und Erfordernissen Anforderungen abgeleitet, um feststellen zu können, welche Eigenschaften das System haben sollte und möglichst effektiv in seiner Aufgabe zu sein.

Bei der Erstellung der Erfordernisse und Szenarios wurden noch alle vier wichtigen Stakeholdergruppen berücksichtigt. Danach festigte sich der Fokus auf dem "Privaten Verschwender", da durch Experteninterviews und der daraus resultierenden priorisierten HMW-Fragen im Rahmen des Design Sprints der Projektscope sich auf die Verschwendung im privaten Raum reduzierte und den konkreten Endbenutzer in den Fokus stellte.

4.1 Erfordernisse

Als erster Schritt zur Ableitung von Anforderungen für das neu entwickelte System wurden Erfordernisse anhand der identifizierten direkten und indirekten Stakeholdergruppen abgeleitet. Erfordernisse beschreiben, was für einen bestimmten Benutzer in einer konkreten Situation vorhanden sein muss, um ein bestimmtes Ziel erreichen zu können. Die Erfordernisse wurden in der Form von User Stories beschrieben.

So sollten private Verschwender in erster Linie durch verschiedene Maßnahmen aufgeklärt und Werkzeuge an die Hand gegeben werden, um einen persönlichen Kompass in Bezug auf Food-Waste entwickeln zu können. Alle anderen Gruppen möchten mit ihren Erfordernissen auf verschiedene Arten und Weisen den privaten Verschwender aufklären und beeinflussen.

Die gesamte Auflistung aller Erfordernisse ist im Anhang C.1 zu finden.

4.2 Szenarien

Die entwickelten Erfordernisse dienten als Grundlage für die Szenarien, die diese detailliert beschreiben. Sie dienen dazu, einen Ablauf zu verdeutlichen, in dem die Personas ihre Herausforderungen oder Bedürfnisse zum Thema Food-Waste ausdrücken und durch ein System lösen.

Unter C.2 sind die ausgearbeiteten Szenarien eingesehen werden.

4.3 Anforderungen

Basierend auf dem auf den privaten Verschwender verengten Scope, den Erfordernissen und Szenarien wurden Anforderungen definiert, die dazu dienen das System oder Teile des Systems zu beschreiben. Unterschieden wird dabei zwischen funktionalen Anforderungen, also Beschreibungen, was das System leisten soll und qualitativen Anforderungen, die das "Wie" der zu erbringenden Leistung beschreiben.

Im Folgenden wurden die Anforderungen priorisiert, wobei hierbei die Zahlen 1 und 2 für *Muss*-Anforderungen stehen. Die Zahl 3 steht für *Soll*-Anforderungen, wobei mit 4 versehene *Kann*-Anforderungen am niedrigsten priorisiert sind.

Die Anforderungen sind unter C.3 zu finden. Hierbei ist zu beachten, dass die Anforderungen vor der Durchführung des Design Sprints formuliert wurden. Aus diesem Grund decken sie sich nicht mit dem entstandenen Prototypen. Auf Basis des Design Sprints wurden neue Anforderungen als User Stories im GitHub Repository formuliert.

5 Designkonzeption

In Meilenstein vier wurden mithilfe des Conceptual Designs erste Strukturen des Systems in Form von Abläufen (Use Cases), einem Content Model und einem Navigation Model erstellt. Besonders wichtig war dabei, dass diese Modelle möglichst technologielos entwickelt wurden, damit keine Einschränkungen in Form einer zu früh ausgewählten Technologie in Kraft treten konnten. Erst bei ersten Visualisierungen wurde klar, dass das zu konzipierende System vermutlich den größten Effekt haben würde, wenn es in Form einer mobilen Smartphone-Applikation entwickelt werden würde. Diese ersten Designs wurden anschließend nach dem im Evaluationsleitfaden definierten Vorgehen evaluiert.

5.1 Use Cases

Basierend auf den Anforderungen und Szenarien wurden zwei essenzielle Use Cases definiert, die den Interaktionsfluss der Nutzer mit dem System beschreiben sollen.

Der erste Use Case beschreibt den Ablauf der Interaktion eines Nutzers mit dem System, wenn dieser Unterstützung bei der Einkaufsplanung benötigt und eine Einkaufsliste aus den Essensvorschlägen seiner Gruppe generieren möchte.

Table 2: Use Case 1: Einkaufsliste aus Essensvorschlägen generieren

Akteur(e):	Gruppenmitglieder, Moderator
Vorbedingung:	Es besteht eine gemeinsame Gruppe für die Einkaufsplanung
Auslöser:	Moderator möchte die nächsten Mahlzeiten und den damit verbundenen Einkauf planen
Endzustand bei Erfolg:	Mahlzeiten wurden festgelegt; eine Einkaufsliste wurde erstellt
Endzustand bei Fehler:	Es wurden keine Mahlzeiten festgelegt; die Einkaufsliste ist unvollständig
Normaler Ablauf:	<ol style="list-style-type: none">1. Moderator öffnet den Gruppenchat der Anwendung.2. Moderator startet die Votingphase (den Bot) zur Ermittlung der Mahlzeiten.3. Gruppenmitglieder werden vom System über die neue Vorschlagsphase benachrichtigt.4. Gruppenmitglieder teilen mit, welche Gerichte oder Zutaten sie essen möchten oder stimmen für Vorschläge anderer Nutzer ab.5. Moderator beendet die Vorschlagsphase.6. Bot ermittelt anhand vorhandener Lebensmittel und auf Basis der Vorschläge, ob Optimierungspotenziale in Bezug auf Food-Waste durch den Tausch durch andere ähnliche Gerichte entstehen und schlägt sie als Ersatz für andere Gerichte vor.7. Gruppenmitglieder nehmen den Austausch an oder lehnen ihn ab.8. Bot generiert eine Einkaufsliste.
Erweiterungen:	<ol style="list-style-type: none">2a. Moderator konfiguriert das System bezüglich der Anzahl der Mahlzeiten, Einschränkungen (z.B. Allergien) und weiteren Parametern.4a. Moderator entfernt Vorschläge, die Regeln brechen oder nicht erwünscht sind.8a. Moderator exportiert die Einkaufsliste oder teilt sie mit weiteren Personen.
Variationen:	<ol style="list-style-type: none">4a. Gruppenmitglieder haben keine Vorlieben und geben keinen Input im Chat.6a. Der Bot kann keine Optimierungspotenziale finden und generiert sofort eine Einkaufsliste.

Im zweiten Use Case wird beschrieben wie der Nutzer Informationen und konkrete Tipps zum Thema Food-Waste mithilfe des Systems einholen kann.

Table 3: Use Case: Informationen zu Food-Waste einholen

Akteur(e):	Nutzer
Vorbedingung(en):	Nutzer hat Zugriff auf das System
Auslöser:	Nutzer möchte Tipps zur Reduzierung von Food-Waste erhalten
Endzustand bei Erfolg:	Nutzer hat konkrete Tipps erhalten und kann sie im Alltag umsetzen.
Endzustand bei Erfolg:	Nutzer findet keine Tipps, die er umsetzen kann/will.
Normaler Ablauf:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nutzer wählt "Tipps und Informationen" aus. 2. Nutzer sieht eine Liste von Beiträgen mit Tipps und Hinweisen. 3. Nutzer wählt einen Beitrag aus. 4. Nutzer liest den angezeigten Beitrag.
Erweiterungen:	<ol style="list-style-type: none"> 2a. Nutzer filtert die Liste nach bestimmten Faktoren, wie Autor, Kategorie, etc. oder sucht nach konkreten Schlagworten. 4a. Nutzer bewertet den Beitrag bezüglich Relevanz und Nutzen. 5a. Nutzer teilt die Information mit weiteren Personen über Messenger oder soziale Medien.

5.2 Content Model

Das Content Model beschreibt die Struktur der Inhalte in einer Anwendung. Dabei unterscheidet es sich von Datenmodellen, wie einem UML-Klassendiagramm, dadurch, dass die Formulierung bewusst un-technisch ist und keinerlei Einfluss auf die Technologieentscheidung und Implementation hat.

Das Content Model kann in Anhang D.1 angesehen werden.

5.3 User Story Map

Basierend auf den Experteninterviews und den bis zu diesem Zeitpunkt im Rahmen von Projekt 1 gestalteten Artefakten wurde im Design Sprint eine User Story Map erarbeitet. Darin wurde der Weg des Verbrauchers vom Startpunkt des Einkaufens bis hin zum Endziel der Food-Waste-Reduktion dargestellt (weiße Markierung). Auf dem Weg zum Ziel wurde darauf geachtet die einzelnen Schritte kleinteilig, aber nicht zu klein zu definieren. Dadurch konnten alle möglichen Ansatzpunkte für Verbesserung entlang der Tätigkeitskette identifiziert werden. Punkte ohne Potenzial konnten so schnell entdeckt und übersprungen werden.

Nach der initialen Erstellung der Map wurden die priorisierten HMW-Fragen aus dem Design Sprint herangezogen und auf die User Story Map gemappt. So konnte festgestellt werden, dass vor allem die ersten fünf Schritte der Story Ansatzpunkte für unsere Zielstellung anbieten. Die Kernfunktionalität wurde anschließend um die ersten vier Schritte herum gezogen (gelbe Markierung). Der fünfte Schritt wurde in zukünftigen Betrachtungen nicht mehr beachtet, da das Team die Meinung vertrat, der Verbraucher könnte durch die Darstellung der eigentlichen Kosten von Food-Waste abgeschreckt werden. Im Rahmen der Verhaltensänderung sind negative Einflüsse zwar genauso zielführend wie positive Einflüsse. Sind die negativen Einflüsse aber zu stark, so kann der Benutzer von der Verwendung eines Systems abgeschreckt werden.

Die User Story Map kann unter D.2 sowie im Miro-Board eingesehen werden.

5.4 Navigation Model

Um das Navigation Model zu entwickeln, wurde sich in den zukünftigen Nutzer des Systems hineinversetzt. Die Überlegungen fanden gemeinsam mit dem Four Part Sketching und dem Art Museum als Entscheidungsschritt im Design Sprint statt. Als Basis für das Navigation Model wurden die definierten Use Cases verwendet und überlegt, wie ein potenzieller Walkthrough des Nutzers durch das System aussehen könnte. Das Navigation Model beschreibt die einzelnen Bestandteile der Nutzeroberfläche und ihre Navigierbarkeit anhand von Pfeilen. Der Nutzer hat die Möglichkeit, sich entweder Tipps zur Reduzierung von Food-Waste einzuholen oder eine abfallreduzierte Einkaufs- und Essensplanung zu beginnen. Der optionale abschließende Schritt der beiden Use Cases ist das Teilen der erhaltenen Information, ob Einkaufsliste oder Tipps, via Social Media oder Messenger.

Beim Einholen von Informationen, Tipps und Hinweisen zum Thema gelangt der Nutzer von der Startseite zu einer Auflistung der bisherigen Beiträge zum Thema Food-Waste. Der User hat nun die Möglichkeit, direkt einen ansprechenden Artikel zu öffnen, oder mithilfe einer Such- und Filterfunktion die Liste nach eigenen Vorliebe sortieren. Nach der Auswahl eines Beitrags kann der Nutzer diese Lesen und hat verschiedene Aktionen zur Auswahl, die er optional ausführen möchte. Zum einen kann der Nutzer sich entscheiden, den Beitrag in Bezug auf Nützlichkeit und Realisierbarkeit zu bewerten, zum anderen besteht die Möglichkeit, den Beitrag mit anderen Personen entweder im appinternen Chat oder in anderen Diensten zu teilen. Abschließend kann zur Beitragsübersicht oder zur Startseite zurückgekehrt werden.

Im zweiten Kanal zur Planung des Einkaufs gelangt der Nutzer von der Startseite zum internen Gruppenchat. Dort hat der Gruppenmoderator die Möglichkeit, auf Chateinstellungen zurückzugreifen, um z. B. Unverträglichkeiten oder Vorlieben von vornehmerein einzustellen oder die Gruppenmitglieder zu verwalten. Dort kann auch der Bot gestartet werden. Wenn der Bot gestartet ist, können die Mitglieder, aber auch der Moderator der Gruppe die persönlichen Vorlieben zur Essensplanung in Form von Zutaten- oder sogar Rezeptvorschlägen kundtun. Die Nutzer sind außerdem in der Lage, für Vorschläge anderer Personen zu votieren. Der Moderator kann dann die Vorschlagsphase beenden, woraufhin der Bot Optimierungspotenziale auf Basis der vorhandenen Lebensmittel und der Essenswünsche kalkuliert. Diese werden in Form Änderungsvorschlägen an die Gruppe weitergegeben. Die Nutzer können daraufhin entscheiden, ob sie der Änderung zustimmen oder sie ablehnen. Abschließend erstellt das System eine Einkaufsliste, die von jedem Teilnehmer der Gruppe angesehen und exportiert werden kann. Optional ist es möglich, die Liste über andere Dienste zu teilen.

Das vollständige Navigation Model kann im Anhang D.3 gefunden werden.

5.5 Systemcharakter

Die elementarste Funktion, die das System erfüllen soll, ist, das Verhalten von Personen so zu verändern, dass diese mit der weiteren Nutzung des Systems immer weniger Lebensmittel verschwenden. Somit ist das Objekt, welches an den Nutzer durch das System verkauft wird, das neue Verhalten. Allerdings birgt das Verkaufen einer neuen Verhaltensweise oftmals Schwierigkeiten. Beispielsweise kann das Verhalten einer Person nur selten verändert werden, wenn diese es nicht selbst will [9]. Personen, die das System langfristig nutzen, wären also motiviert genug, um tatsächlich eine Verhaltensänderung anzustreben. Das System muss daher nicht darauf achten, dass es Nutzer mit herausfordernden Aufgaben überfordern könnte. Zugleich sollte das System allerdings nicht zu viele Benachrichtigungen senden, da dies Nutzer irritieren könnte [3]. Es würde also Sinn ergeben, wenn das System durch regelmäßige Benachrichtigungen zeigt, dass es jederzeit verwendbar ist. Benachrichtigungen könnten dabei nicht nur zeit-, sondern auch ortsbabhängig sein, sodass das System den Nutzer ans Einkaufen erinnert, sobald dieser sich in der Nähe eines Supermarkts befindet.

5.6 Evaluation des Conceptual Designs

Basierend auf dem erarbeiteten Evaluationsleitfaden wurden nach der Erstellung eines klickbaren Prototypen bzw. des Conecptual Designs im Rahmen des Design Sprints eine Evaluation vorgenommen. Zuerst wurde der Prototyp dahingehend evaluiert, ob die in 1.2 definierten Ziele dadurch erreicht werden konnten. Die im Design Sprint durchgeföhrten User Tests wurden abweichend zum Evaluationsleitfaden nicht als eigene Evaluation behandelt, sondern in die Evaluation anhand der Ziele integriert, damit die Meinung der Nutzer die Meinung des Teams ergänzte. Danach wurde eine Claims Analyse der Designbestandteile durchgeführt.

5.6.1 Evaluation anhand User Tests und Zielen

Um die *Reduzierung der privaten Lebensmittelverschwendung* zu erreichen, war es wichtig, dass das konzeptionelle Design zwei Features aufweist. Das erste war das sogenannte Kühlschrank-Feature, welches dem Nutzer erlaubt, den Inhalt seines Kühlschranks zu digitalisieren. Das zweite Feature war der Chat-Bot, der auf potenzielle Verschwendungen durch eine unvorsichtige Essensplanung hinweist. Durch die User Tests konnte tatsächlich gezeigt werden, dass das Feature des digitalen Kühlschranks durchaus verstanden wurde. Der Chat-Bot bzw. dessen korrekte Nutzung und alle zusammenhängenden Features (z. B. die Gericht-Auswahl) wurde allerdings erst nach einer Erklärung als hilfreich angenommen.

Verbesserungen: Dem Nutzer muss entweder das Feature des Chat-Bots erklärt werden (beispielsweise durch eine Onboarding-Funktion) oder das Feature muss intuitiver und einfacher verständlicher gestaltet werden. Da unter anderem bemängelt wurde, dass der Food-Bot kaum Präsenz in dem Ablauf zeigt. Kombiniert mit der Tatsache, dass die Bot-Funktion kaum verstanden wurde, könnte man die Verständlichkeit der Funktion verbessern, indem der Bot sich regelmäßig meldet und gerade neue Nutzer den Ablauf beschreibt. Somit müsste man keine komplette Onboarding-Funktion integrieren, sondern würde den Chat-Bot nutzen, um neuen Nutzer alle Funktionen des Chat-Features aufzuzeigen.

Das Ziel der *Schulung in der eigenen Verschwendungen* sollte durch verschiedene Herausforderungen realisiert werden, die dem Nutzer dabei helfen, Teilbereiche seiner Essensgewohnheiten zu verändern. Diese Herausforderungen bauen auf verschiedenen Informationen auf, die als Teil der Herausforderung Nutzer dazu bewegen sollten, weniger Lebensmittel zu verschwenden. Allerdings zeigte sich bei den meisten User Tests, dass das Design der Challenges nicht mit Lebensmittelverschwendungen in Verbindung gebracht wurde.

Verbesserungen: Herausforderungen müssten so gestaltet werden, dass klar wird, welchen Mehrwert das Bestehen der Herausforderung für Lebensmittel bzw. deren Verschwendungen hat. Beispielsweise könnte man Informationen bereitstellen, die dem Nutzer mithilfe von Vergleichsdaten aufzeigen, wie viele Lebensmittel er durch das Bestehen der Herausforderung einsparen konnte.

Das Ziel der *Verhaltensänderung und Gewohnheitsanpassung* wird in der App durch zwei Bestandteile erreicht. Der erste sind die Challenges, die mithilfe eines Gamification-Ansatzes auf spielerische und herausfordernde Art versuchen, das Verhalten der Nutzer langfristig zu ändern. Der zweite Bestandteil besteht aus der Kombination zwischen dem Chat-Feature und dem digitalen Kühlschrank, welcher den Nutzer regelmäßig daran erinnern soll, dass er für bestimmte Gerichte noch Lebensmittel zu Hause hat bzw. dass es Gerichte gibt, die hinsichtlich der bereits gekauften Lebensmittel besser für die Reduzierung von Lebensmittelverschwendungen wären. Allerdings wurde den Nutzern sowohl der Sinn der Challenges sowie des Chat-Bots nicht ganz klar.

Verbesserungen: Wie bereits bei den Zielen der *Schulung in der eigenen Verschwendungen* und der *Reduzierung der privaten Lebensmittelverschwendungen* sollte das Design so verbessert werden, dass der Sinn der jeweiligen Herausforderung klar wird. Nutzern muss das "Warum" der Challenge deutlich gemacht werden, sodass diese den Sinn der Herausforderung erkennen. Der Chat-Bot sollte dies auch widerspiegeln und sollte regelmäßiger darauf hinweisen, dass bestimmte Lebensmittel aus dem digitalen Kühlschrank vorzuziehen sind. Auch hier könnte man eine "Warum"-Funktion verwenden, die erklärt, warum es durchaus Sinn machen würde, Gericht X anstatt Gericht Y zu kochen.

Konkrete Informationen über Lebensmittelverschwendungen und deren Vermeidung werden hauptsächlich durch die Challenges vermittelt und weniger durch simple Informationsblöcke. Das aktuelle Design sieht dies allerdings noch nicht vor. Dieses Ziel wird also nur teilweise erreicht.

Verbesserungen: Hierzu würde es Sinn machen, einen weiteren Navigationspunkt hinzuzufügen, der ähnlich wie ein Nachrichten-Dienst regelmäßig neue Informationen bezüglich Lebensmittelverschwendungen anbietet.

Die *Positive und negative Verstärkung* wurde durch das Bestehen von Herausforderungen gut umgesetzt. Wendet man zusätzlich noch die bereits erwähnten Verbesserungsvorschläge an, so könnte durchaus eine starke positiver Verstärkung erreicht werden.

Verbesserungen: Die negative Verstärkung wurde im getesteten Design nicht berücksichtigt, allerdings könnte diese mithilfe einer Verbesserung in Form eines Vergleichswertes umgesetzt werden. Beispielsweise könnte man festhalten, wie viel Geld die Menschen in einer bestimmten Region in Form von Lebensmitteln wegwerfen. Zur Verbesserung der positiven Verstärkung könnte man eine digitale Anzeigetafel integrieren, die anzeigt, wie viele Lebensmittel Nutzer gemeinsam gerettet haben.

