

The logo for 'FoodUP' is written in a green, hand-drawn, cursive-style font. It is positioned to the right of a thin vertical green line that runs down the page.

# FoodUP

Konzept

Entwicklungsprojekt interaktiver Systeme

Im Rahmen des Studiengangs Medieninformatik

Ausgearbeitet von:

Ragna Knes

Betreut durch:

Prof. Dr. Gerhard Hartmann

Prof. Dr. Kristian Fischer

B.Sc. Robert

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	4
Nutzungsproblem .....	4
Lösungsansatz.....	4
Zielhierarchie.....	5
Strategische/Langfristige Ziele .....	5
Taktische/Mittelfristige Ziele .....	5
Operative/Kurzfristige Ziele .....	5
Marktrecherche.....	6
MyKURA – Fridge, Foods, Expiration Date .....	6
UXA foodsharing.....	6
Foodsharing.de.....	7
Alleinstellungsmerkmal .....	7
Domänenrecherche .....	8
Nutzungskontext .....	9
Stakeholder .....	10
Umweltorientierte Personen .....	10
Ein-Zwei Personen Haushalte / Großfamilien / Studenten .....	10
Landwirte.....	11
Abfallwirtschaft .....	11
Nutzungsmotivation .....	12
Vorteile für umweltorientierte Personen.....	12
Vorteile für Landwirte .....	12
Ein-Zwei Personen Haushalte / Großfamilien / Studenten .....	12
Methodischer Rahmen .....	13
Anforderungsanalyse .....	13
Funktionale Anforderungen .....	13
Nicht-funktionale Anforderungen .....	14
Qualitative Anforderungen.....	14
Organisationale Anforderungen.....	14
Kommunikationsmodell .....	15
Deskriptives Kommunikationsmodell.....	15
Präskriptives Kommunikationsmodell.....	15
Systemarchitektur .....	16
Server .....	16
Benutzer Client .....	16
Cloud Messaging .....	17

Datenaustausch und Datenbank .....	17
API von codecheck [Quelle].....	17
Risikoanalyse .....	18
Funktional.....	18
Technisch.....	18
Organisatorisch .....	19
Proof of Concepts .....	19
Einscannen der Produkte .....	19
Umgang mit Firebase Cloud Messaging .....	19
Implementierung von Standortinformationen.....	20

## Einleitung

Im Rahmen der Veranstaltung „Entwicklung interaktiver Systeme“ wird ein verteiltes, interaktives System entwickelt, welches der Lösung folgenden Nutzungsproblems dient.

## Nutzungsproblem

Über 18 Millionen Tonnen noch verzehrbare Nahrungsmittel werden allein in Deutschland pro Jahr in die Tonne geworfen. Dies entspricht ungefähr einem Drittel des aktuellen Nahrungsmittelverbrauchs von 54,5 Millionen Tonnen. Diese Verluste an lebensmitteltauglichen Produkten stellen nicht nur ein ethisches, sondern auch ein ökologisches und ökonomisches Problem dar.

In Hinsicht auf die Landwirtschaft bedeutet es, dass mehr als 2,6 Millionen Hektar Land ohne Nutzen bewirtschaftet werden und folglich 48 Millionen Tonnen Treibhausgase umsonst entstehen. Auch das Vernichten dieser weggeworfenen Nahrungsmittel durch Müllverbrennungsanlagen benötigt eine Menge an Rohstoffen, Energie und Wasser. Demnach werden wertvolle Ressourcen verschwendet. Der Lebensmittelverlust liegt bei insgesamt 18 Tonnen wovon 60% auf dem Weg vom Produzenten zum Großverbraucher verloren gehen und fast 40% beim Endverbraucher. Je näher man in der Wertschöpfungskette dem Verbraucher kommt, desto höher ist das Vermeidungspotenzial mit fast 5 Millionen Tonnen an Lebensmitteln. D.h. durch sorgsameren Umgang mit Nahrungsmitteln würden bis zu 67 Millionen Tonnen CO<sup>2</sup>-Äquivalente vermieden werden können.

Den Menschen ist oftmals das Ausmaß einer weggeschmissenen Brotscheibe nicht vorstellbar, da die Nahrungsmittel an Wert verloren haben. Es wird unkontrolliert eingekauft, so dass Nahrungsmittel im Kühlschrank nicht verzehrt werden und dann in der Tonne landen.