Die beiden Ziele *Schutz der privaten Daten gewährleisten* und *Möglichkeiten die Verschwendungen von Lebensmitteln zu erfassen*, wurden im getesteten Design nicht umgesetzt. Ersteres könnte man allerdings durch eine Meldung und einen Eintrag in den Einstellungen festhalten. Das Ziel könnte durch eine Anzeige realisiert werden. Gemeinsam mit der Verschwendungen und den geretteten Lebensmitteln könnten sie als Teil der Herausforderungen dargestellt werden.

5.6.2 Claimsanalyse des Conceptual Designs

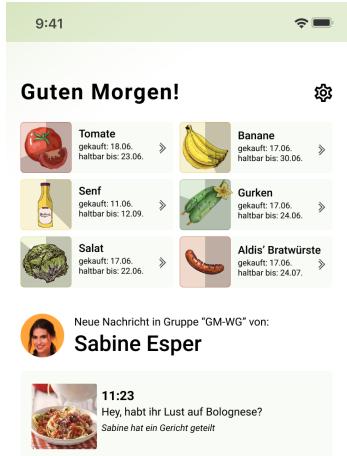
Im zweiten Schritt wurde das Design mithilfe einer Claims Analyse untersucht, wodurch die Vor- und Nachteile der aktuellen Iteration des Designs klar wurden. Hierzu werden Designaspekte erst kategorisiert und anschließend in positive und negative Aspekte unterteilt. Anschließend wurden die Aspekte mithilfe drei verschiedenen Priorisierungsstufen (niedrig, mittel, hoch) bewertet.

Die vollständige Claims Analyse ist im Anhang D.4 zu finden.

5.6.3 Ergebnis der Design-Evaluation

Basierend auf den Evaluationen wurden der Start-Screen, die Challenges-Übersicht, die Informations-Startseite, sowie die Bot-Übersicht redesign bzw. Designelemente verändert.

Evaluation Startscreen



Der neue Startscreen enthält jetzt einen weiteren Navigationspunkt, der den Nutzer zum Informations-Screen führt.

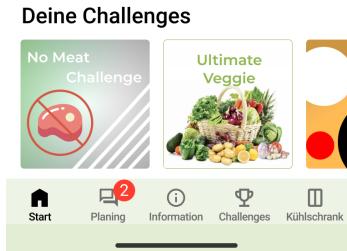


Figure 3: Evaluation Start

Evaluation Information

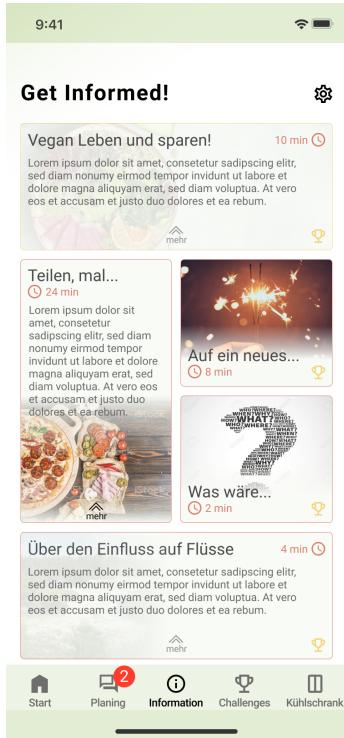


Figure 4: Evaluation Information

Der neue Informations-Screen enthält weitere Beiträge und Informationen zum Thema Lebensmittelverschwendungen. Zudem sind manche Beiträge an eine Herausforderung gekoppelt.

Evaluation Challenges

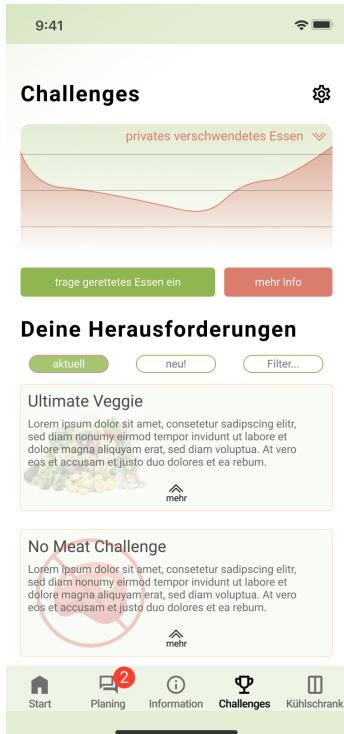


Figure 5: Evaluation Challenges

Es wurde ein neuer Screen für die Challenges erstellt. Zusammen mit einer Möglichkeit der Filterung (über den Pfeil auf der Visualisierung) zeigt der Screen nicht nur aktuelle und neue Challenges an, sondern ermöglicht es Nutzern auch, ihre Verschwendungen einzutragen und diesen durch eine Visualisierung zu betrachten. Durch einen Klick auf die Challenges werden weitere Informationen dargestellt. Somit werden sowohl positive als auch negative Verstärkungen mit den Herausforderungen verknüpft.

Evaluation Chat-Bot

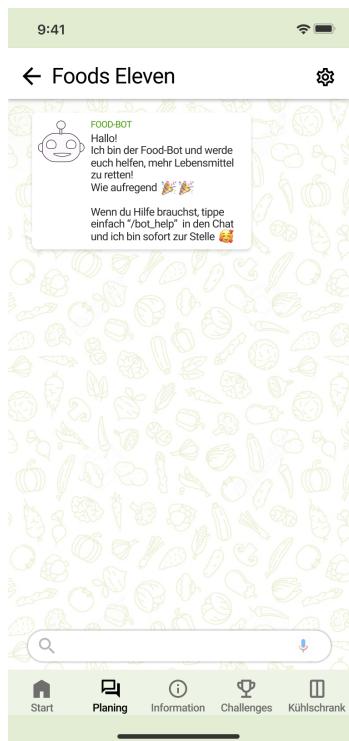


Figure 6: Evaluation Chat-Bot

Der Chat-Bot stellt sich jetzt vor und wird durch ein zusätzliches Symbol weiter als Helfer realisiert. Zudem können mithilfe eines hat-Kommandos weitere Hilfestellungen gegeben werden.

6 Proof of Concept

Die evaluierten Designideen wurden in Meilenstein in Form von Proof of Concepts erprobt. Grundlage für die PoCs waren eine begründete Technologieauswahl und eine Systemarchitektur, die aus einem Datenmodell und einem Komponentendiagramm besteht. Aus den verschiedenen erdachten Szenarien ergab sich, dass das System als mobile Anwendung umgesetzt werden muss. Daher wurden die Wireframes für mobile Endgeräte umgesetzt.

6.1 Technologieauswahl

Zur Umsetzung der PoCs auf einem Smartphone wurden verfügbare Technologien aufgelistet und verglichen. Daraufhin wurde eine Technologie ausgewählt, mit welcher die PoCs und auch die spätere Anwendung umgesetzt werden sollen. Zur Auswahl einer Technologie werden Architectural Decision Records, kurz ADRs verwendet, die dazu dienen verschiedene Lösungen anhand ihrer Vorteile für ein Projekt gegeneinander abzuwägen, um so eine Entscheidung treffen zu können. Als Vorlage wird das Markdown Architectural Decision Records (MADR) verwendet und auf Deutsch übersetzt. Durch die in 6.2 vorgestellte Struktur sind Frontend und Backend getrennt. Daher wurden für das Frontend und das Backend zwei unabhängige ADRs erstellt.

Frontend

Für das Frontend wurden Flutter, Kotlin, Swift, JavaScript und React Native als Technologien vorgeschlagen. Basierend auf den ADRs, die in Anhang E.1 zu finden sind wurde sich für Flutter als Technologie für das Frontend entschieden.

Ausschlaggebend hierfür war vor allem, dass eine Codebasis für verschiedene Betriebssysteme (Android, iOS) wiederverwertet werden. Außerdem kann ein Code auch als Web-Client verwendet werden und es sind ausreichend Testframeworks für die Entwicklung vorhanden. Ein weiterer Vorteil war die "Hot Reload" Eigenschaft von Flutter, die die Entwicklungszeit verlängert. Da allerdings nicht alle Teammitglieder mit Flutter vertraut waren, beschäftigte sich nur ein Teammitglied mit der Umsetzung der PoCs.

Backend

Für das Backend wurden Node.js, C#, PHP und Kotlin (Ktor) als Technologien vorgeschlagen. Basierend auf den ADRs, die in Anhang E.2 zu finden sind wurde Node.js als Backend-Technologie ausgewählt.

Die Entscheidung wurde basierend darauf gefällt, dass ebenfalls genügend Testframeworks verfügbar sind. Außerdem können Frameworks eingeübt werden, die für andere Projekte relevant sind. Zuletzt sei genannt, dass keine explizite Schulung der Teammitglieder nötig war, da die Technologie weit verbreitet ist. Auch hier wurde sich darauf verständigt, dass sich nur das Teammitglied mit der Umsetzung der PoCs beschäftigen sollte, da eine Auffrischung des Wissens der anderen Teammitglieder wertvolle Projektzeit gekostet hätte.

6.2 Systemarchitektur

Für die Spezifikation der Systemarchitektur wurden ein technisches Konzept und die Komponenten des Systems mit den entsprechenden Verbindungen erarbeitet und beschrieben. Daraufhin wurde auf Basis des Content Models ein technisches Datenmodell erstellt. Abschließend wurden das Datenmodell sowie die Komponenten in einem Komponentendiagramm mit Datenfluss und Schnittstellen kombiniert, welches als Grundarchitektur für die Implementation dienen soll.

6.2.1 Inhalte und Kommunikationswege

Die im Content Model D.1 aufgelisteten Entitäten bleiben bestehen. Zusätzlich werden für die in den Wireframes dargestellten Funktionalitäten weitere Inhalte benötigt. Da die Anwendung in der Lage sein soll eingekaufte Lebensmittel mit ihrer Haltbarkeit darzustellen, wird das "Produkt" eingefügt. Ein Produkt setzt sich aus einem Lebensmittel, sowie zusätzlich einem Einkaufsdatum und einem Haltbarkeitsdatum zusammen. Letzteres muss nicht das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) sein, da dieses z. B. bei frischem Obst nicht vorhanden ist. Mehrere Produkte bilden eine Einkaufsliste, die nach der Auswahl von Gerichten entsteht. Die Einkaufsliste wird zusätzlich mit einem Erstelldatum versehen. Zuletzt werden die

sogenannten "Challenges" eingeführt, welche Nutzer durch einen Gamification-Ansatz dabei unterstützen sollen, weniger zu verschwenden. Diese sind immer an eine Gruppe geknüpft.

6.2.2 Datenmodell

Das Datenmodell ergänzt das Content Model um die neu beschriebenen Inhalte samt ihrer Datentypen, Variablennamen und Relationen zueinander. Formell wird dabei die Form eines UML-Klassendiagramms verwendet, da Flutter im Frontend eine objektorientierte Architektur unterstützt. Die Klassennamen und Variablennamen werden auf Englisch übersetzt, da dies auch in der Implementation der Fall sein wird.

Das Datenmodell kann im Anhang E.3 angesehen werden.

6.2.3 Komponentendiagramm

Anders als das Datenmodell legt das Komponentendiagramm den Fokus auf die Bestandteile des Systems, sowie die technischen Schnittstellen und Kommunikationen. Für das konzipierte System können folgende Komponenten als Kernelemente abgeleitet werden:

- Anzeige von Informationen zu Lebensmittelverschwendungen
- Inventarisierung des Kühlschranks
- Chat, um innerhalb eines Haushalts die nächsten Mahlzeiten zu planen
- Bot, um automatische Vorschläge für die Essensplanung zu erhalten
- Vorschläge von Challenges durch den Bot anhand der Essensvorlieben
- Generierung einer Einkaufsliste anhand der Essensplanung

Berücksichtigt man das strategische Ziel *Reduzierung der privaten Lebensmittelverschwendungen*, so kann folgende relativ zueinander priorisierte Liste der Kernelemente erzielt werden:

1. Chat, um innerhalb eines Haushalts die nächsten Mahlzeiten zu planen
2. Bot, um automatische Vorschläge für die Essensplanung zu erhalten
3. Inventarisierung des Kühlschranks
4. Anzeige von Informationen zu Lebensmittelverschwendungen
5. Generierung einer Einkaufsliste anhand der Essensplanung
6. Vorschläge von Challenges durch den Bot anhand der Essensvorlieben

Die visuelle Darstellung des Komponentendiagramms ist E.4 zu entnehmen.

6.3 Spezifikation der PoCs

Auf Basis der nach ihrer Relevanz für das Projekt sortierten Kernelemente des Komponentendiagramms werden Proofs of Concept (PoCs) definiert, die die am höchsten priorisierten Elemente prototypisch abbilden. Darüber hinaus wird der Funktionsumfang der PoCs abgegrenzt, um Rücksicht auf die verfügbaren personellen Kapazitäten zu nehmen.

Die Kernelemente *Inventarisierung des Kühlschranks* und *Anzeige von Informationen zu Lebensmittelverschwendungen* lassen sich technisch durch die einfache Darstellung von Inhalten umsetzen und benötigen daher keinen Proof of Concept. Die *Generierung einer Einkaufsliste anhand der Essensplanung* kann umgesetzt werden, indem die in der Essensplanung enthaltenen Lebensmittel aufgelistet werden. Da auch diese Funktionalität technisch trivial umsetzbar ist, wird sie als PoC vernachlässigt. Die drei restlichen Funktionalitäten werden als PoC eingeplant, wobei die Umsetzung von der personellen Kapazität und der Komplexität abhängt. Daher werden vorrangig die ersten beiden PoC umgesetzt, der dritte PoC wird optional umgesetzt, je nach zeitlicher Situation.

PoC 1: Chat, um innerhalb eines Haushalts die nächsten Mahlzeiten zu planen

Die Chatfunktion soll so bereitgestellt werden, dass verschiedene Endgeräte miteinander kommunizieren und Nachrichten versenden können. Darüber hinaus soll es möglich sein, Gerichte statt Nachrichten

senden zu können. Die vorzuschlagenden Gerichte sollen nicht aus einer Rezept-API stammen, da der Aufwand zu hoch für einen PoC wäre. Stattdessen wird eine Auswahl von 10 Rezepten implementiert, aus denen gewählt werden kann.

PoC 2: Bot, um automatische Vorschläge für die Essensplanung zu erhalten

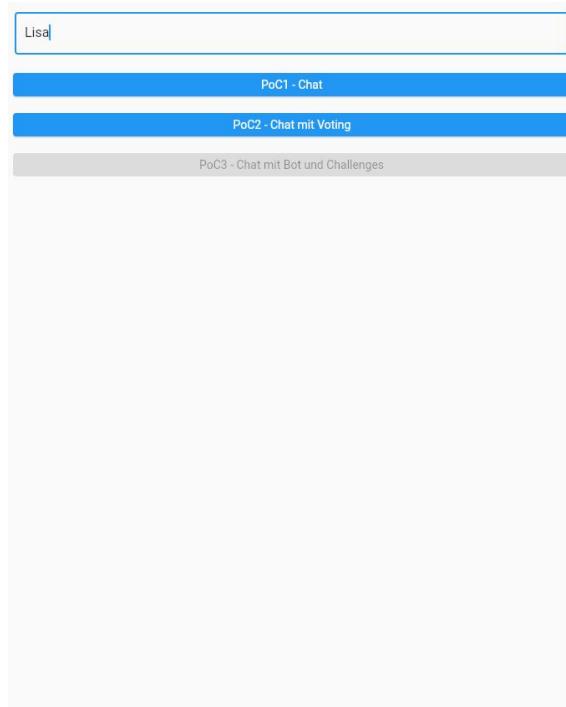
Aufbauend auf PoC 1 soll es jedem Teilnehmer des Chats möglich sein, den Bot zu aktivieren. In der späteren Version wird diese Berechtigung auf bestimmte Teilnehmer eingeschränkt. Der Bot fragt nach Gerichten, die am nächsten Tag gekocht werden sollen. Daraufhin können Vorschläge gegeben werden, wie in PoC 1 implementiert. Andere Personen können für diese Gerichte abstimmen. Die Ergebnisse sollen für alle Teilnehmer des Chats sichtbar sein. Jeder Teilnehmer kann die Abstimmungsphase beenden. Daraufhin ermittelt der Bot einen Essensplan. Auch hier wird keine Rezept-API verwendet, sondern eine feste Anzahl von Gerichten implementiert.

PoC 3: Vorschläge von Challenges durch den Bot anhand der Essensvorlieben

Optionale Umsetzung. PoC 2 soll so erweitert werden, dass der Bot vor Bereitstellung des Essensplans den Teilnehmern eine passende Challenge anbietet. Diese Challenge kann per Abstimmung angenommen oder abgelehnt werden und hat Einfluss auf den Essensplan.

6.4 Implementierte PoCs

Die zuvor spezifizierten PoC werden in diesem Abschnitt hinsichtlich ihrer Umsetzung vorgestellt und erläutert. Etwaige Abweichungen von der Definition eines PoC werden ebenfalls erläutert und begründet. Die Anwendung ist sowohl innerhalb des Releases als Android und iOS Anwendung, als auch unter diesem Link als Web-Anwendung zu finden. Hierbei ist zu erwähnen, dass die Version für Mobilgeräte je nach Berechtigungskonzept und Betriebssystemversion keine Nachrichten empfangen kann. Die Behebung dieses Problems würde allerdings über den Rahmen des Prototyps hinausgehen und wäre eine Aufgabe für ein angeschlossenes Entwicklungsprojekt. Die Web-Anwendung hingegen kann fehlerfrei getestet werden.



Wird die Anwendung geöffnet, wird ein Menü angezeigt, in dem man aus den ersten zwei PoC wählen kann. Darüber hinaus kann man einen Nicknamen eingeben, welcher allerdings optional ist. Wird kein Nickname vergeben, wird eine zufällige vierstellige Zahl erzeugt, der Nutzer wird dann als "Anonymer Nutzer#xxxx" angezeigt, wobei "xxxx" die vierstellige Zahl repräsentiert.

Figure 7: Startscreen Prototyp

PoC 1: Chat, um innerhalb eines Haushalts die nächsten Mahlzeiten zu planen

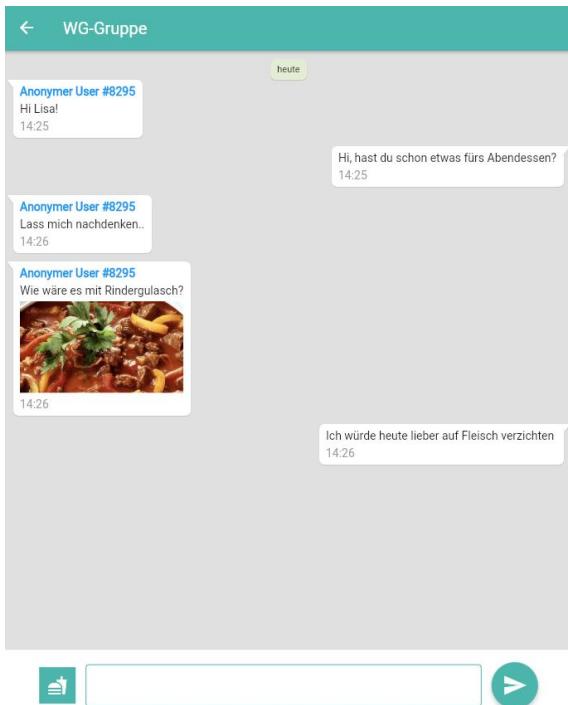


Figure 8: Chatscreen Prototyp

Bei Klick auf den Menüpunkt *PoC1* wird eine Chatoberfläche geöffnet. Diese ist an Instant-Messenger angelehnt und sollte den meisten Nutzern somit vertraut vorkommen. Im Header wird sowohl der Name der Chatgruppe als auch ein Icon angezeigt, womit der Nutzer zurück ins Menü gelangt. Über das untere Textfeld kann der Nutzer Nachrichten erstellen und über das Icon unten rechts versenden. Eigene Nachrichten werden rechtsbündig angezeigt, Nachrichten von anderen Personen werden linksbündig angezeigt. Chatnachrichten sind erst dann zu sehen, wenn man die Oberfläche geöffnet hat. Das bedeutet, dass Nachrichten aus der Vergangenheit zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht angezeigt werden.

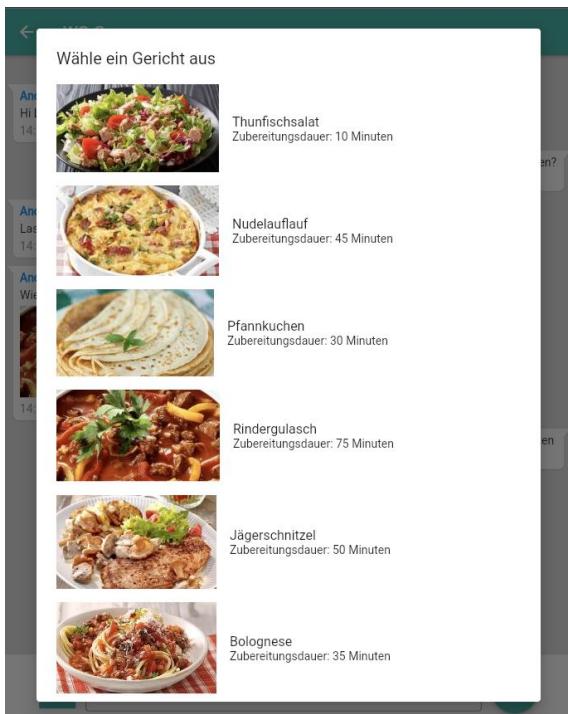


Figure 9: Gerichteauswahl Prototyp

Außerhalb von Nachrichten haben Nutzer die Möglichkeit, einen Vorschlag für eine Mahlzeit zu versenden. Dazu dient das Icon unten links. Beim Klick öffnet sich ein Pop-up, in welchem aus verschiedenen Gerichten gewählt werden kann. Ein Klick neben das Pop-up schließt es wieder. Die Anzahl der Gerichte ist im Prototypen beschränkt, im späteren Verlauf sollen hier eine Suche und eine Favoritenliste untergebracht werden. Dem Vorschlag wird ein Standardtext hinzugefügt.

PoC 2: Bot, um automatische Vorschläge für die Essensplanung zu erhalten

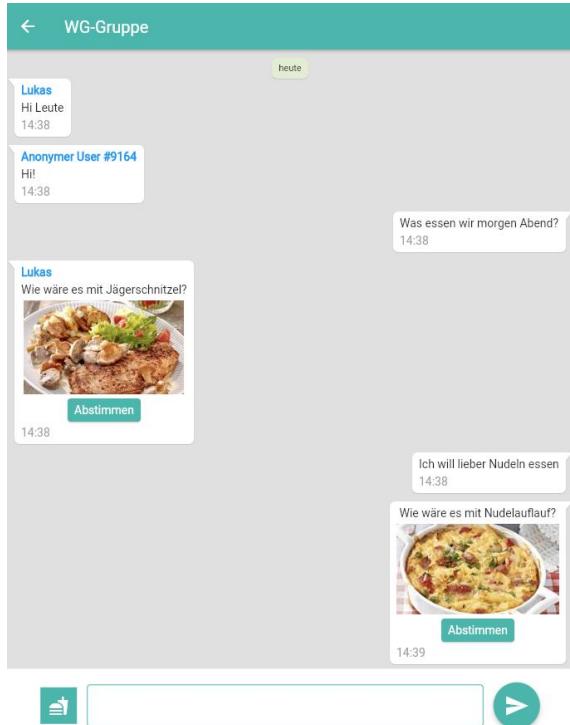


Figure 10: Abstimmung 1 Prototyp

Aufgrund der zeitlichen Situation und der Tatsache, dass ein Teammitglied krankheitsbedingt ausfiel, wurde der PoC 2 in seiner Funktionsweise gekürzt. So wurde der vorgesehene Bot nicht umgesetzt. Stattdessen wurde das Abstimmungssystem implementiert, welches den Bot simulieren soll.

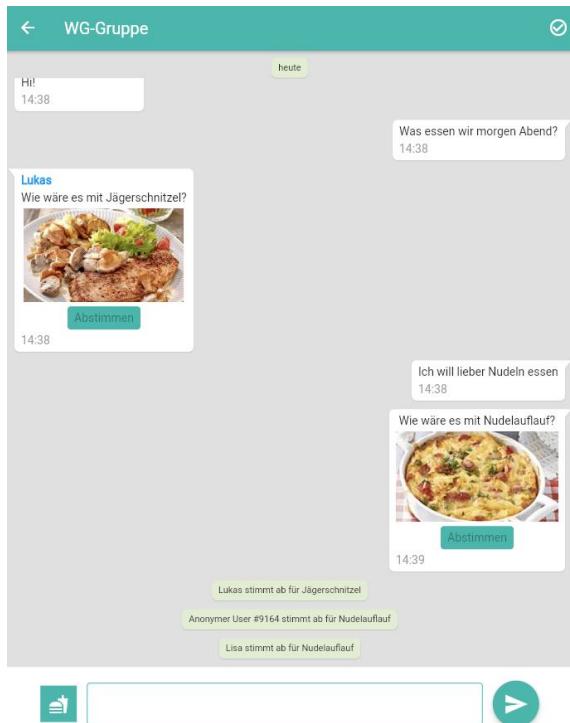


Figure 11: Abstimmung 2 Prototyp

Nutzer haben die Möglichkeit, für einen Vorschlag abzustimmen. Dazu wurde jedem Vorschlag der Button *Abstimmen* hinzugefügt. Wird für ein Gericht abgestimmt, ist dies für alle Teilnehmer des Chats sichtbar. Sobald ein Nutzer für ein Gericht abgestimmt hat, werden alle Abstimmungsbuttons deaktiviert, sodass nicht mehrfach abgestimmt werden kann.

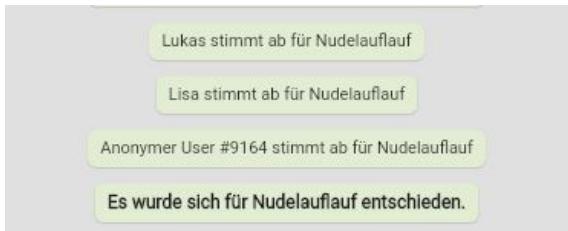


Figure 12: Abstimmung 3 Prototyp

Nach Beginn der Abstimmung hat jeder Nutzer die Möglichkeit, das Voting zu beenden, indem der Button oben rechts im Header angeklickt wird. Sobald dies geschieht, werden die bisherigen Votes backendseitig ausgewertet und das Ergebnis an alle Chatteilnehmer bekannt gegeben. Im späteren Verlauf wird aus dieser Entscheidung eine Einkaufsliste generiert. Für diesen PoC genügt die Darstellung des Abstimmungsergebnisses, sodass die Nutzer wissen, was gekocht werden soll.

PoC 3: Vorschläge von Challenges durch den Bot anhand der Essensvorlieben

Dieser PoC wurde bereits vor Beginn der Umsetzung als optional gekennzeichnet, da er zum Einen nur eine mittlere Priorität für das Projekt aufweist und zum anderen zeitlich nicht mehr umsetzbar war. Um diesen PoC zu verwirklichen, müsste eine Datenbank mit Challenges erstellt werden, die bestimmte Zutaten und Eigenschaften aufweist. Nach der Abstimmung von Vorschlägen würde das System innerhalb der Datenbank nach Challenges suchen, die auf die im Rezept enthaltenen Lebensmittel zugeschnitten sind. Diese Challenge würde akzeptiert oder abgelehnt werden, wobei das Ergebnis vom System im Backend gespeichert wird.

7 Fazit

Das Ziel des Projekts war die Konzipierung und Auslotung eines Systems, dass die Lebensmittelverschwendungen in privaten Haushalten reduziert, indem die Nutzer ein Gespür für Lebensmittel und deren Wert bekommen. Dies sollte primär durch eine Bot-unterstützte Chat-Funktion in Kombination mit einer Inventarisierungsfunktion geschehen. Zwar konnte durch eine Marktrecherche gezeigt werden, dass es verschiedene Arten von Lösungen bereits gibt, allerdings konnte eine Claims-Analyse auch zeigen, dass diese Lösungen eher größere Personengruppen im Blick haben, wie z. B. Mitarbeiter eines Unternehmens oder Studenten in einem Studentenwohnheim. Kleinere Gemeinschaften wie WGs aller Art, Familien und Single-Haushalte bleiben dabei eher auf der Strecke und bekommen wenig bis keine aktiven Hilfestellungen bei der Verwertung von Lebensmitteln.

Um noch mehr Hintergrundwissen über Lebensmittelverschwendungen und vor allem dessen Ursprung zu erhalten, wurde ein Prozessmodell und ein Domänenmodell erstellt, welche den Weg der Nahrungsmittel von der Verarbeitung bis hin zum Verzehr aufzeigen sollte. Durch diese Modelle in Kombination mit intensiven weiteren Recherchen, die im Zuge der Domänen-Analyse durchgeführt wurden, konnte gezeigt werden, dass es durchaus Sinn machen würde, ein System zu entwickeln, welches speziell Anwendung in privaten Haushalten findet. Aus diesem Grund wurde auch der private Verbraucher als einer der wichtigsten Stakeholder in der Stakeholderanalyse erfasst und mithilfe von ausführlichen User Profiles und Personae simuliert. Daraus konnten danach konkrete Ziele geformt werden, die vorgaben, welche Ziele bzw. Meilensteine das System erfüllen sollte. Um diese Ziele zu erreichen, wurden anschließend Erfordernisse, konkrete Szenarien und Anforderungen erstellt, die gewissermaßen die Eigenschaften des Systems aufzeigten.

Parallel dazu wurde der Design-Sprint durchgeführt, wobei das Ergebnis dieses Sprints sich durch einen Design-Prototypen auszeichnete, der mithilfe von potenziellen Nutzern evaluiert werden konnte. Der Design-Sprint unterstützte mithilfe von Experten-Interviews und Nutzer-Tests das Projekt und zeigte unter anderem Schwächen, aber auch Stärken des bereits Erarbeiteten auf. Durch diese Arbeitsweise konnten Synergien identifiziert und zielführend genutzt werden.

Auf Basis des Inputs beider Prozesse konnte das Conceptual Design entwickelt werden, welches unter anderem das Navigation Model enthält, welches vorgibt, wie Nutzer mit dem System interagieren. Das Conceptual Design wurde schließlich mithilfe einer Claims Analyse und anhand der Ziele sowie durch das User-Testing im Design-Sprint evaluiert, wobei der existierende Design-Prototyp überarbeitet werden und gänzlich neue Screens hinzugefügt werden konnten. Schließlich wurden einige Funktionen des Design-Prototypen mithilfe mehrerer Proof of Concepts erfolgreich auf ihre Umsetzbarkeit getestet. So konnte gezeigt werden, dass eine Realisierung des Systems prinzipiell möglich ist.

7.1 Reflexion

Da dieses Projekt für die Teammitglieder das letzte Entwicklungsprojekt des Studiums war, war dem Team persönlich das höchste Ziel, ein Konzept zu entwickeln, um zukünftige Studierende zu ermächtigen, das erdachte System auch ohne über das Konzept hinausgehenden Input erfolgreich umsetzen zu können. So sollte jedes Artefakt nachvollziehbar sein, damit aus diesen ein konkretes, funktionsfähiges System erstellt werden kann, welches das Potenzial besitzt, die Vision zu erfüllen. Die Inhalte der Artefakte, welche dafür benötigt und erstellt wurden, sollten allerdings nicht nur in sich selbst, sondern auch mit anderen Inhalten aus verknüpften Artefakten stimmig sein. Somit war es ein weiteres Ziel, dass die Inhalte von Anfang bis Ende der einzelnen Projektphasen stimmig waren und ein roter Faden existiert, der die Ergebnisse aneinanderbindet.

Insgesamt kann nach Beendigung des Projekts gesagt werden, dass die selbstgesetzten Ziele in diesem Projekt größtenteils erfüllt werden konnten. Durch den Design-Sprint wurde allerdings klar, dass manche Funktionen während der Konzeption und weiteren Umsetzung in einen Design-Prototypen weitere User-Tests benötigt hätten, aufgrund ihrer scheinbaren Einfachheit allerdings nicht weiter beachtet wurden. Ein Beispiel hierfür ist die Informationsfunktion, welche eigentlich als Teil des operativen Ziels *Konkrete Information über Lebensmittelverschwendungen und deren Vermeidung* eine nicht zu vernachlässigende Rolle spielte. Dies resultierte darin, dass im Zuge der Evaluation des Conceptual Design anhand der Ziele viele Screens neu aufgearbeitet oder komplett neu erstellt werden mussten, wodurch die Stimmigkeit zu anderen Dokumenten (beispielsweise dem Navigation Model) gefährdet wurde. Gleichzeitig sollte allerdings auch bemerkt werden, dass genau dies die Aufgabe der Artefakte ist. Schließlich sollen durch die Artefakte

neue Erkenntnisse gewonnen werden, die dann in die Entwicklung mit eingebracht werden können, sodass ein System entwickelt werden kann, welches die Vision erfüllt.

Es wurde zudem festgestellt, dass alle Teammitglieder ihre Gewohnheiten bezüglich Lebensmitteln genauer betrachtet und teilweise auch verändert haben, sodass sie jetzt weniger Lebensmittel verschwenden. Die Thematik der Lebensmittelverschwendungen baut also nicht nur auf dem System auf, sondern sollte auch außerhalb dieses weiter betrachtet und respektiert werden. Informationen und das Wissen über die Verschwendungen, die unter anderem auch zum Klimawandel beiträgt, sollten weiter verbreitet werden, sodass die Vision des Projektes schlussendlich auch erfüllt werden kann, sollte das System nicht weiterentwickelt werden.

7.2 Ausblick

Auf Projekt I - Vision und Konzeption folgt an der TH Köln das Projekt 2 - Entwicklung und damit die Entwicklungsphase des Systems. Allerdings wird dies nicht mehr durch die ursprünglichen Teammitglieder des Projekt I durchgeführt werden, da sich diese nun alle in den letzten Zügen des Studiums befinden. Um das Konzept nicht verkommen zu lassen und trotzdem weiterzuführen, könnte das Konzept und alle dazugehörigen Prototypen in der Zukunft an ein anderes studentisches Projektteam weitergegeben werden.

Der nächste Schritt der Entwicklung wäre wahrscheinlich die finale Ausgestaltung des Design-Prototypen, da die aktuelle Version zwar die grobe Struktur und Screens der App vorgibt, eine konkrete Entwicklung allerdings noch das Design jeglicher "Neben-Screens" (z. B. Nutzerkonto, Chat-Einstellungen etc.) bedarf. Auch Übergänge zwischen den einzelnen Screens, das Data-Handling und der Status der einzelnen Screens müssten spezifiziert werden und wie diese miteinander interagieren. Während der Entwicklung kann sich dafür entschieden werden mit den bereits spezifizierten Technologien und der Systemarchitektur zu arbeiten, eine erneute Evaluation dieser ist allerdings auch denkbar. Der Umfang des Prototypen kann ebenfalls unterschiedlich angegangen werden. So wäre die Entwicklung eines breiten Prototypen mit Umsetzung jeglicher möglicher Screens und der bloßen Simulation von künstlicher Intelligenz im Chatfeature denkbar. Ebenso könnte sich für einen vertikalen Prototypen mit Fokus auf die Umsetzung eines intelligenten Chat-Bots auf Basis der bereits erarbeiteten PoCs entschieden werden. Die Möglichkeiten sind vielfältig und schlussendlich müsste immer geprüft werden, ob das System langfristig in der Lage sein könnte, die erdachte Vision zu erfüllen.

List of Figures

1	SWOT-Analyse: Einkaufender und Kochender	8
2	Risikomatrix	10
3	Evaluation Start	16
4	Evaluation Information	17
5	Evaluation Challenges	17
6	Evaluation Chat-Bot	18
7	Startscreen Prototyp	21
8	Chatscreen Prototyp	22
9	Gerichteauswahl Prototyp	22
10	Abstimmung 1 Prototyp	23
11	Abstimmung 2 Prototyp	23
12	Abstimmung 3 Prototyp	24
13	Domänenmodell	34
14	Fishbone-Diagramm	35
15	Prozessmodell	36
16	Stakeholderanalyse	37
17	SWOT-Analyse: Restaurants	45
18	SWOT-Analyse: Hilfswerke	46
19	SWOT-Analyse: Aktivisten	47
20	Content Model	52
21	User Story Map	53
22	Navigation Model	54
23	Datenmodell	58
24	Komponentendiagramm	59

List of Tables

1	Identifizierte Projektrisiken	10
2	Use Case 1: Einkaufsliste aus Essensvorschlägen generieren	12
3	Use Case: Informationen zu Food-Waste einholen	13
4	Kategorisierung Konkurrenzprodukte	30
5	Positive Aspekte Konkurrenzprodukte	30
6	Negative Aspekte Konkurrenzprodukte	31
7	User Profile: Privater Benutzer/Verschwender	38
8	User Profile: Lebensmittelverkäufer/Gewerblicher Verschwender	38
9	User Profile: Produktionskette/Gewerblicher Verschwender	39
10	User Profile: Externer Unterstützer	39
11	Persona 1 (Privater Benutzer/Verschwender): Dennis Rost	40
12	Persona 2 (Privater Benutzer/Verschwender): Karolin Griese	40
13	Persona 3 (Privater Benutzer/Verschwender): Sören Bieler	41
14	Persona 4 (Privater Benutzer/Verschwender): Fiona Roth	41
15	Persona 5 (Lebensmittelverkäufer/Gewerblicher Verschwender): Merle Wiemers	42
16	Persona 6 (Lebensmittelhersteller/Produktionskette): Heiko Zähle	42
17	Persona 7 (Externe Unterstützer): Yannik Kohl	43
18	Persona 8 (Externe Unterstützer): Mario Lukasiewicz	43
19	Kategorisierung Designelemente	55
20	Positive Aspekte Designelemente	55
21	Negative Aspekte Designelemente	55
22	Abwägung Flutter	56
23	Abwägung Kotlin	56
24	Abwägung Swift	56
25	Abwägung JavaScript	56
26	Abwägung React Native	56
27	Abwägung Node.js	57
28	Abwägung C#	57
29	Abwägung PHP	57
30	Abwägung Ktor	57

Literaturverzeichnis

- [1] AYDIN, A., MICALLEF, A., LOVELACE, S., LI, X., CHEUNG, V., AND GIROUARD, A. Save the kiwi: Encouraging better food management through behaviour change and persuasive design theories in a mobile app. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (New York, NY, USA, 2017), Association for Computing Machinery, p. 2366–2372.
- [2] BURTON, E., MEIER, C., OLARTE, R., SKEINI, H., AND ZAHAN, F. Airshare: A food sharing concept. In *Proceedings of the 29th Australian Conference on Computer-Human Interaction* (New York, NY, USA, 2017), Association for Computing Machinery, p. 634–639.
- [3] COOPS, J. Push notifications statistics (2021). <https://www.businessofapps.com/marketplace/push-notifications/research/push-notifications-statistics/>, 8 2021. Zugriff: 06.08.2021.
- [4] DALMIA, S. Visual screens in canteens providing real time information of food wastage. In *2018 Second International Conference on Green Computing and Internet of Things (ICGCIoT)* (2018), pp. 201–204.
- [5] FARR-WHARTON, G., FOTH, M., AND CHOI, J. H.-J. Colour coding the fridge to reduce food waste. In *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference* (New York, NY, USA, 2012), OzCHI '12, Association for Computing Machinery, p. 119–122.
- [6] JAIN, V. ebin: An automated food wastage tracking system for dormitory student's mess. In *2016 International Conference on Internet of Things and Applications (IOTA)* (2016), pp. 52–56.
- [7] JAYALAKSHMI, K., PAVITHRA, S., AND AARTHI, C. Waste to wealth — a novel approach for food waste management. In *2017 IEEE International Conference on Electrical, Instrumentation and Communication Engineering (ICEICE)* (2017), pp. 1–5.
- [8] MANJUNATH, P., AND SHAH, P. G. IoT based food wastage management system. In *2019 Third International conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC)* (2019), pp. 93–96.
- [9] PETERSON, J. B. *12 Rules for Life: An Antidote to Chaos*. Random House Canada, 4 2019.
- [10] PROGRAMME, U. N. E. Food waste index report 2021, 2021.
- [11] SCHMIDT, T., SCHNEIDER, F., LEVERENZ, D., AND HAFNER, G. Lebensmittelabfälle in deutschland – baseline 2015, Oct 2019.
- [12] SHINTA OKTAVIANA, R., FEBRIANI, D. A., YOSHANA, I., AND PAYANTA, L. Foodx, a system to reduce food waste. In *2020 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering (IC2IE)* (2020), pp. 361–365.
- [13] SILVIS, M., SICILIA, A., AND LABRINIDIS, A. Pittgrub: A frustration-free system to reduce food waste by notifying hungry college students. In *Proceedings of the 24th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining* (New York, NY, USA, 2018), KDD '18, Association for Computing Machinery, p. 754–763.
- [14] WIJAYA, B. S., YOHANSEN, I., JEREMY, AND OKTAVIA, T. Fridge inventory management to reduce household food wastage. In *2020 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)* (10.1109/ICIMTech50083.2020.9211142, Aug 2020), IEEE, pp. 153–158.