## Lösungsansatz

Bereits heute könnten 10 Millionen Tonnen Lebensmittel gerettet werden. Durch sorgsameren Umgang mit Lebensmitteln, verbessertes Management und veränderten Konsumgewohnheiten können Verluste vermieden werden.

Laut einer Studie des BMEL sind Aufklärungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen notwendig, um die Verluste zu vermeiden. Durch bessere Einkaufsplanung und passende Zubereitung von Mahlzeiten könnte gegengesteuert werden.

Dies wird in der Anwendung aufgegriffen und den Nutzern des Systems die Möglichkeit geboten Lebensmittel effizient auszunutzen. Es werden die Möglichkeiten geboten Spontankäufe, vergessene Lebensmittel im Kühlschrank, Unwissenheit zu unterbinden und der Möglichkeit von alternativen Lösungen gegenüber dem entsorgen im Mülleimer.

## Zielhierarchie

### Strategische/Langfristige Ziele

Das Ziel ist es eine Anwendung zu entwickeln, welche langfristig das Konsumverhalten der Benutzer optimiert, so dass mit der Zeit beinahe keine Lebensmittelverschwendung mehr entsteht.

Die Anwendung stellt hilfreiche Optionen zur Vermeidung der Lebensmittelverschwendung zur Verfügung, wodurch der gesellschaftliche Aspekt, sowie die zwischenmenschliche Kommunikation unterstützt wird.

Durch den Reiz etwas Gutes zu tun und dabei neue Menschen kennenzulernen, entsteht ein Netz Gleichgesinnter, die das Interesse haben, gegen die Lebensmittelverschwendung vorzugehen.

Ebenso soll der Benutzer das Gefühl haben, persönlich von der Applikation profitieren zu können. Er soll in der Lage sein, durch ein simples, ungeachtet dessen gut vernetztes System, sein Konsumverhalten zu verbessern und nebenbei Geld zu sparen, Kontakte zu knüpfen und die Umwelt zu schonen.

### Taktische/Mittelfristige Ziele

Die Anwendung soll das Einkaufsverhalten des Benutzers verbessern.

Während des Erstellens des Einkaufszettels wird dem Nutzer neben den Produkten, die er ausgewählt hat, Vorschläge von Personen in der Umgebung, die das gleiche Produkt anbieten, präsentiert. Dadurch hat der Nutzer die Möglichkeit nicht genutzte Produkte, die weggeworfen werden sollen, günstiger oder kostenlos zu bekommen.

Nach dem Einkaufen hat der Nutzer die empfohlene Möglichkeit die eingekauften Produkte einzuscannen. Durch den Algorithmus der Anwendung wird die nahezu optimale Menge jedes einzelnen Produktes berechnet und dem Nutzer vorgeschlagen. Je mehr Produkte der Nutzer einscannt und Daten speichert, umso genauer ist die vorgeschlagene Menge.

Entstehen doch Lebensmittelreste zum Beispiel vom Kochen, wird die Möglichkeit geboten, diese zu verkaufen, verschenken oder andere Nutzer zu sich einzuladen.

Durch die gesammelten Daten von Einkäufen und Verkäufen wird eine Statistik aufgestellt, die dem Nutzer seine Fortschritte anzeigt und ihn motivieren soll, die Anwendung weiter zu verwenden.

### Operative/Kurzfristige Ziele

Um die Anforderungen der Anwender zu identifizieren, sollte der Nutzungskontext genau analysiert werden. Ein weiterer Schwerpunkt ist das entwickeln des optimalen Einkaufsverhaltens, sodass dem Anwender das Sparen an Rohstoffen erleichtert wird.

## Marktrecherche

Der Markt für Anwendungen zum Reduzieren von Lebensmittelverschwendung ist nicht groß, obwohl dieser Problemraum eine starke Gewichtung in der globalen Erwärmung hat. Im Folgenden werden Anwendungen vorgestellt, die Teilfunktionen zur Lösung des Nutzungsproblems zur Verfügung stellen.

### MyKURA – Fridge, Foods, Expiration Date

MyKURA ist eine Applikation, die dem Benutzer das Verwalten eines Inventars ermöglicht. Nachdem man die Applikation gestartet hat, sieht man eine Übersicht von Produkten in Kacheln. Des Weiteren ermöglicht die Applikation dem Benutzer, die Produkte in verschiedene Kategorien zu speichern. Voreingestellt ist der Kühlschrank, doch es gibt weitere Einträge, wie der Gefrierschrank, als Navigationspunkte.