A Domäne und Nutzungskontext

A.1 Claims Analysis

Betrachtete Systeme

- FIM: Kühlschränkinventarisierung [14]
- Kantinenscreens: Bildschirme in Kantine zur Anzeige der weggeworfenen Lebensmittel [4]
- eBin: Messung weggeworfener Lebensmittel in Studentenwohnheimen [6]
- IoT-basierte Echtzeitanzeige der weggeworfenen Lebensmittel in einem Büro [8]
- FoodX: Tauschbörse für überschüssige Lebensmittel [12]
- SGWC: Anzeige und Recycling von Lebensmittelverschwendungen durch intelligente Müllleimer [7]
- Color coding: Farbliche Kategorisierung von Nahrungsmitteln im Kühlschrank [5]
- PittGrub: Automatische Verteilung von überschüssigen Lebensmitteln an bedürftige Studenten [13]
- Save the Kiwi: System zur Überwachung und Bewertung der persönlichen Lebensmittelverschwendungen [1]
- Airshare: Tauschbörse für überschüssige Lebensmittel, Versand per Drone [2]
- Magic Fridge: Kühlschränkinventarisierung mit Rezeptvorschlägen
- Too good to go: Verteilung von Resten in Restaurants
- ResQ Club: Verteilung von Resten in Restaurants
- Etepetete: Online Shop für Lebensmittel, die ästhetischen Gründen im Einzelhandel nicht vertrieben werden
- Zu gut für die Tonne: Informationsportal zur Lebensmittelverschwendungen

Table 4: Kategorisierung Konkurrenzprodukte

Nr.	Kategorie	Produkte
1	Kühlschränkinventarisierung	FIM, Save the Kiwi, Magic Fridge
2	Messung und Visualisierung der eigenen Verschwendungen	Kantinenscreens, eBin, IoT-basierte Anzeige, SGWC
3	Tauschbörsen, Verteilsysteme und Online-Shops	FoodX, PittGrub, AirShare, Too good to go, ResQ Club, Etepetete
4	Sortierung und Kategorisierung von Lebensmitteln	Color coding
5	Informationssysteme und Rezeptvorschläge	Save the Kiwi, Magic Fridge, Zu gut für die Tonne

Table 5: Positive Aspekte Konkurrenzprodukte

Kategorie	Aspekt	Priorität
2, 5	Benötigte Mengen können beim Einkauf besser abgeschätzt werden	hoch
1	Lagermöglichkeiten können beim Einkauf besser eingeschätzt werden	mittel
1, 4, 5	Bereits vorhandene Lebensmittel werden nicht vergessen/übersehen	hoch
3, 5	Es werden passende Portionsgrößen gekauft	hoch
2, 5	Nebenprodukte in der Zubereitung können öfter verwendet werden	mittel
2, 3, 5	„Außer-Haus“-Verzehr kann dokumentiert und eingeplant werden	niedrig
5	Über richtige Lagerung und Konservierung wird informiert	niedrig
3	Noch haltbare, aber nicht verkaufbare Lebensmittel werden konsumiert	mittel

Table 6: Negative Aspekte Konkurrenzprodukte

Kategorie	Aspekt	Priorität
1, 2	Mehraufwand durch Dokumentation von gekauften, verbrauchten oder verschwendeten Lebensmitteln	mittel
1, 2, 4	Keine aktive Unterstützung bei der Verwendung von Lebensmitteln	hoch
1, 2	Datenschutzrechtliche Risiken	niedrig
3	Erzeugung von ungeplanten Lebensmittelkäufen	mittel
4, 5	Keine beim Einkauf nutzbare Lösung	hoch
1, 2, 3, 4	Keine Information oder Beratung zur eigenen Lebensmittelverschwendungen	hoch
1, 2, 3	Keine Information oder Beratung zur Lagerung von Lebensmitteln	niedrig
3	Zusätzliche Kosten	mittel
4	Mehraufwand bei der Sortierung und Lagerung von Lebensmitteln	niedrig
1, 2, 3, 4	Keine aktive Unterstützung bei der Auswahl von Portionsgrößen	mittel

A.2 Experteninterviews

Interviewleitfaden

Einleitung:

1. Vorstellung Projekt Team, Projekt-Konzept, Ziel und Vision
2. Design-Sprint sehr kurz erklären

Auf Thematik bezogenen Fragen:

1. Was hat Sie bewegt sich für die Verminderung von Food-Waste einzusetzen?
2. Welcher Umstand in Bezug auf Lebensmittelverschwendungen sollte jedem bekannt sein (z.B. bei Plastik: dass nicht jedes Plastik gleich recyclebar ist)?
3. Was denken Sie welche Personen derzeit das größte Interesse an der Reduzierung von Food-Waste haben?
4. Was passiert derzeit mit Lebensmitteln/ wie ist der Status Quo gerade?
5. Welche Maßnahmen sollen ergriffen werden, um Lebensmittelverschwendungen zu minimieren?
6. Welcher Maßnahme würden Sie den größten Erfolg bzw. das größte Potential zusprechen, Food-Waste im privaten Rahmen zu verhindern und warum?
 - (a) Was halten Sie von Maßnahmen von Kühlkasteninventarisierung?
 - (b) Was halten Sie von Behaviour-Change Modellen?
7. Welche Produkte gibt es, den Konsumenten in der Verringerung von Food Waste zu unterstützen?
 - (a) *Optional:* Welche Erwartungen/ Punkte sollte ein System mitbringen, damit die Applikation empfehlenswert wird?
8. Haben Sie weitere Anmerkungen für uns?
 - (a) Bitten Sie die Expertin alles zu erklären, was sie über das Problem weiß?

Stichpunktprotokoll: Frank Waskow

- Arbeitet bei der Verbraucherzentrale NRW, 63 Beratungsstellen: Juristische Beratung, Thema Ernährung nur in der Zentrale in Düsseldorf
- Valentin Thor: Taste the Waste → Doku über Lebensmittelabfälle → klimaschonend
- Runder Tisch für Lebensmittelverschwendungen mit Bauernverband usw.
- Studie in NRW über Food-Waste in Schulen
- Verbraucher zu Hause am besten Tipps geben

-
- Aber: Tipps funktionieren wenig
 - Da: Verbraucher nehmen Lebensmittel der länger im (Kühl)Schrank war, in die Hand und treffen konkrete Entscheidung, ob es Abfall ist. Danach kein Umdenken mehr möglich.
 - Man braucht aktive und passive Maßnahmen gegen Food-Waste, z.B. reflektiertes Einkaufen:
 - Was gehört wirklich in den Kühlschrank?
 - Einkaufsliste!
 - MHD? → lieber Riechen, Schauen, Probieren
 - Wie lange kann ein Produkt in der Truhe aufbewahrt werden?
 - Resteküche!
 - Optimum: Der Kühlschrank, der sagt, dass Nahrungsmittel verzehrt werden müssen.
 - Warum gibt es kein Tool, welches mir anzeigt, was ich zu Hause habe?
 - für den schnellen Einkauf
 - Auf gut Glück einkaufen?
 - Lebensmittelvergiftung kann durch viele geschehen:
 - Bei der Zubereitung
 - Falscher Umgang mit Lebensmittel
 - Ist nicht mehr in den Köpfen der Leute
 - Falsche Belehrung, falsche Lehre
 - Falscher Umgang mit Abfällen
 - Selbstwahrnehmung ist anders
 - Problem bei Bildung zu Food-Waste ist:
 - Dauert lange, bis damit Besserung erzielt wird.
 - Wettbewerb!
 - Junge Leute sind Verursacher von Food-Waste
 - Lebensmittel teuer machen, denn die teuersten Waren sind selten im Müll (zumindest bei Lebensmitteln)
 - Lösung: Solidarische Landwirtschaft?
 - Menschen sind nicht bereit, das zu leben
 - Hilft wenig bei der Lebensmittelverschwendungen
 - Food Sharing besser
 - Früher haben wir national gedacht, jetzt international
 - Große Hilfe: Stärker auf die eigene nationale Produktion achten
 - ”Über“-Lagerung von Lebensmittel verhindern im Sinne von reflektiert einkaufen
 - Ziel: Ressourcenverschwendungen vermindern

Stichpunktprotokoll: Olga Witt:

- Waren ab dem MHD sind nicht tödlich, selbst Milch einfach probieren
- 280 Euro an Lebensmitteln werden im Jahr weggeschmissen → wie können wir uns das leisten? → Hängt sehr viel mit Gewohnheiten zusammen, wir alle wollen normal sein
- Verschiedene Hebel bei Verschwendungen:
 - Grundlage:
 - * Verhalten sich so, weil es so einfach ist
 - * Ökologische Wege/ Verhalten einfacher machen

-
- * Kopenhagen: überall stehen Fahrräder herum, Bürger fahren mehr mit Fahrrad
 - Voreinstellung:
 - * Ökostrom, Strom sparen
 - * Menschen haben keine Lust sich zu verändern
 - Mehr Bildung:
 - * Speziell in Schulen
 - * Vorleben: Praktisch zeigen
 - * Nicht vorportioniert
 - * Verteilung von Tierprodukten zu Nicht-Tierprodukten
 - Finanzialer Vorteil
 - Starker Lobbyismus
 - MHD als Waste-Treiber
 - Politischer Hebel wird erst genutzt, wenn WIR das wollen, Am besten parallel zu Lobbyismus
 - Lösungen:
 - Externalisierte Kosten in die Lebensmittel einpreisen
 - Subventionierungen einsparen
 - Mehr Nähe zu unseren Lebensmitteln
 - Kurze Transportwege
 - Bei den Kindern anfangen
 - Solidarische Landwirtschaft!
 - * Es bleibt vieles liegen
 - * Es wird immer mehr gekauft, als gebraucht wird
 - * Man kauft einen Anteil und erhält dann seinen Anteil
 - Vegan oder vegetarisch ist nicht zielführend, oberste Regel sollte Bio sein
 - Fleischersatzprodukte nicht übermäßig
 - Food Sharing bringt viel: z. B. Tante Olga, Zu gut für Tonne

A.3 Domänenmodell

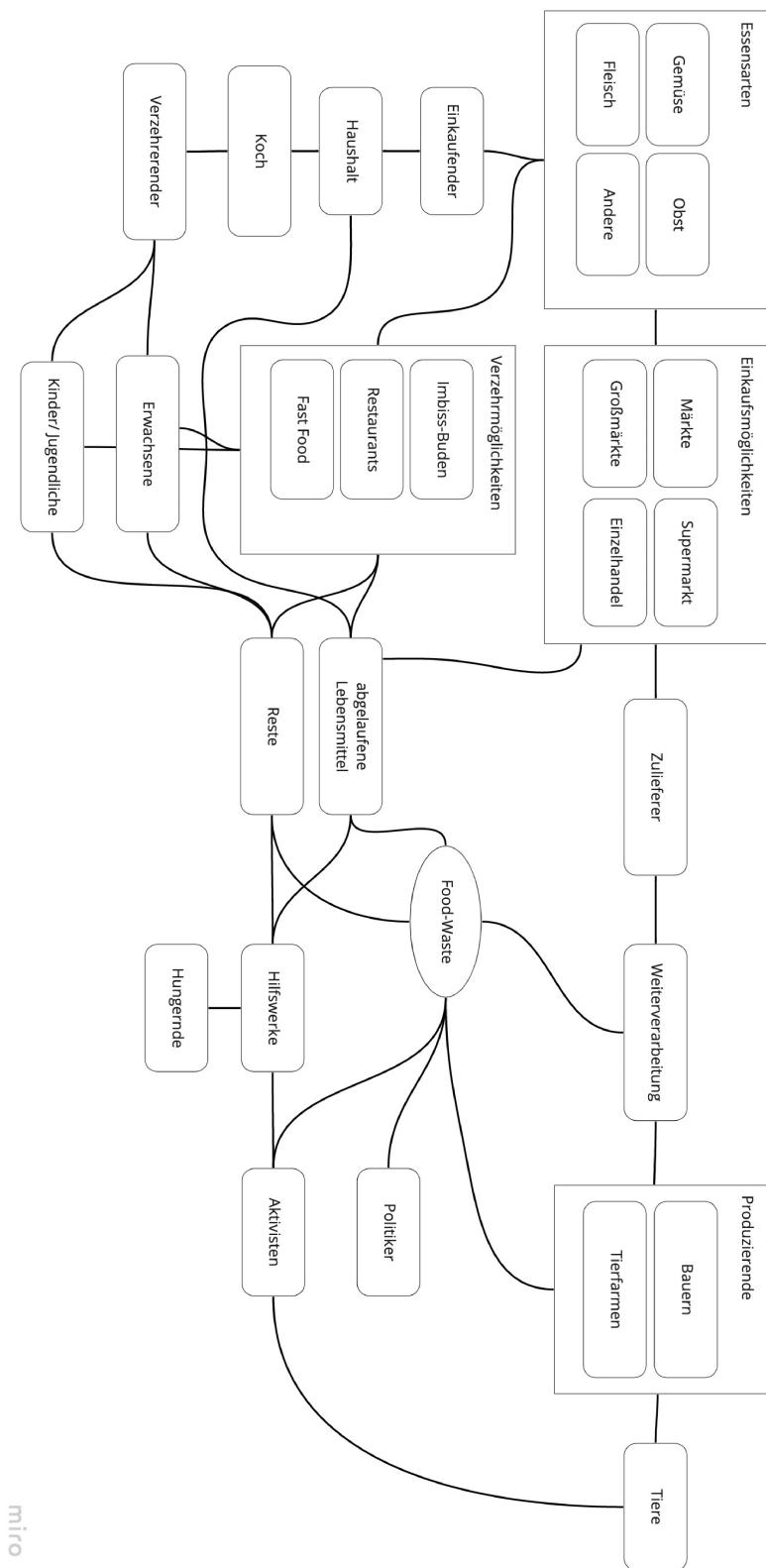


Figure 13: Domänenmodell

A.4 Ursache-Wirkungs-Diagramm

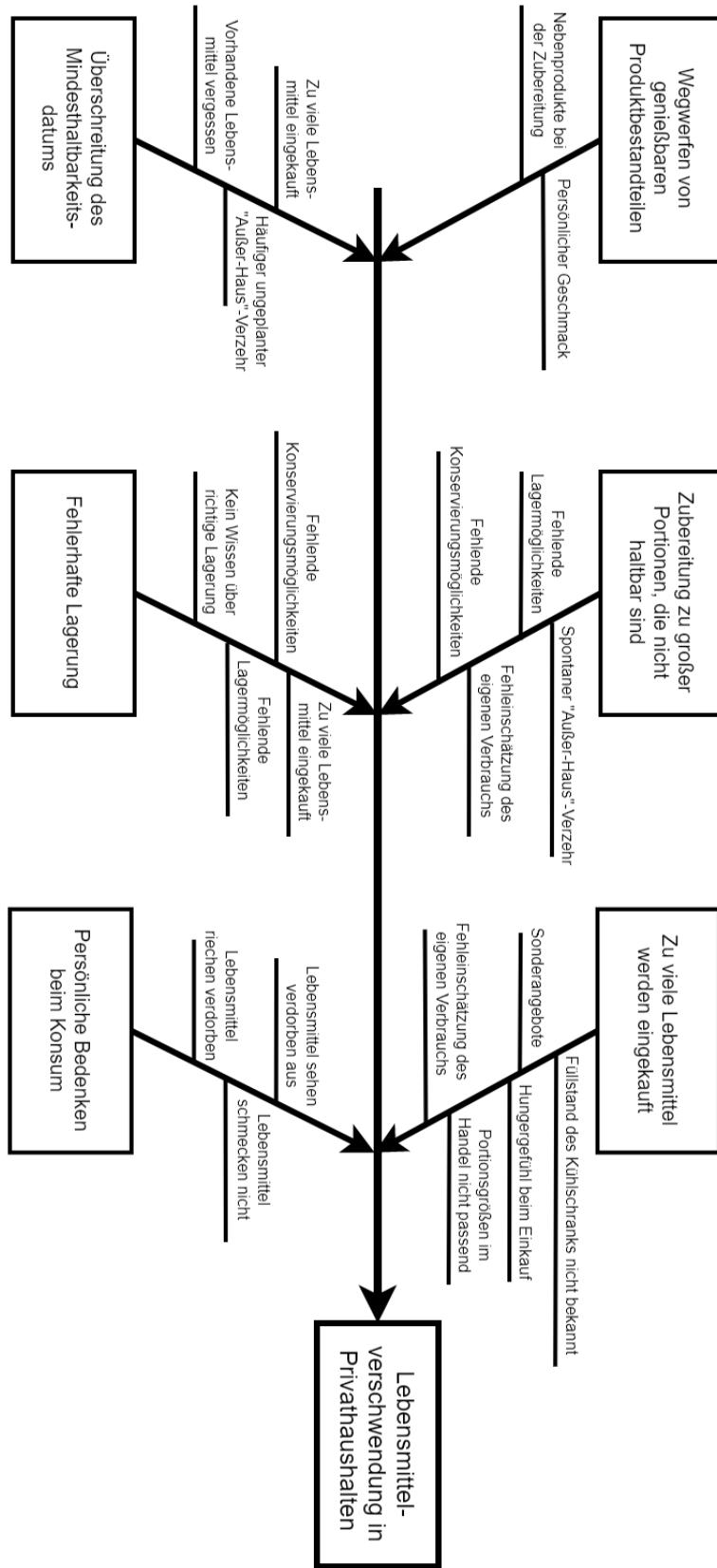


Figure 14: Fishbone-Diagramm

A.5 Prozessmodell

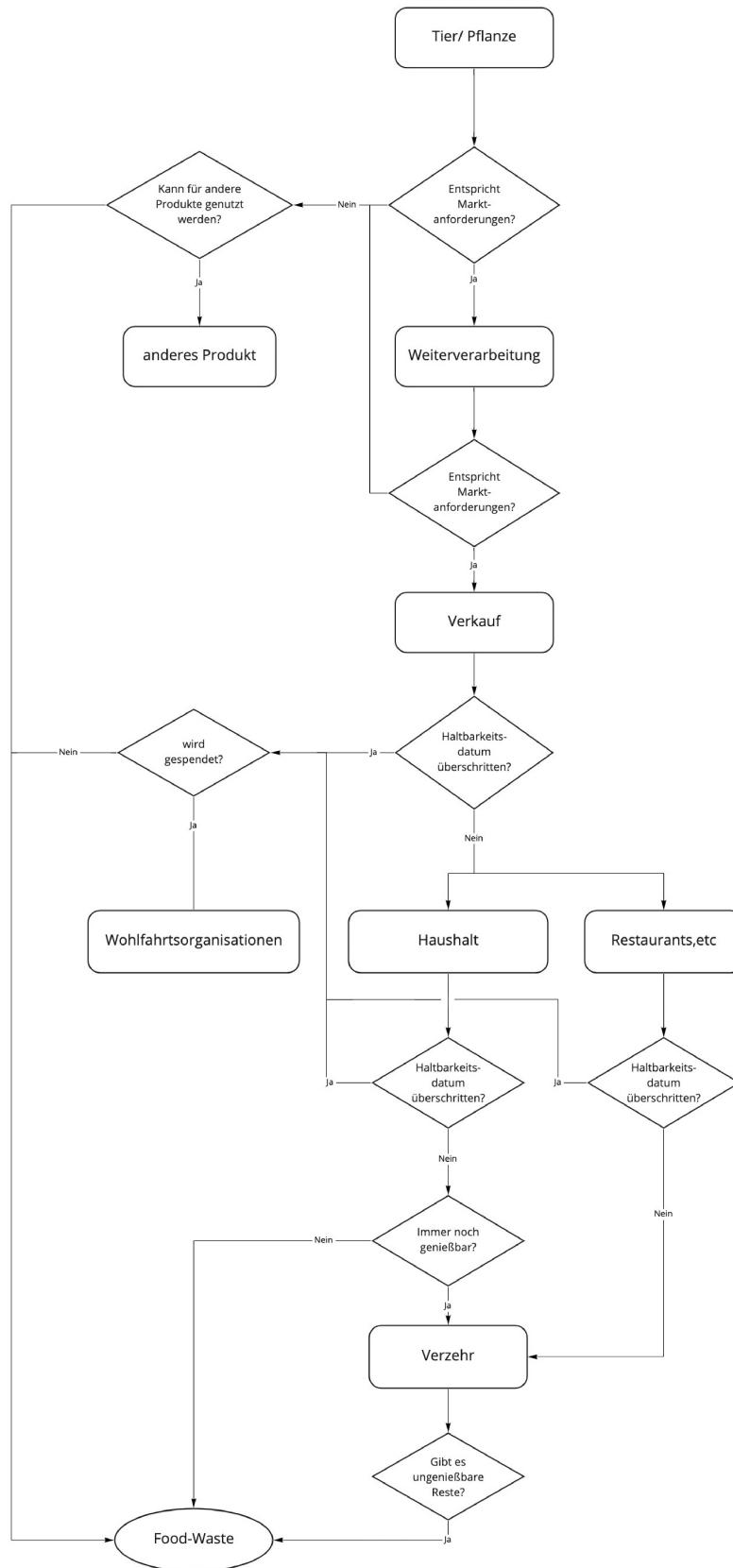


Figure 15: Prozessmodell

A.6 Nutzungskontext - Stakeholderanalyse

Stakeholder-Analyse

Stakeholder	Beschreibung	Erwartungen	Von Projekt	Macht und Einfluss		Erwartbare Konflikte	Nähe zum Projekt	Stärken/ Schwächen-Profil	Klassifizierung	Priorisierung
				Faktor	Bemerkung					
Einkäufer	Der Einkäufer ist eine Person, die tatsächlich den Einkauf trifft.	Informationen bezüglich Gründen, warum so viel eingekauft wird.	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	7 Kennen Markt durch Konsumverhalten, steuern, sind aber auch manipulierbar.	Gewohntestu- mstellung	10 Direkte Interaktion zu Zielgruppe	Haftüberwieder/ Zielgruppe	Haftüberwieder/ sehr hoch (10)		
Kochende	Der Kochende ist eine Person, die das Ergekufe verwertet	Informationen bezüglich Gründen der Lebensmittelverschwendungen	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	8 Entschieden, welche Lebensmittel werden sollen und (oftmals auch) welche Lebensmittel weggeschmissen werden	Gewohntestu- mstellung	10 Projekt (Zielgruppe)	Haftüberwieder/ Zielgruppe	Haftüberwieder/ sehr hoch (10)		
Kinder/Jugendliche	Personen, die noch zu jung sind, um über ihren eigenen Haushalt zu verfügen	berücksichtigen Lebensmittelverschwendungen	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	7 Essen einfach nicht so oft, bzw. so viel wie Vom Kind vermutet und lassen sonst Reste übrig	Gewohntestu- mstellung, Rebellen	9 Gebikt Indirekt über Vormund zu Zielfrups	Nebenanwender/ Rebellen	Nebenanwender/ mittel (5)		
Hilfswerte	Hilfswerte sind z.B. Suppenküchen für Obdachlose, etc.	Unterstützung und Zusammenarbeit	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	5 Verwendete oftmals Lebensmittel die Lebensmittelweitgab e sollten	-	5 kann unterstützend wirken, hat aber im System zu tun	Unterstützer	Unterstützer/ hoch (7)		
Restaurants	Restaurants sind Verbraucher des Lebensmittel erkaufen, um diese zu verarbeiten und weiter zu verkaufen. Dazu gehören auch Take-Away-Restaurants, aber keine Fast-Food-Ketten.	Ratshilfe zur Korrekten, rechtzeitigen Verwertung von Lebensmitteln	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	3 Sind nicht direkt für private Koch-Ware betreibt, über sind Teil des Mandates von Personen und deren Verhalten.	Verringerte Kundenanzahl	2 Schloss wenig mit dem System zu tun	Verkäufer hoch (6)	Verkäufer (Gegner/ Unterstüter ist individuell abhängig)		
Fast-Food-Ketten	Fast-Food Ketten sind Verbraucher, die Lebensmittel in sehr großen Mengen einkaufen und die meist selber verarbeiten, um sie dann schnell zu verkaufen	Aufmerksamkeit auf Verschwendungen	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	5 Haben noch größeren Einfluss, als Restaurants, weil sie meist als billige, schnelle Garantie genutzt werden.	Verringerte Kundenanzahl	2 System zu tun	Verkäufer mittel (4)	Verkäufer (Gegner/ Unterstüter ist individuell abhängig)		
Supermarkt-Ketten	Supermarktketten sind Verkäufer von Lebensmitteln, die diese weiterverkaufen	Rezeptideen, Möglichkeit schaffen, um Lebensmittelverschwendungen durch zu großen Einlauf verringern (Marketing[[1]])	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	7 Kennen Personen stark manipuliert und so dass betragen, dass Personen mehr kaufen, als sie benötigen	Verringerte Verkaufsahlen	3 System zu tun	Verkäufer mittel (4)	Verkäufer (Gegner/ Unterstüter ist individuell abhängig)		
Märkte und Läden	Märkte und Läden sind Verkäufer von Lebensmitteln, die Lebensmittel meist selber produzieren und diese in kleinen Mengen weiterverkaufen	Rezeptideen, Möglichkeit schaffen, um Lebensmittelverschwendungen durch zu großen Einlauf verringern (eins zu eins Gespräche)	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	2 Sind meist weniger manipulativ und haben daher weniger Einfluss	Verringerte Verkaufsahlen	3 System zu tun	Verkäufer gering (3)	Verkäufer (Gegner/ Unterstüter ist individuell abhängig)		
Vertriebs-Firmen	Vertriebs-Firmen sind Firmen, die Lebensmittel verkaufen und diese dann weiterverkaufen	Volle Verarbeitung, auch von Abfallprodukten und auf Warte aufnehmen machen (z.B. durch Aufdruck)	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	5 Kennen durch Aufschriften und Halbketten dazu befragt, dass Lebensmittel schneller weggeschmissen werden	Verringerte Verkaufsahlen	1 System zu tun	Herstellung gering (2)	Herstellung (Indirekter Gegner)		
Produktions-Firmen	Produktions-Firmen sind Firmen, die Lebensmittel in großen Mengen produzieren.	Versuch Produkte vor zu verwenden und Reste zu vermeiden	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	4 Kennen Qualität des Produktes bestimmten und wie es wahrgenommen wird (beispielweise durch Konkurrenzsektif, etc.)	Verringerte Verkaufsahlen	1 System zu tun	Herstellung gering (2)	Herstellung (Indirekter Gegner)		
Landwirtschaft	Die Landwirtschaft stellt Lebensmittel mit großen Investitionen in den Bereichen Wasser, Leder, Erde und Landwirtschaftliche Her	Versuch Produkte vor zu verwenden und Reste zu vermeiden	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	2 Kennen Qualität des Produktes bestimmten, sind dabei allerdings an biologische Grenzen gebunden	Verringerte Verkaufsahlen	1 System zu tun	Herstellung gering (2)	Herstellung (Indirekter Gegner)		
Lieferanten	Lieferanten sind Transporter Güter aller Art und Größe von Verkäufern zu Käufen oder von Politikern	-	Haben Interesse, dass Produkte verkauft werden, da sie direkt von Bürgern profitieren werden	1 Großen Lieferungen kontrollieren werden, können Manipulationen mitspielen, regulieren und reagieren in Kraft setzen und haben keinen großen Einfluss auf Personen	Verringerte Lieferungen	1 System zu tun	Geringer (1)	Geringer (Gegner)		
Aktivisten	Aktivisten sind Personen oder Gruppen von Personen, die sich für einen Kandidaten bezüglich des Themas Food Waste einsetzen	Unterstützung und Zusammenarbeit	Hilfestellungen: Change; Vorschläge unterstützen bei Verbrauch Change	5 Kennen am Manipulation Jura/Krimin nahezu und o. zu Behörden Change bringen	-	6 Hohe Unterstützung	Potentiell starker Unterstützer	Potentiell starker hoch (7)		

Figure 16: Stakeholderanalyse

A.7 User Profiles

Table 7: User Profile: Privater Benutzer/Verschwender

Merkmal	Merkmalsausprägung
Alter	Beliebig
Geschlecht	Beliebig
Beruf	Beliebig
Wohnort	Deutschland
Bildungsgrad	Beliebig
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Lebensmittelverschwendungen im Haushalt reduzieren - abwechslungsreiche und leckere Mahlzeiten - den eigenen ökologischen Fußabdruck reduzieren
Bedürfnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Informationen zum Gekauften und zum Thema Lebensmittelverschwendungen - Hilfestellungen und Veränderungsvorschläge, um Lebensmittelverschwendungen zu reduzieren
Frustrationen	<ul style="list-style-type: none"> - Muss gelegentlich Lebensmittel aus verschiedenen Gründen wegschmeißen - Lebensmittel werden zu viel/wenig eingekauft was in Knappheit oder Überbe Nutzung in der Küche führt
Konsumverhalten	Beliebig

Table 8: User Profile: Lebensmittelverkäufer/Gewerblicher Verschwender

Merkmal	Merkmalsausprägung
Alter	Beliebig
Geschlecht	Beliebig
Beruf	Beliebig
Wohnort	Deutschland
Bildungsgrad	Beliebig
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Lebensmittelverschwendungen im Geschäft reduzieren - Profite steigern (Kunden/Absatzzahlen) - Verantwortung der Verschwendungen auch auf den Kunden übertragen - Kosten für Abfallbeseitigung senken
Bedürfnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Ratschläge zur korrekten, rechtzeitigen Verwertung von Lebensmitteln - Einfaches System, um die Ziele zu erreichen
Frustrationen	<ul style="list-style-type: none"> - Rückgehende Kundenzahlen aufgrund eines größer werdenden Bewusstseins für Nachhaltigkeit und Reduktion - Große Mengen an Lebensmitteln vernichten zu müssen aufgrund verschiedener Umstände
Konsumverhalten	Beliebig

Table 9: User Profile: Produktionskette/Gewerblicher Verschwender

Merkmal	Merkmalsausprägung
Alter	Beliebig
Geschlecht	Beliebig
Beruf	Beliebig
Wohnort	Deutschland
Bildungsgrad	Beliebig
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Abfallvermeidung durch Verwertung von Abfallprodukten - Kosten für Abfallbeseitigung senken - Finanzielle Vorteile
Bedürfnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Konkrete Initiativen, um eine vollständige Verwertung zu ermöglichen
Frustrationen	<ul style="list-style-type: none"> - Aktiv angehalten Abfälle zu produzieren, da vollständige Verwertung nicht rentabel ist - Rückgehende Absatzzahlen aufgrund eines größer werdenden Bewusstseins für Nachhaltigkeit und Reduktion
Konsumverhalten	Beliebig

Table 10: User Profile: Externer Unterstützer

Merkmal	Merkmalsausprägung
Alter	Beliebig
Geschlecht	Beliebig
Beruf	Beliebig
Wohnort	Deutschland
Bildungsgrad	Beliebig
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Lebensmittelverschwendungen minimieren - Übrige Lebensmittel an Bedürftige verteilen - Wähler gewinnen/Aufmerksamkeit generieren
Bedürfnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Strukturen, um Lebensmittel zu verteilen
Frustrationen	<ul style="list-style-type: none"> - Strukturelle Gegebenheiten hindern die Verteilung von Lebensmittel kurz vor MHD/außerhalb der Kühlkette - Große Lobbyorganisationen üben Macht auf den Markt aus
Konsumverhalten	Beliebig

A.8 Personae

Table 11: Persona 1 (Privater Benutzer/Verschwender): Dennis Rost

Name:	Dennis Rost
Alter:	32 Jahre
Beruf:	Architekt
Wohnort:	Gummersbach
Familie:	verheiratet mit Jana (30), Sohn Ole (4) und Greta (7)
Technologie:	verschiedene Apple-Geräte, benötigt die Geräte zur Berufsausübung, guter Umgang mit fast allen Geräten
Hobbies:	Kochen, Fotografie, Joggen
Charaktereigenschaften:	extrovertiert, kommunikativ, engagiert, leidenschaftlich
<p>Dennis ist im Oberbergischen aufgewachsen und lebt und arbeitet in Gummersbach. Sein Geld verdient er als Architekt im privaten Wohnungsbausektor. Er lebt zusammen mit seiner Frau Jana und den zwei Kindern Ole und Greta in einem ruhigen Vorort. In seiner Freizeit, besonders am Wochenende genießt er es die Zeit zu haben seine Familie bekochen zu können. Unter der Woche kocht seine Frau und kauft die Lebensmittel dementsprechend ein. Zwar ist es Dennis möglich aus den übrigen Lebensmitteln tolle Gerichte zu zaubern, leider bleibt durch diese Staffelung immer etwas an Lebensmitteln übrig, die nicht verwendet werden und dann weggeworfen werden müssen. Aufgrund seines Berufs und der aufkommenden nachhaltigen Bauweisen setzt er sich in letzter Zeit vermehrt mit dem Thema Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit auseinander. Daher sieht er die aktuelle Situation, die bei ihm zuhause in der Küche herrscht als ein Problem an, das er angehen möchte. Dennis wünscht sich eine Möglichkeit seiner Familie auch mit Lebensmittelresten tolle Mahlzeiten zubereiten zu können, die gleichzeitig seinen beiden Kindern schmecken. Außerdem möchte er mehr mit seiner Frau in Bezug auf den Einkauf ausgetauscht sein, um vorplanen zu können.</p>	

Table 12: Persona 2 (Privater Benutzer/Verschwender): Karolin Griesse

Name:	Karolin Griesse
Alter:	26 Jahre
Beruf:	Studentin (Ernährungswissenschaften)
Wohnort:	Köln-Ehrenfeld
Familie:	ledig, keine Kinder, wohnt in einer WG mit zwei MitbewohnerInnen
Technologie:	Laptop, Smartphone (alltagstauglicher Umgang mit beiden Geräten)
Hobbies:	Sport, mit Freunden austauschen, WG-Feiern, Instagram
Charaktereigenschaften:	gesellig, freundlich, ehrgeizig
<p>Karolin studiert seit geraumer Zeit Ernährungswissenschaften, wofür sie extra aus Gifhorn nach Köln gezogen ist. Daher lebt sie in einer Wohngemeinschaft mit der Jura-Studentin Julia und ihrem zweiten Mitbewohner Alexander, der ebenfalls Ernährungswissenschaften studiert. Karolins größte Leidenschaft ist es, das Wissen, was sie sich durch ihr Studium aneignet weiterzugeben und mit anderen Leuten zu teilen. Daher veranstaltet sie gerne WG-Feiern oder Abendessen, zu denen sie viele Leute einlädt und dafür kocht und einkauft. Dabei muss sie Rücksicht auf ihre MitbewohnerInnen nehmen, da diese ebenfalls gelegentlich etwas für sich einkaufen, Karolin aber als Haupteinkaufende nominiert haben. Karolin wünscht sich ihre Kenntnisse von gesunder Ernährung ihren MitbewohnerInnen nahezubringen, gleichzeitig immer, in Bezug auf den Inhalt des WG-Kühlschranks, ausgetauscht mit ihnen sein und trotzdem immer noch die Möglichkeit haben größere Mahlzeiten kochen zu können ohne Lebensmittel unnötig wegschmeißen zu müssen.</p>	

Table 13: Persona 3 (Privater Benutzer/Verschwender): Sören Bieler

Name:	Sören Bieler
Alter:	11 Jahre
Beruf:	Schüler
Wohnort:	Bergisch Gladbach
Familie:	Papa Christian Bieler (38), Mama Ilona Bieler (40), großer Bruder Kilian (14), kleine Schwester Sara (6), Hund Enzo
Technologie:	Smartphone (rudimentärer Umgang)
Hobbies:	Fußball, Youtube schauen, Schreinern
Charaktereigenschaften:	clever, humorvoll, schüchtern, manchmal trotzig
<p>Sören wohnt mit seinen Eltern Christian und Ilona, sowie seinem großen Bruder Kilian und der kleinen Schwester Sara in einem Vorort von Bergisch Gladbach. Dort geht er auch in die 5. Klasse des Gymnasiums und hat extra zum Wechsel auf die weiterführende Schule ein Smartphone bekommen, weil er mit dem Bus fahren muss. Auf dem Handy sind nicht viele Apps, nur ein Messenger, ein paar Spiele für die Busfahrt und eine Einkaufszettel-App. Sörens Mama hat ihm diese auf sein Handy heruntergeladen, damit jeder aus der Familie, ausgenommen die kleine Sara, aufschreiben kann, was die Mama beim nächsten Einkauf mitbringen soll. Sören findet das toll, weil er gerade in der Biologie-Projektwoche Dinge lernt, die jeder machen kann, um ein bisschen was für die Umwelt zu tun. Einen Einkaufszettel schreiben ist eines davon. Er hat gelernt, dass man so nicht mehr so viele Lebensmittel wegwirft. Allerdings glaubt er, dass seine Familie noch viel mehr weggeworfene Lebensmittel vermeiden könnte, wenn sie noch andere Hilfsmittel neben der Einkaufsliste hätte, denn seine beiden Geschwister und er essen nicht alle dieselben Lebensmittel gerne. So bleibt oft bei Sören der Rosenkohl übrig, der nach dem Essen in einer Tupperdose in den Kühlschrank gestellt und dort so lange vergessen wird, bis er nicht mehr gut ist. Sara dagegen hat eine Glutenunverträglichkeit, weshalb Ilona ein besonderes glutenfreies Brot einkauft, was Kilian und Sören allerdings nicht schmeckt und deshalb oft schneller schlecht wird als Sara es überhaupt essen kann. Sören wünscht sich, dass seine Mama nicht mehr so viel Arbeit beim Einkaufen hat und sie, obwohl jeder etwas anderes nicht essen mag oder nicht verträgt, die Mahlzeiten so planen kann, dass nicht mehr so viel Lebensmittel weggeworfen werden.</p>	

Table 14: Persona 4 (Privater Benutzer/Verschwender): Fiona Roth

Name:	Fiona Roth
Alter:	43 Jahre
Beruf:	selbstständige Steuerberaterin
Wohnort:	Lindlar
Familie:	verheiratet mit Theo (46), eine Tochter Julia (19), ihre Mutter Heike (69)
Technologie:	Smartphone (rudimentärer Umgang)
Hobbies:	Gartenarbeit, Tennis, Pilates
Charaktereigenschaften:	lebensfroh, perfektionistisch, ordentlich, gesellig
<p>Fiona Roth ist der Liebe willen vor 25 Jahren nach Lindlar gezogen. Früher wohnte sie in der Nähe von Cuxhaven, doch die Brieffreundschaft mit ihrem Theo entwickelte sich zu seiner ausgewachsenen Beziehung. Kurz darauf kam auch Tochter Julia zur Welt, doch mittlerweile ist die 19jährige aus ihrem Elternhaus ausgezogen, kommt ihre Eltern aber jedes Wochenende besuchen. Eingezogen ist dafür Fionas Mutter Heike, die nach einem leichten Schlaganfall nicht mehr allein leben wollte. Eigentlich wäre die Idylle des, zumindest am Wochenende, Mehr-Generationen-Haushalts perfekt, wäre es nicht für Heikes spontanen Kochanfälle. Die Rentnerin weiß nach ihrem Schlaganfall kaum etwas mit sich anzufangen, weshalb sie immer wenn ihre Enkelin vorbeischaudt, aber leider, auch wenn sie eine bestimmte Mahlzeit haben möchte, ein großes Essen kocht. Fiona quält der Gedanke das viele Essen regelmäßig hinauswerfen zu müssen, weil ihre Mutter einfach viel zu viel und auch etwas zu viel gestandene Hausmannskost für den Geschmack der restlichen Haushaltsmitglieder, kocht. Fiona wünscht sich wieder mehr Kontrolle in ihrer Küche zu erlangen und alles gekochte Essen wieder essen zu können und nicht wegwerfen zu müssen.</p>	

Table 15: Persona 5 (Lebensmittelverkäufer/Gewerblicher Verschwender): Merle Wiemers

Name:	Merle Wiemers
Alter:	28 Jahre
Beruf:	Restaurantbesitzerin & Köchin
Wohnort:	Köln, Belgisches Viertel
Familie:	ledig, keine Kinder
Technologie:	PC, Smartphone, Tablet (alltagstauglicher Umgang mit allen Geräten)
Hobbies:	Spinning, Wochenmarkteinkäufe, Malen
Charaktereigenschaften:	spontan, abenteuerlustig, teamfähig, motiviert
Merle Wiemers wohnt mit ihrer Katze Nora im Belgischen Viertel in Köln, in dem sie auch ein kleines Restaurant besitzt. Seit vier Jahren betreibt sie ihr Lokal erfolgreich und mit viel Liebe. Neben ihrer Arbeit geht sie gerne einkaufen, besonders der wöchentliche Schlendern über den Markt hat es ihr angetan, denn sie liebt es vor allem lokale und saisonale Zutaten für ihre Kreationen zu verwenden. Leider ist ihr in der letzten Zeit vermehrt aufgefallen, dass sie trotzdem die Menge an Lebensmittelabfällen, die in ihrer Restaurantküche anfallen, nicht nachhaltig reduzieren kann. Auch ihre MitarbeiterInnen haben ihr gegenüber bereits ähnliche Anliegen vorgebracht. Daher möchte sie einen Weg finden ihre generelle Abfallmenge auch durch unkonventionelle Wege zu verringern.	

Table 16: Persona 6 (Lebensmittelhersteller/Produktionskette): Heiko Zähle

Name:	Heiko Zähle
Alter:	52 Jahre
Beruf:	Landwirt
Wohnort:	Olpe
Familie:	ledig, keine Kinder, bewirtschaftet den Hof zusammen mit Bruder Stefan Zähle (56)
Technologie:	Smartphone (alltagstauglicher Umgang)
Hobbies:	segeln, radwandern, stricken
Charaktereigenschaften:	umweltbewusst, kritisch, zuverlässig, gesellig
Heiko ist Landwirt mit Herz und Seele. Den Hof seiner Großeltern bestellt er mit seinem Bruder Stefan in beschaulichen Olper Umland bereits in 3. Generation. Er hat in den letzten zwei Jahrzehnten den Umschwung auf Bio-Lebensmittel und umweltfreundlichem Anbau und Viehzucht hautnah miterlebt und hat den Hof bereits mit teuren Investitionen für die heutige Zeit wettbewerbsfähig gemacht. Neben der Hofarbeit engagiert Heiko sich auch in lokalen Vereinen für den Wandel hin zu mehr Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit, besonders bei der Ernährung. Hier lebt er nach dem Credo seines Großvaters und Vaters, die beide immer die vollumfängliche Verarbeitung von Tieren und Ackerpflanzen, zur maximalen Verminderung von Abfällen bei der Lebensmittelproduktion, predigten. Der Landwirt freut sich über jede Initiative und Unternehmungen, die genau diesen oder ähnlichen Ansätze verfolgen.	

Table 17: Persona 7 (Externe Unterstützer): Yannik Kohl

Name:	Yannik Kohl
Alter:	38 Jahre
Beruf:	Lokalpolitiker
Wohnort:	Overath
Familie:	ledig, keine Kinder
Technologie:	verschiedene Apple-Geräte, benötigt die Geräte zur Berufsausübung, guter Umgang mit fast allen Geräten
Hobbies:	Reisen, Schwimmen, Squash spielen, sich über aktuelles informieren
Charaktereigenschaften:	durchsetzungsfähig, selbstbewusst, entscheidungsfreudig, ehrgeizig
Yannik ist in Overath aufgewachsen und wollte bereits seit er ein Kind ist die Welt verändern. Da er schon früh bemerkte, wie durchsetzungsfähig und entscheidungsfreudig er ist hat er sich für die Laufbahn des Politikers entschieden. Dort engagiert er sich vor allem für die Umsetzung von Maßnahmen für ein sozialeres Miteinander und Initiativen gegen den Klimawandel. Für letzteres ist er sogar Vorsitzender des zugehörigen Kreisausschusses. Der 38jährige versucht sich dafür immer up-to-date in Bezug auf alle möglichen Trends zu halten und hat durch seine Herangehensweise eine relativ große Wählerschaft. Allerdings durfte er durch seine Arbeit im Ausschuss auch die Gegenseite in Form der Lebensmittelhersteller und Lebensmittelverkäufer sowie deren große Lobby kennenlernen. Yanniks größtes Anliegen ist es vor allem Aufmerksamkeit für das Thema der Lebensmittelverschwendungen zu generieren, dabei aber keine Wählerstimmen zu verlieren.	

Table 18: Persona 8 (Externe Unterstützer): Mario Lukasiewicz

Name:	Mario Lukasiewicz
Alter:	67 Jahre
Beruf:	Rentner, ehrenamtlicher Helfer in einer Tafel
Wohnort:	Gummersbach
Familie:	verheiratet mit Ludmilla (62), vier erwachsene Kinder
Technologie:	Smartphone
Hobbies:	Fußball schauen, wandern, ehrenamtlich tätig sein
Charaktereigenschaften:	gewissenhaft, zuverlässig, empathisch, hilfsbereit
Mario Lukasiewicz lebt mit seiner Frau Ludmilla in Gummersbach. Seine vier Kinder sind bereits vor Jahren ausgezogen und kommen gelegentlich mit den Enkeln zu Besuch. Seit seiner Rente unterstützt Mario als ehrenamtlicher Helfer in der Gummersbacher Tafel. Er ist dafür zuständig einerseits Essenspakete für die schnelle Ausgabe zu packen, als auch die Supermärkte für kurz vor Ablauf stehende Lebensmittel anzufahren. Der 67jährige und seine Frau spenden selbst auch Lebensmittel an die Tafel, von denen sie wissen, dass sie diese nicht mehr selbst vor Ablauf oder Schlechtwerden konsumieren können. So fällt bei ihnen zuhause kaum Lebensmittelabfälle an, allerdings liegt es Mario sehr am Herzen diesen Lebensstil auch anderen Menschen zu vermitteln, damit das wertvolle Essen kurz vor Ablaufdatum einem guten Zweck zugeführt und der eigene ökologische Fußabdruck gesenkt wird. Leider vermisst er zur Zeit clevere Initiativen oder Projekte, die dieses Problem angehen.	

B Vision

B.1 Vision

Überlegung Alexander Strutz

- Schaffung einer *Anti Food-Waste Community*, die ihr Wissen weitergibt und selbst Ansätze zur Vermeidung von Food-Waste entwickelt
- Animierung zur Verbreitung der Food-Waste Thematik und Bewerbung von Maßnahmen zur Reduzierung
- Ausbildung von Nutzern zu *Food-Waste Ambassadors*

-
- Bewertung von Verhalten und kontextspezifische Verbesserungsvorschläge der eigenen Verschwendungen
 - Behaviour-changing durch Beeinflussung von Nutzern

Überlegung Miriam Wiedmann

- Unterstützung der Verbraucher beim Treffen von Alltagsentscheidungen mit Hinblick auf Abfallreduzierung
- Information der Gesellschaft zur Problematik Food-Waste
- Food-Waste der Verbraucher bestmöglich beschränken
- Veränderung des Verhaltens in Bezug auf Food-Waste
- Bewusstsein für Lebensmittel entwickeln

Überlegung Svend Becker

- Sollte Food-Waste unvermeidbar sein, Alternativen suchen oder schaffen
- Mehrwert für Gesellschaft aufzeigen, sodass für Abfall andere Lösungen/ Verwertungsmöglichkeiten gefunden werden können
- Mehr Gruppen (Politik, Gesellschaftsgruppen) für Food-Waste sensibilisieren
- Veränderung des Verhaltens in Bezug auf Food-Waste
- Food-Waste eliminieren, durch Verhaltensveränderung

B.2 SWOT-Analyse

Restaurants

Der Stakeholder Restaurants umfasst alle Verbraucher von Lebensmitteln, die diese verarbeiten und anschließend weiter verkaufen. Restaurants besitzen eher die Möglichkeit, lokale Lebensmittel zu kaufen oder kurzfristig auf Veränderungen zu reagieren. Das Verfolgen der Vision könnte beispielsweise solch eine Veränderung darstellen. Diese würde beispielsweise bewirken, dass Lebensmittel frisch und lokal eingekauft werden, damit deren Herkunft eindeutig ist und schon bei der Produktion kein Abfall generiert wird. Die verwerteten Lebensmittel könnten somit an Qualität gewinnen, wodurch die Preise des Restaurants erhöht werden könnten. Zudem würde das Restaurants weniger Reste verwerten. Das regionale Einkaufen könnte allerdings mit dem Kompromiss einhergehen, dass Gerichte fortan saisonal sind. Es müsste also beispielsweise ein erhöhter Aufwand betrieben werden, um auch im Winter Gerichte mit Tomaten zu servieren, da diese in dieser Zeit in Deutschland nicht wachsen. Solche Lebensmittel müssten eingelegt oder anderweitig gelagert werden, was wieder einen hohen Aufwand darstellt. Eine weitere Schwierigkeit ist, dass Gerichte eventuell komplexer werden könnten, damit so viel wie möglich von einem Lebensmittel verwertet werden kann.

Die größte Chance, wie auch schon bei der vorherigen Gruppe ist, dass der Klimawandel bekämpft werden könnte und dass sowohl Tiere als auch Personen davon profitieren würden. Die könnte verwendet werden, um das Restaurant in einem zukunftsweisenden Licht darzustellen, was dessen Ruf verbessern könnte. Allerdings könnte solch eine Veränderung auch den Nachteil mit sich bringen, dass Gerichte, für die das Restaurant eventuell bekannt ist, nicht mehr mit der Vision übereinstimmen könnten und daher nicht mehr serviert werden. Weitere Risiken könnten Schwankungen in den Preisen der Lebensmittel sein, da es eine erhöhte Abhängigkeit von lokalen Ernten entstehen könnte. Dies würde wiederum dazu führen, dass Restaurantpreise unvorhersehbar werden könnten, was Kunden eventuell abschrecken könnte.



Figure 17: SWOT-Analyse: Restaurants

Hilfswerke

Hilfswerke sind alle Organisation und Gruppen, die Lebensmittel an Bedürftige, z.B. Obdachlose verteilen. Oftmals erhalten Hilfswerke Lebensmittel in Form von Spenden und Lebensmittel, die noch verwertbar sind. Somit sind Hilfswerke von andern Organisationen oder Gruppen abhängig, was das Verfolgen der Vision erschwert. Das größte Risiko wäre vermutlich, dass sich die Handhabung von Lebensmitteln in der Gesellschaft so verändern könnte, dass Spenden in Form von Lebensmitteln stark zurückgehen könnten, da jeder Haushalt und jedes Restaurant die von ihnen gekauften Lebensmittel komplett verwerten würden. Die Folge wäre, dass Hilfswerke weniger Hilfestellungen erbringen könnten.

Die daraus resultierende Chance wäre allerdings, dass Hilfswerke neue Arten von Unterstützung erhalten würden. Auch hier könnte man wieder mit den Gewohnheiten von Spendenden rechnen. Personen, die bereits früher Lebensmittel gespendet haben, könnten nun auf andere Weise spenden, beispielsweise in Form von finanzieller Unterstützung. Auch intern könnte die Vision hinderlich sein, um die Ziele des Hilfswerks zu erreichen. Menschen zu unterstützen wird dort meist den Vorrang gegenüber der Verringerung von Food-Waste haben, weshalb eine Kombination wahrscheinlich nur bedingt möglich ist. Das Einteilen bzw. Verteilen von Lebensmitteln, ohne dass dabei Food-Waste anfällt, könnte schwierig sein und ist daher eine Schwäche. Wenn diese Probleme allerdings überwunden werden könnten, so könnten Hilfswerke bedürftigen Menschen gesünderes Essen und frischeren Zutaten zur Verfügung stellen, was eine große Stärke wäre.

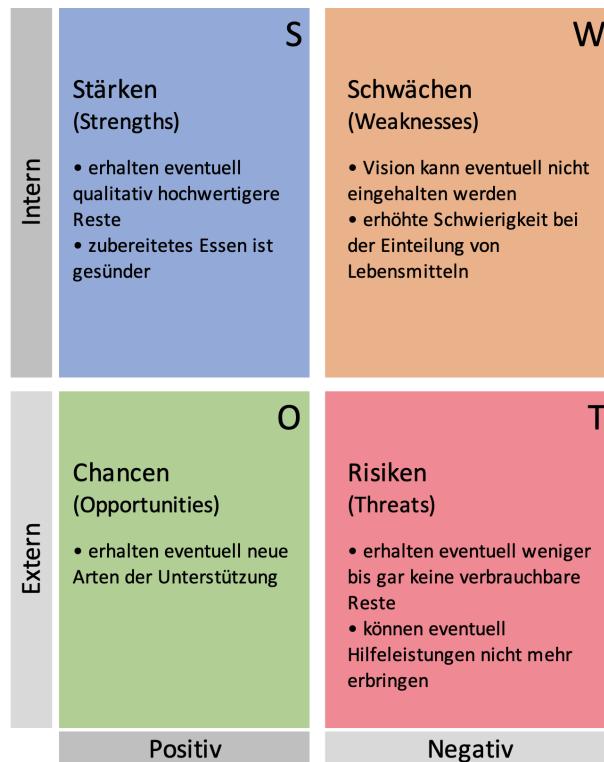


Figure 18: SWOT-Analyse: Hilfswerke

Aktivisten

Aktivisten sind Personen oder Gruppen, die ein sehr starkes Interesse am Thema Food-Waste haben und die Vision vermutlich schon leben. Dadurch können sie starke Hilfeleistungen und Tipps geben, sodass auch andere diese Vision leben können. Anders als Personen, die gerade erst anfangen, weniger Lebensmittel zu verschwenden, sind sie durch ihre Ideale wenig beeinflussbar. Dies sind allerdings Stärken, die auch zu Schwächen werden könnten. Beispielsweise könnte es passieren, dass Aktivisten blind für Alternativen werden, die aber eventuell sogar besser für sie und für ihre Umwelt wären. Zusätzlich kommt hinzu, dass Personen, die einen so unterschiedlichen Lebensstil leben, von der Gesellschaft oftmals als radikal eingestuft werden, wodurch man sich weniger mit ihnen identifizieren kann.

Allerdings entsteht durch dieses Expertenwissen eine große Chance. Aktivisten können beispielsweise auf Probleme aufmerksam machen, die man normalerweise übersehen hätte. Zudem würden Aktivisten auch die Umwelt schonen, was wiederum gut für Mensch und Tier wäre. Das größte Risiko wäre, dass der Ruf der Aktivisten-Gruppe durch ihre nach außen als radikal auffassbare Meinung gefährdet wäre.

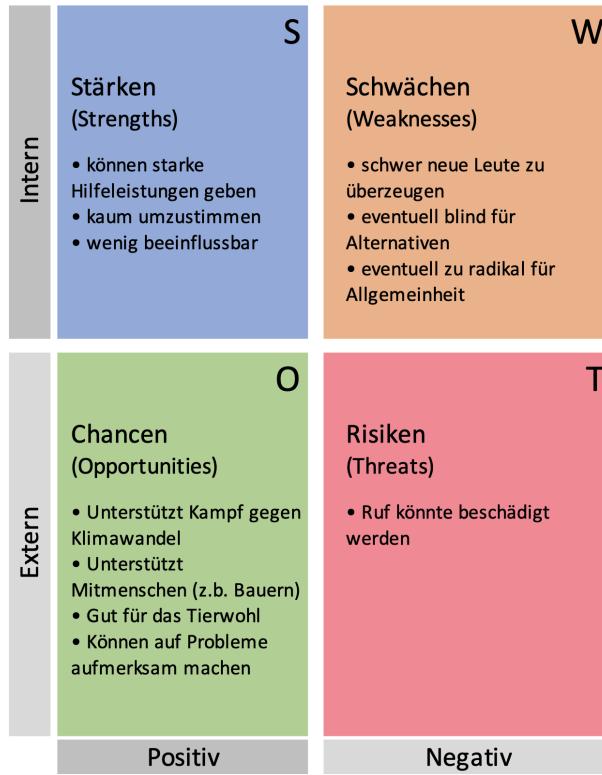


Figure 19: SWOT-Analyse: Aktivisten

C Meilenstein 3

C.1 Erfordernisse

Erfordernisse Privater Verschwender

- Ein privater Verschwender muss Informationen über Lebensmittel und Food-Waste erhalten, um seine Lebensmittelverschwendungen im Haushalt zu reduzieren.
- Ein privater Verschwender muss Informationen über Lebensmittel und Food-Waste haben, um den Wert von Lebensmitteln zu erkennen.
- Ein privater Verschwender muss Hilfestellungen und Veränderungsvorschläge bekommen, um den eigenen ökologischen Fußabdruck zu reduzieren.
- Ein privater Verschwender muss konkrete Rückmeldung zum eigenen Verhalten in Bezug auf Food-Waste erhalten, um einen gefestigten Kompass in Bezug auf Food-Waste zu entwickeln.

Erfordernisse Gewerblicher Verschwender

- Ein gewerblicher Verschwender muss Informationen über Lebensmittel und Food-Waste erhalten, um seine Lebensmittelverschwendungen im Unternehmen zu reduzieren.
- Ein gewerblicher Verschwender muss Informationen zur korrekten und rechtzeitigen Verwertung von Lebensmitteln erhalten, um die (Kosten für die) Abfallbeseitigung zu senken.
- Ein gewerblicher Verschwender muss Informationen zur korrekten und rechtzeitigen Verwertung von Lebensmitteln erhalten, um seine Kunden- und Absatzzahlen steigern zu können.
- Ein gewerblicher Verschwender muss die nötigen Gegebenheiten zum Thema Food-Waste kennen, um die gemeinsame Verantwortung der Lebensmittelverschwendungen dem Kunden bewusst zu machen.

Erfordernisse Produktionskette

- Ein Mitglied der Produktionskette muss Informationen zur korrekten und rechtzeitigen Verwertung

von Lebensmitteln erhalten, um die (Kosten für die) Abfallbeseitigung zu senken.

- Ein Mitglied der Produktionskette muss Informationen zur restlosen Verwertung von Lebensmitteln erhalten, um den Abfall durch die Verwertung von Abfallprodukten verringern zu können.
- Ein Mitglied der Produktionskette muss Kenntnis über konkrete Initiativen zum Thema Food-Waste haben, um eine vollständige Verwertung von Lebensmitteln normalisieren zu können.

Erfordernisse Externer Unterstützer

- Ein externer Unterstützer muss Informationen über Lebensmittel und Food-Waste erhalten, um die generelle Reduzierung von Lebensmittelverschwendungen verfolgen zu können.
- Ein externer Unterstützer muss Informationen über Lebensmittel und Food-Waste kennen, um Aufmerksamkeit für das Thema generieren zu können.
- Ein externer Unterstützer muss über Strukturen verfügen, mittels derer Lebensmittel verteilt werden können, um übrige Lebensmittel an Bedürftige verteilen zu können.

C.2 Szenarien

Szenario 1: Lebensmittelverschwendungen reduzieren

Dennis hat großes Interesse daran die Lebensmittelverschwendungen seiner Familie zu reduzieren. Sein großes Ziel dabei ist, dass er seine Familie langfristig zur Reduktion des Abfalls bewegen kann. Im System findet er eine Funktion, mit der er und seine Familie gemeinsam ihren gesamten Wochenessensplan festlegen können. Dennis legt fest, dass sie diese Woche nur vegetarisch essen möchten und fängt an im System Mahlzeiten vorzuschlagen, was sie diese Woche kochen wollen. Das System kuriert anhand der Mahlzeiten eine Einkaufsliste und sucht eigenständig Optimierungspotenzial in Bezug auf die Reduzierung von Lebensmittelresten. Das System findet die Möglichkeit ein Gericht durch ein anderes ersetzen, um einiges an potenziellen Abfalls einzusparen und schlägt Dennis und seiner Familie die Alternativmöglichkeit vor. Die Familie stimmt zu das alternative Gericht zu kochen. Das System finalisiert die Einkaufsliste und Dennis Frau kann Food-Waste reduziert einkaufen gehen.

Szenario 2: Wert von Lebensmitteln erkennen

Fiona möchte ihrer Familie klar machen, dass Lebensmittel wertvoll sind, denn in letzter Zeit wurden sehr viele Essensreste weggeworfen. Aber auch das ungefilterte Einkaufen der Familienmitglieder machen es häufiger notwendig schlecht gewordenes Essen zu entsorgen. Fiona ist der Meinung, dass sie ihrer Familie vor allem durch Weiterbildung den Wert von Lebensmitteln vermitteln kann. Das System stellt ihr hierfür in einem geregelten Rhythmus immer wieder interessante „Informationshäppchen“ von Experten zum Thema (Food) Waste bereit, die sie direkt mit ihrer Familie teilen kann. Sie freut sich ebenfalls darüber, dass die Informationen nicht nur allgemein gehalten sind, sondern auch immer wieder ein konkretes Lebensmittel und dessen Herstellungs-, Transport- und Lagerkosten behandelt wird. Diese Kosten werden in verständlichen Vergleichen dargestellt, sodass Fionas Familie bei jeder Lebensmittelwahl ein anderes Lebensmittel als Kontrast heranziehen kann.

Szenario 3: Ökologischen Fußabdruck reduzieren

Sören hat letztens in der Schule gelernt, dass die Lebensmittelproduktion einen großen Anteil an der Verursachung und Verschlimmerung des Klimawandels hat. Seine Lehrerin hat ihm und seinen Klassenkameraden davon erzählt, dass der Anteil reduziert werden kann, wenn man hauptsächlich die Lebensmittel isst, die wenige Ressourcen zur Herstellung brauchen. So könnte man seinen ökologischen Fußabdruck reduzieren. Im System kann sich Sören mit seinen Klassenkameraden aber auch mit anderen Leuten darin vergleichen, wer in Bezug auf Essen den kleineren ökologischen Fußabdruck hat. Weil er ganz an der Spitze stehen und alle seine Klassenkameraden mit seinem Fußabdruck unterbieten will, hat Sören in den letzten Wochen seine Eltern davon überzeugt klimafreundlichere Lebensmittel einzukaufen. Das Wissen darüber hat er sich durch das System angeeignet. Mit dem System kann Sören außerdem sehen, wie viel CO₂ er und seine Eltern im Vergleich zu ihrer vorherigen Lebensweise eingespart haben.

Szenario 4: Inneren Kompass in Bezug auf Food-Waste entwickeln

Karolin weiß zwar welche Lebensmittel sie zu sich nehmen muss, damit es ihr gut geht und sie ihren Nährstoffhaushalt deckt, in Bezug auf Lebensmittelverschwendungen kennt sie sich aber gar nicht aus. Weil sie es liebt für viele Leute zu kochen und dabei gerne Reste in Form von Zutaten oder Mahlzeiten übrig bleiben, möchte sie lernen, wie sie dabei am Ende nicht mehr so viel wegwerfen muss. Das System bietet ihr dazu Informationen, die sie nutzt sich weiterzubilden. Um ihren Wunsch in ihren Alltag zu integrieren, kann sie im System an Herausforderungen teilnehmen, die auf die Reduktion von Food-Waste angelegt sind. Außerdem bietet Kerstin das System eine intelligente Mahlzeitenplanung und Einkaufsliste an mit denen sie ihre groß angelegten Dinner-Runden Food-Waste-Optimiert planen und für diese einkaufen kann.

Szenario 5: Gemeinsame Verantwortung der Lebensmittelverschwendungen bewusst machen

Merle setzt in ihrem Restaurant vor allem auf Speisen aus regionalen und saisonalen Zutaten. Allerdings entsteht bei ihr im Restaurant trotzdem immer noch genauso viel Abfall, wie wenn sie mit konventionellen Zutaten kochen würde. Dies führt sie vor allem darauf zurück, dass Kunden häufig ihr bestelltes Essen nicht komplett verzehren oder gar komplett zurück gehen lassen. Um dies einzudämmen, hat sie sich mit dem System verpartnernt, um ihren Kunden nahezubringen, wie sie auch beim Restaurantbesuch weniger Lebensmittel verschwenden können. Über das System kann sie Informationen veröffentlichen, die sich mit dem Thema Lebensmittelverschwendungen beim Restaurantbesuch beschäftigen. Auch kann sie mithilfe des Systems Herausforderungen für andere Nutzer verfassen, damit den Nutzern die Verantwortung der Lebensmittelverschwendungen in allen Lebensbereichen bewusst wird.

Szenario 6: Abfall durch die Verwertung von Abfallprodukten verringern

Kilians Familie kauft seit einiger Zeit mit Blick auf einen geringen ökologischen Fußabdruck ein. Dabei ist ihm aufgefallen, dass sie zwar eine geringere Klimabilanz haben, sie allerdings nicht so wenig Lebensmittel wegwerfen, wie sie könnten. Vor allem Beiprodukte von Obst und Gemüse wirft Kilians Familie oft weg, dabei ist er der Meinung, dass sie daraus noch etwas machen könnten. Das System bietet verschiedene Herausforderungen in Abstimmung mit dem Mahlzeitenplan und der Einkaufsliste an, um Abfallprodukte von Obst und Gemüse als Ersatz für neu einzukaufende Lebensmittel zu verwenden. So konnte Kilian ein Pesto aus dem Karottengrün der Karotten machen, die seine Mutter für einen Eintopf eingekauft hat, anstatt eines aus frisch zu kaufendem Basilikum zu machen.

Szenario 7: vollständige Verwertung von Lebensmitteln normalisieren

Heiko ist ein großer Unterstützer der vollständigen Verwertung aller Lebensmittel. Auf seinem Bauernhof nutzt er nach der Schlachtung jeden Teil seiner Tiere, um daraus etwas nutzenbringendes herzustellen. Um diese Einstellung noch mehr Menschen nahezubringen hat er sich mit dem System verpartnernt. Darüber veröffentlicht Heiko Artikel zu verschiedenen Arten der restlosen Verwertung von Lebensmitteln, die Nutzern zum Lesen vorgeschlagen werden. Wenn er Initiativen in seinen Artikeln erwähnt, können die Nutzer dorthin weitergeleitet werden und sich weiterführende Informationen aneignen.

Szenario 8: Aufmerksamkeit für das Thema generieren

Yannik interessiert sich seit vielen Jahren für das Thema Lebensmittelverschwendungen und hat seine Einkaufsgewohnheiten dementsprechend eingestellt. Weil die Kosten zur Herstellung von Lebensmittel aber auch für ihre Beseitigung einen großen Anteil an den weltweiten CO2-Emissionen haben möchte er andere Menschen auf das Thema aufmerksam machen und zu sensibilisieren. Dafür hat er sich mit dem System verpartnernt und stellt Artikel und Kolumnen zu diesen sowie verwandten Themen zur Verfügung. Yannik hat weiter die Möglichkeit sich Herausforderungen auszudenken, die das System anderen Nutzern als Ansporn vorschlägt.

Szenario 9: Lebensmittel an Bedürftige verteilen

Mario ist der Meinung, dass jeder Mensch genug Essen haben sollte, um gut leben zu können. Leider ist auch ein reiches Land wie Deutschland noch nicht soweit diesen Wunsch allen Bürgern erfüllen zu können. Aus eigener Erfahrung weiß er, dass viele Menschen nur mit der Hilfe von Lebensmittelpaketen über die Runden kommen. Die meisten Spenden kommen von Supermärkten, aber er weiß auch, dass in privaten Haushalten viele Lebensmittel weggeworfen werden, weil sie kurz vor dem Mindesthaltbarkeitsdatum sind.

Mario sieht großes Potenzial darin der Problemlösung ein Stück näher zu kommen, wenn alle privaten Haushalte ihre nicht genutzten und kurz vor dem MHD stehenden Lebensmittel an Lebensmittelbanken spenden würden. Dazu hat er sich mit dem System verpartnernt, um andere Menschen in diese Richtung zu beeinflussen. Als sinnvollstes Medium hat er Herausforderungen identifiziert, die die Nutzer in ihren Alltag integrieren können und somit ein nutzenbringendes Ende für all ihre Lebensmittel erreichen können.

C.3 Anforderungen

Information über Lebensmittelverschwendungen und verwandte Themen

- Das System muss dem Nutzer die Möglichkeit bieten, sich über nützliche Informationen bezüglich Food-Waste zu informieren. (1)
- Das System muss dem Nutzer die Möglichkeit bieten, falsche Informationen an einen System-Administrator zu melden. (2)
- Das System sollte dem Nutzer die Möglichkeit geben, eine System-eigene, einzigartige Identität zu erstellen. (3)
- Das System muss dem Nutzer die Möglichkeit geben, seine einzigartige System-Identität zu verifizieren. (4)
- Das System muss dem Nutzer die Möglichkeit geben neue Informationen beizutragen. (2)
- Das System sollte dem Nutzer die Möglichkeit geben, hilfreiche Informationen zu markieren. (3)
- Das System sollte auf weiterführende Informationen hinweisen. (3)
- Das System muss Informationen verständlich darstellen können. (1)
- Das System muss Akteuren, die in der Information erwähnt werden, die Möglichkeit geben, Informationen zu korrigieren oder entfernen. (2)
- Das System muss die Quelle von Informationen angeben. (1)

Verbesserungspotenziale in Essensplanung identifizieren

- Das System muss dem Nutzer die Möglichkeit bieten den eigenen Einkauf zu planen. (1)
- Das System muss dem Nutzer die Möglichkeit bieten eigene Einkaufslisten anzulegen. (1)
- Das System muss dem Nutzer ermöglichen angelegte Einkaufslisten zu editieren oder zu löschen. (1)
- Das System muss dem Nutzer ermöglichen angelegte Einkaufslisten anzusehen. (1)
- Das System sollte dem Nutzer die Möglichkeit bieten Einkaufslisten zu merken. (4)
- Das System muss dem Nutzer die Möglichkeit bieten Essenspläne zu erstellen. (2)
- Das System sollte dem Nutzer die Möglichkeit bieten Einzelmahlzeiten anzulegen. (4)
- Das System sollte dem Nutzer die Möglichkeit geben Essenspläne und Einzelmahlzeiten zu editieren oder zu löschen. (3)
- Das System sollte dem Nutzer die Möglichkeit geben Essenspläne und Einzelmahlzeiten anzusehen. (3)
- Das System sollte in der Lage sein auf Basis eines beschriebenen Essensplan eine Einkaufsliste zu generieren und anzusehen. (4)
- Das System sollte dem Nutzer die Möglichkeit bieten eine generierte Einkaufsliste zu editieren. (4)
- Das System sollte in der Lage sein auf Basis einer Einkaufsliste und eines Essensplans dem Nutzer Optimierungsmöglichkeiten in Bezug auf Food-Waste vorzuschlagen. (3)

Eintragen der eigener Verschwendungen

- Das System muss dem Nutzer die Möglichkeit geben, die eigene Verschwendungen einzutragen. (1)
- Das System muss Informationen über bereits verschwendete Lebensmittel intuitiv verstehbar darstellen. (2)
- Das System sollte Nutzer auf potentielle Verschwendungen hinweisen. (3)

-
- Das System sollte vergangene Informationen bezüglich bereits verschwendeter Lebensmittel darstellen können. (4)
 - Das System sollte Informationen-, bzw. Datenformate bezüglich Verschwendungen vorgeben. (4)
 - Das System sollte das Eintragen von Verschwendungsinformationen in so wenigen Schritten wie nur möglich erlauben. (3)

Visualisierung von geretteten Lebensmitteln

- Das System muss dem Nutzer eine Auflistung der verschwendeten und nicht verschwendeten Lebensmitteln in Form einer Statistik anzeigen. (2)
- Das System sollte Möglichkeiten zur Filterung, Suche und Eingrenzung der Statistik bereitstellen. (3)
- Das System sollte eine Vergleichsdarstellung bereitstellen, die die eigene Verschwendungen und Einsparungen in Form von Mahlzeiten o.ä. visualisiert. (3)
- Das System muss dem Nutzer die eigene Statistik in Form eines Diagramms anzeigen. (2)
- Das System sollte Möglichkeiten zur Interaktion mit dem Diagramm bereitstellen. (4)
- Das System sollte eine Vergleichsdarstellung bereitstellen, die die eigene Verschwendungen und Einsparungen mit anderen Nutzern in der Umgebung vergleicht. (4)

Qualitative Anforderungen

- Die Benutzeroberfläche muss ohne großes technisches Vorwissen verstanden werden können.
- Die persönlichen Daten der Nutzer müssen vertraulich und sicher behandelt werden.
- Die Kalkulationen des Systems müssen verlässlich sein.
- Das System muss eine Individualisierbarkeit aufweisen, beispielsweise durch Auswahl verschiedener Sprachen und Maßeinheiten.
- Das System soll den Nutzer bei fehlerhaften Eingaben korrigieren und unterstützen.
- Das System soll den Nutzer die Geschwindigkeit und Richtung des Dialoges beeinflussen können.
- Der Nutzer soll zu jedem Zeitpunkt wissen an welcher Stelle im Dialog er sich befindet.
- Der Dialog soll dem Nutzer selbsterklärend sein, sodass der Nutzer die Nutzung eigenständig erlernen kann.
- Das System soll dem Nutzer nur die relevanten Informationen zur aktuellen Aufgabenerledigung anzeigen.

D Designkonzeption

D.1 Content Model

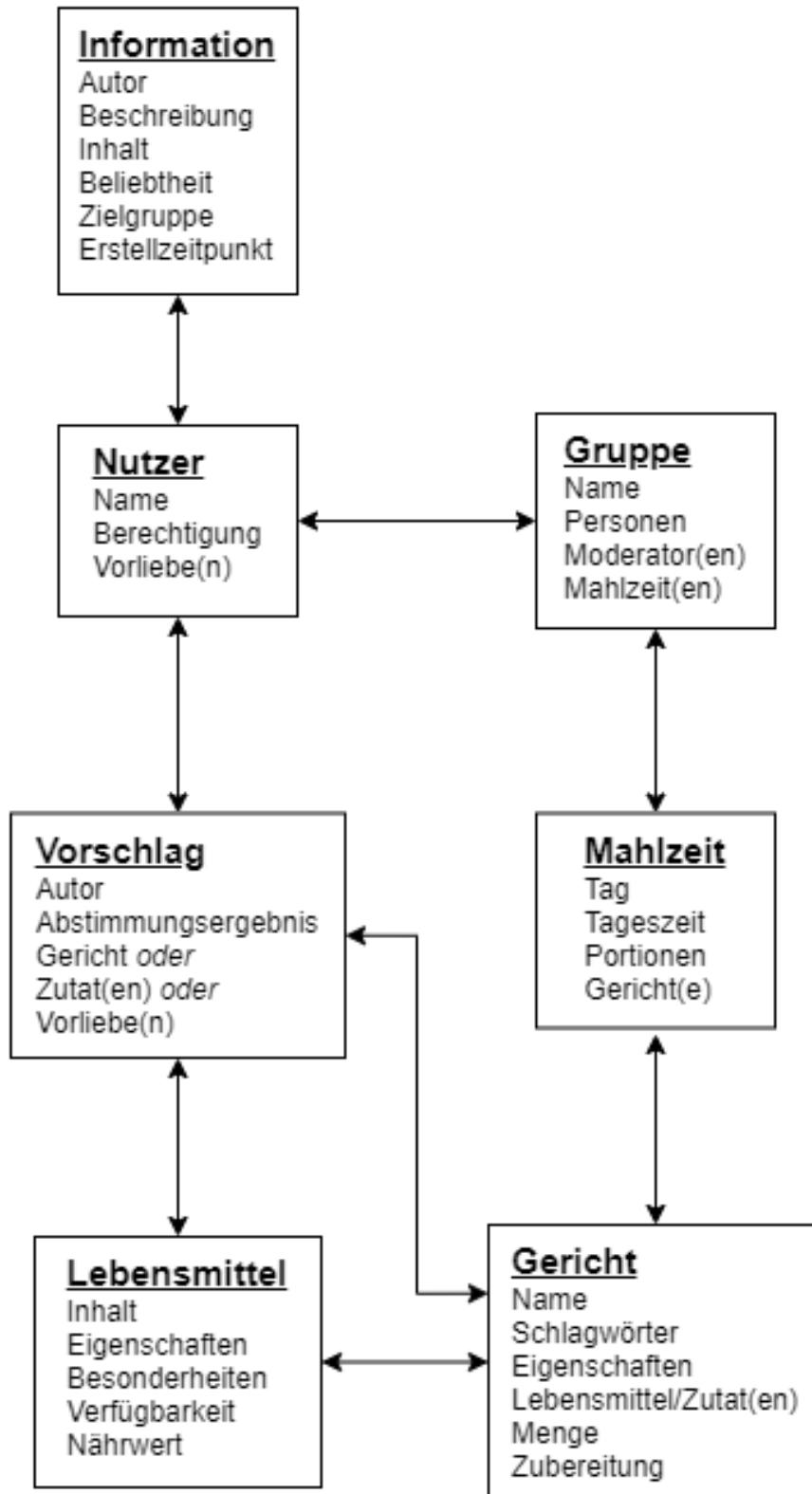


Figure 20: Content Model

D.2 User Story Map

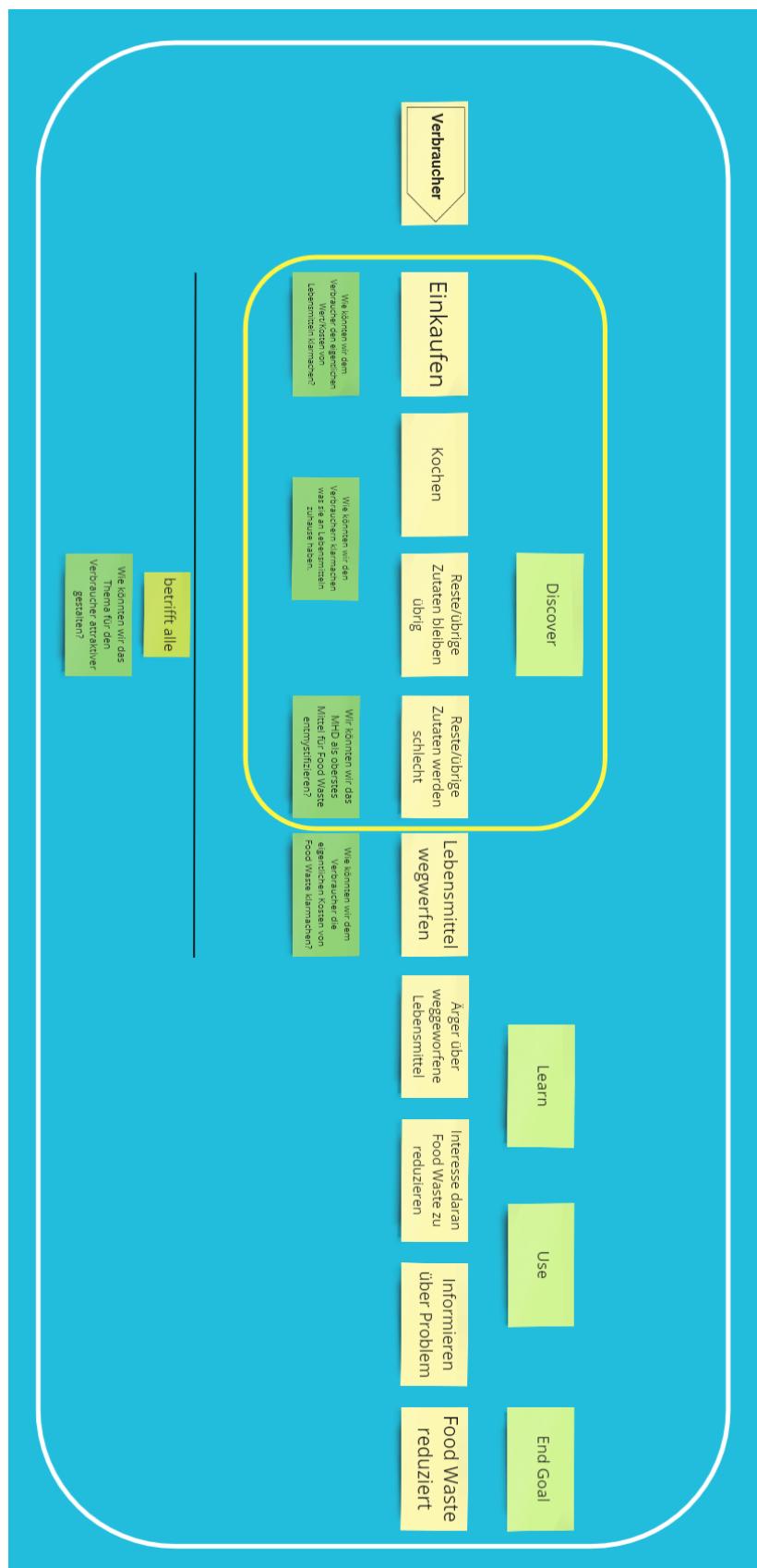


Figure 21: User Story Map

D.3 Navigation Model

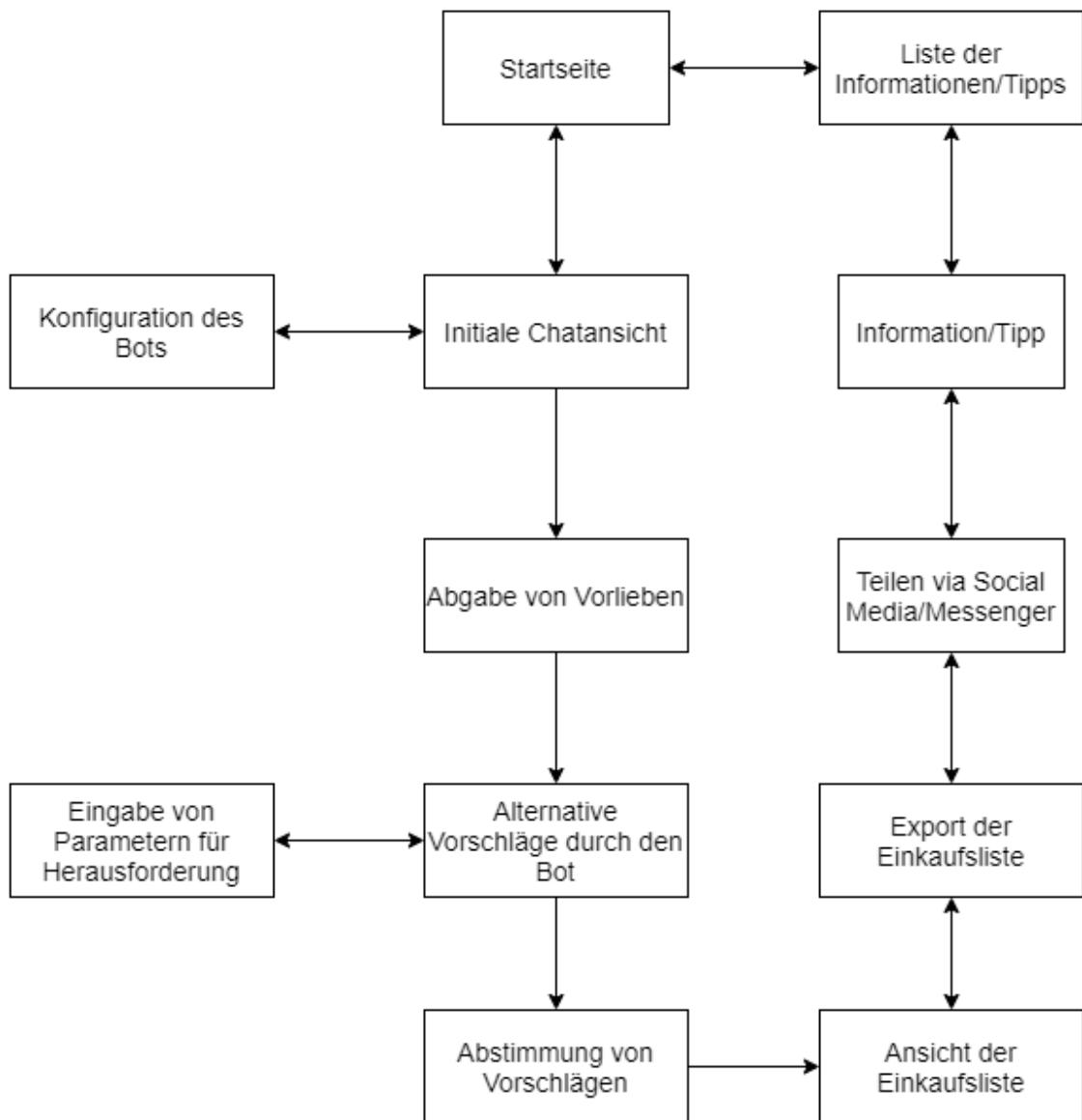


Figure 22: Navigation Model

D.4 Claims Analysis des Conceptual Designs

Table 19: Kategorisierung Designelemente

Nr.	Kategorie	Beispiele und Bestandteile
1	Symbole	App-Icon, Navigations-Icons, Buttons
2	Bilder	Nutzer-Bilder, Gericht-Bilder, Challenge-Bilder, Lebensmittel-Bilder
3	Schriften	Schriftarten, Schriftgröße, Schriftfarben
4	Farben	Allgemeine Farbgebung, Button- und Symbolfarben
5	Navigation	Navigations-Elemente und Gesten
6	Inhalte	Texte und Daten, Anordnung, Eindeutigkeit, Maximal- Minimal-Größe
7	Aufbau	Abläufe, Scrolling

Table 20: Positive Aspekte Designelemente

Kategorie	Aspekt	Priorität
3, 4, 6, 7	Informationen werden gut übersichtlich dargestellt	hoch
1, 5, 7	Die grundlegenden App-Features sind einfach und intuitiv verständlich und bedienbar	hoch
1, 2, 3, 4	Das Design ist einheitlich und angenehm für die Wahrnehmung	mittel
3, 6	Das Design kann Inhalte darstellen, ohne dass diese künstlich verlängert oder verkürzt werden müssen	mittel
5, 7	Die Navigation orientiert sich an bereits existierenden Apps und ist somit einfach verständlich	mittel
7, 6, 1	Die Anordnung der Elemente ist einheitlich und spiegelt sich in den verschiedenen Screens wider	mittel
2	Die gewählten Bilder nehmen weder zu viel, noch zu wenig Platz ein und helfen wichtige Informationen zu vermitteln	mittel
5, 1	Symbole und Icons sind so gewählt, dass auch ohne Schriftzug deren Funktion klar wird	niedrig
7, 5	Durch den Aufbau wird die Priorität der Funktionen der App klar	niedrig

Table 21: Negative Aspekte Designelemente

Kategorie	Aspekt	Priorität
6, 3, 1	Der Food-Bot und die Einstellungen, die mit diesem verbunden sind, werden nicht erklärt	hoch
7, 6, 5, 3, 1	Das Design ist bei spezifischen Features zu unruhig, da zu viele Informationen in zu wenig Platz dargestellt werden	mittel
4	Das Design ist nicht übereinstimmig mit den Google Material oder dem Apple Developer Designrichtlinien	mittel
1	Die Farbgebung ist sehr hell und ist besonders in dunklen Umgebungen unangenehm für die Wahrnehmung	mittel
7, 6, 5	Die Symbole werden oftmals von anderen Apps in einem anderen Kontext verwendet, was verwirrend wirken kann	mittel
6, 7	Es gibt keine Onboarding-Funktion, die bestimmte Aspekte und Funktionen der App für neue Nutzer erklärt	mittel
6	Die Chat-Funktion enthält Funktionen, die intuitiv nur schwer zu verstehen sind	mittel
6	Es gibt keine datenschutzrechtlichen Inhalte, die den Nutzer auf eine sichere Verbindung zu den Servern hinweist	mittel
6, 4, 3, 1	Die Nachrichten des Food-Bots heben sich nur geringfügig von den anderen Inhalten im Chat ab	niedrig

E Proof of Concept

E.1 Technologieauswahl - Frontend

Table 22: Abwägung Flutter

Vorteile	Nachteile
Gut, weil verschiedene mobile Plattformen adressiert werden können	Schlecht, weil die verfügbaren Module noch begrenzt sind
Gut, weil die Design Frameworks Material Design (Android) und Cupertino (iOS) integriert sind	
Gut, weil für iOS entwickelt werden kann, ohne dass ein Apple-Gerät notwendig ist	
Gut, weil verschiedene Entwicklungshilfen, wie Hot Reload, verfügbar sind	

Table 23: Abwägung Kotlin

Vorteile	Nachteile
Gut, weil sie gut dokumentiert ist	Schlecht, weil sie nur für Android nutzbar ist
Gut, weil sie für Android einen umfangreichen Support bietet	Schlecht, weil sie große Ressourcen auf der Entwicklungsmaschine benötigt

Table 24: Abwägung Swift

Vorteile	Nachteile
Gut, weil sie Open-Source ist	Schlecht, weil sie ein iOS-Gerät zur Entwicklung benötigt
	Schlecht, weil sie nur für iOS nutzbar ist
	Schlecht, weil sie die Entwicklungsumgebung vorgibt

Table 25: Abwägung JavaScript

Vorteile	Nachteile
Gut, weil sie einfache Unterstützung für HTTP-Requests bietet	Schlecht, weil sie langsamer ist
	Schlecht, weil sie nur im Browser ausgeführt werden kann
	Schlecht, weil sie nicht Offline nutzbar ist

Table 26: Abwägung React Native

Vorteile	Nachteile
Gut, weil verschiedene mobile Plattformen adressiert werden können	Schlecht, weil keine Design-Frameworks vorhanden sind
	Schlecht, weil sie nicht Open-Source ist, sondern von Facebook betreut wird
	Schlecht, weil sie langsamer als Flutter (als vergleichbare cross-plattform Sprache) ist

E.2 Technologieauswahl - Backend

Table 27: Abwägung Node.js

Vorteile	Nachteile
Gut, weil es einen eigenen Package Manager gibt	Schlecht, weil sie große Projektdateien erzeugt
Gut, weil die erweiterbar ist	
Gut, weil es wenig "Boilerplate-Code" gibt	
Gut, weil sie einfach gehostet oder in der Cloud genutzt werden kann	

Table 28: Abwägung C#

Vorteile	Nachteile
Gut, weil sie eine stabile Sprache ist	Schlecht, weil sie Overhead erzeugt
	Schlecht, weil sie typspezifisch ist
	Schlecht, weil sie dem Team unbekannt ist

Table 29: Abwägung PHP

Vorteile	Nachteile
Gut, denn die Dokumentation ist gründlich und vollständig	Schlecht, weil es viel "Boilerplate-Code" gibt
Gut, weil sie eine stabile Sprache ist	
Gut, weil sie einfach gehostet oder in der Cloud genutzt werden kann	

Table 30: Abwägung Ktor

Vorteile	Nachteile
	Schlecht, weil sie typspezifisch ist
	Schlecht, weil es nur einen kleinen Paketmanager bietet

E.3 Datenmodell

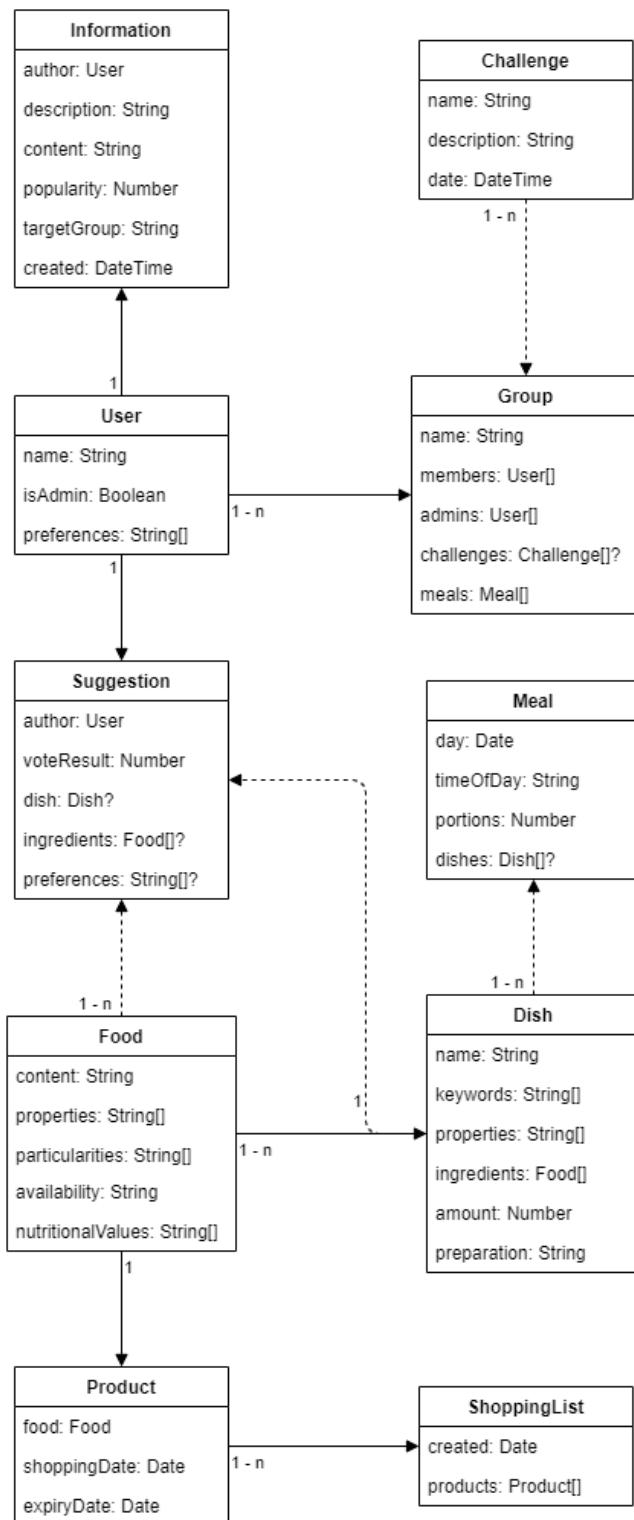


Figure 23: Datenmodell

E.4 Komponentendiagramm

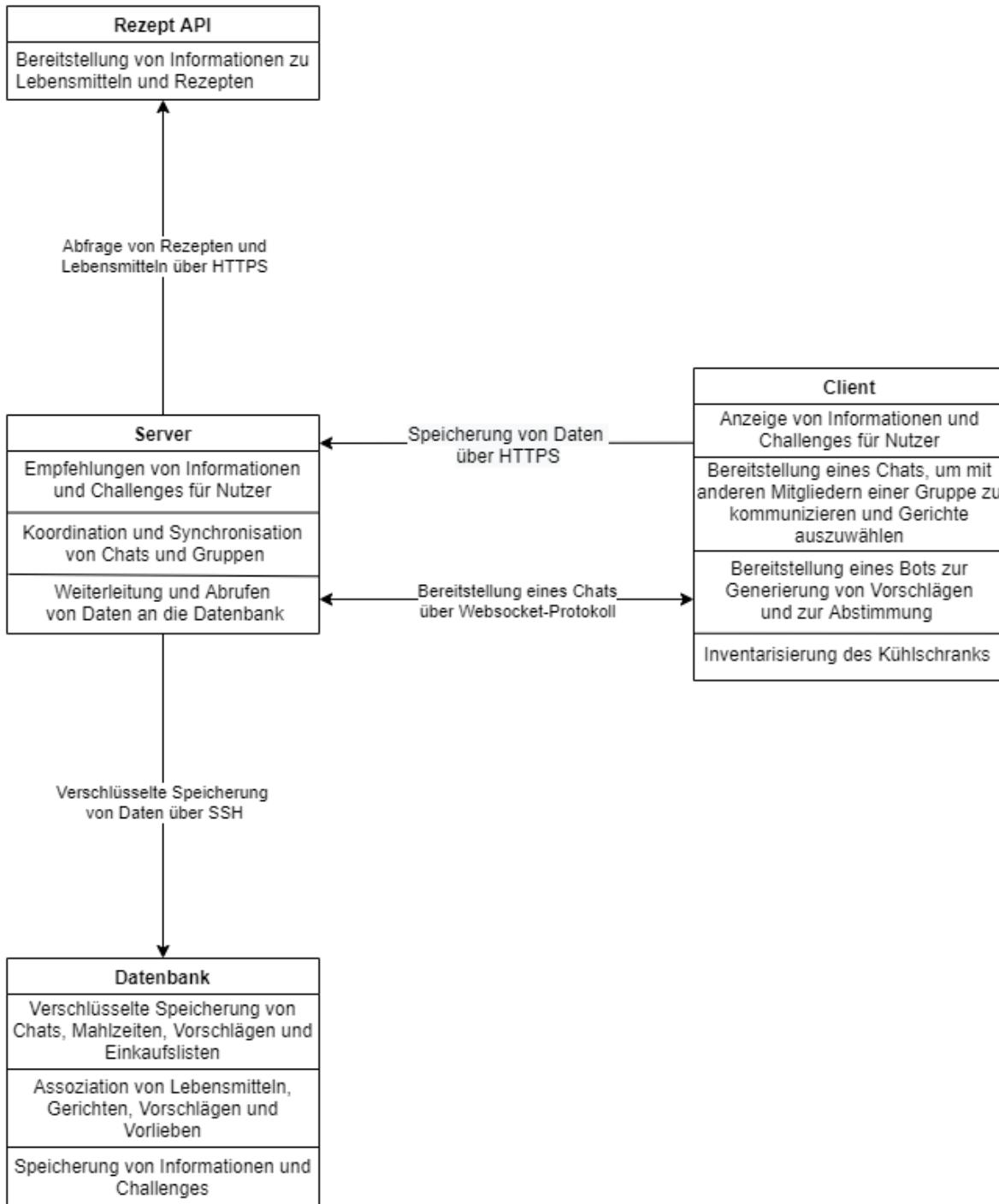


Figure 24: Komponentendiagramm

F Projektplan

MS	Aufgabe	Unteraufgaben	Wer?	Status
Projektaufakt	Infrastuktur aufsetzen		Alex	fertig
	Letter of Intent schreiben		Alle	fertig
Problemanalyse	Projektplan erstellen	Zeitplan erstellen Aufgabenplan erstellen	Alex	fertig
	Recherche durchführen	Literatur sichten Marktrecherche durchführen Claims Analysis durchführen	Alex	fertig
Domänenanalyse	Nutzungsproblem definieren	Textuell beschreiben Fishbonedagramm erstellen	Alex	fertig
	Stakeholderanalyse durchführen	Stakeholder identifizieren Stakeholder priorisieren Stakeholder klassifizieren	Svend	fertig
MS1	Domänenmodell erstellen		Svend	fertig
	Prozessmodell erstellen		Svend	fertig
Kontextspezifikation	Risikoanalyse durchführen	User Profiles Personae	Svend	fertig
	Nutzeranalyse durchführen		Miriam	fertig
Zielhierarchie	Ziele definieren	Strategische Ziele definieren Taktische Ziele definieren Operative Ziele definieren	Alex	fertig
	Evaluation		Alex	fertig
MS2	Evaluationsleitfaden erarbeiten		Alex	fertig
	Vision	Formulierung der Vision SWOT-Analyse der Vision	Miriam	fertig
Erfordernisse	Spezifikation der Erfordernisse		Alex	fertig
	Szenarien definieren		Miriam	fertig
MS3	Definition von Anforderungen	Definition von funktionalen Anforderungen Definition von organisatorischen Anforderungen Definition von qualitativen Anforderungen	Alle	fertig
	Anforderungen	Priorisierung von Anforderungen	Alle	fertig
Anforderungen	Use Cases definieren		Alex, Svend	fertig
	Modellieren	Content Model	Alex	fertig

		Navigation Model	Alex	fertig
MS4	Conceptual Design	Systemcharakter spezifizieren	Svend	fertig
		Grobe Skizzen erstellen	Miriam	fertig
		Wireframes aus Skizzen ableiten	Miriam,	fertig
		Wireframes verknüpfen und Navigation erstellen	Svend	fertig
Evaluation Conceptual Design	Evaluation anhand der Ziele durchführen		Svend	fertig
	Evaluation anhand User Tests		Miriam,	fertig
	Evaluation anhand einer Claims Analysis durchführen		Alex	fertig
Systemarchitektur	Technologien abwägen und auswählen	Mögliche Technologien recherchieren	Alex	fertig
		ADRs formulieren	Alex	fertig
		Technologien auf Basis der ADRs auswählen	Alle	fertig
	Systemarchitektur modellieren	Komponenten und Kommunikationswege definieren	Alex	fertig
		Datenmodell festlegen und dokumentieren	Alex	fertig
PoCs spezifizieren		Schnittstellen und Datenfluss definieren	Alex	fertig
		Komponentendiagramm erstellen	Alex	fertig
	Technische Umgebung aufsetzen	Architekturelle Kernelemente identifizieren	Alex	fertig
		Priorisierte Anforderungen abwägen	Alex	fertig
		PoCs auswählen und dokumentieren	Alle	fertig
Implementation PoCs	Projektstruktur erstellen	Projektstruktur erstellen	Alex	fertig
		Pattern und Implementationsart festlegen	Alex	fertig
		"Hello World"-Anwendung bereitstellen	Alex	fertig
	Implementation von PoC 1 - Chat	Implementation von PoC 1 - Chat	Alex	fertig
	Implementation von PoC 2 - Bot	Implementation von PoC 2 - Bot	Alex	fertig
Ausblick	<i>Implementation von PoC 3 - Challenges</i>		Alex	nicht umgesetzt
	Fazit des Projektes ziehen		Svend	fertig
	Ergebnisse kritisch einordnen		Svend	fertig
Ausblick auf nächste Projektphase geben			Svend	fertig

MS6	Dokumentation	Dokument aufsetzen	Miriam	fertig
		Inhalte befüllen	Svend	fertig
	Überarbeitung des Github-Wikis	Lektorieren der Artefakte	Miriam	fertig
		Formulierung der Texte	Miriam	fertig
Präsentation	Inhalte strukturieren	Dokumentation des Design Sprints	Miriam	fertig
		Überarbeitung des Github-Wikis	Miriam	fertig
	Folien erstellen	Inhalte strukturieren	Miriam	fertig
		Folien erstellen	Alle	fertig
	Vortrag üben	Inhalte strukturieren	Miriam	fertig
		Vortrag üben	Alle	fertig