Es gibt zwei Möglichkeiten einen neuen Eintrag zu erstellen. Eine Möglichkeit ist das direkte Erstellen eines Fotos. Jedoch erstellt dies einen leeren Eintrag innerhalb des aktuellen Reiters und man hat hinterher die Möglichkeit diesen zu bearbeiten. Des Weiteren hat man die Möglichkeit mit einem Formular einen neuen Eintrag zu erstellen. Hier kann man neben dem Foto auch weitere Informationen zu dem Produkt angeben. Dies kann auch durch die Sprachsteuerung geschehen. Durch das Ablaufdatum, welches beim Erstellen angegeben werden muss, kann der Benutzer darüber informiert werden, wenn seine Produkte in Kürze ablaufen werden.

- Stärken
  - Eine kleine, kompakte Applikation, die es ermöglicht schnell Produkte einzutragen
  - Möglichkeit den genauen Verwahrungsort des Produktes durch Kategorisierung festzuhalten
- Schwächen
  - Das Entfernen von Produkten ist nicht erwartungskonform gestaltet
  - Es können keine Einkaufszettel im herkömmlichen Sinne erstellt werden, da man das erstellte Produkt bearbeiten muss, um es auf eine Liste zu setzen

### UXA foodsharing

UXA ist eine Applikation, die den Benutzer dabei unterstützt, Produkte, mit der Rücksicht auf deren Ablaufdatum, abzugeben oder anzufragen.

Der Benutzer wird beim ersten Starten aufgefordert sich zu registrieren oder sich über andere Dienste wie Google oder Facebook anzumelden.

Die Applikation benötigt den genauen Standort, um die Produkte im Umkreis anzuzeigen, weshalb sie den Zugriff auf den Standort benötigt.

Nachdem die Applikation gestartet wurde, werden neben dem Anzeigen von zu vergebenden Angeboten in der Nähe, weitere Schaltflächen angezeigt. Es kann nach Einstellungsdatum, Kategorie und Distanz gefiltert und nach Ablaufdatum sortiert werden. Um die Position eines Angebots vermitteln zu können, nutzt die Applikation eine Karte, auf der die Angebote, in Form von Markern mit Foto, angezeigt werden.

Wenn der Benutzer ein Produkt gefunden hat, kann er über die „Anfrage“ den Ersteller kontaktieren. Hat der Benutzer Produkte, die er selber einstellen möchte, wird er aufgefordert ein Foto zu machen, den Namen, das Mindesthaltbarkeitsdatum anzugeben und eine Kategorie auszuwählen. Eine optionale Beschreibung steht zusätzlich zur Verfügung.

- Stärken
  - Übersichtliche Darstellung der Inhalte
  - Benutzerfreundliche Bedienung
  - Große Auswahl an Produkten, die angeboten werden
  - Verlauf von angefragten und angebotenen Produkten

- Schwächen
  - Benutzerabhängigkeit
  - Applikation ist vom Standortzugriff abhängig, ohne Zugriff können kaum Funktionen genutzt werden
  - Ermöglicht das Food Sharing sehr gut

## Foodsharing.de

Foodsharing ist eine Anwendung, die das Verteilen von Lebensmitteln betreut und organisiert. Durch ihre Nutzeranzahl ist sie einer der bekanntesten Anwendungen für Foodsharing.

Um die Anwendung nutzen zu können ist eine Registrierung notwendig.

Das Prinzip sind sogenannte Verteiler. Stationen, die in der Stadt verteilt sind und wo Nutzer, nicht benötigte Produkte hinterlegen oder mitnehmen können.

Eine weitere Möglichkeit sind Essenskörbe, die Nutzer erstellen können und die andere Nutzer vor Ort abholen können. Damit jeder sieht, wo sich die Verteiler und Essenskörbe befinden, nutzt die Anwendung eine Karte bei der alle Standpunkte eingetragen und mit dem entsprechenden Symbol gekennzeichnet sind.

Für die korrekte Nutzung der Verteiler sind eine oder mehrere Personen (Food saver) verantwortlich.

Es gibt die Möglichkeit, zu jedem Verteiler Kommentare zu hinterlassen.

Jeder User hat sein eigenes Profil, welches öffentlich ist. Für die Kommunikation gibt es einen einfachen Chat. Für Ordnung sorgt eine strenge Regelliste.

Foodsharing wird von Usern ehrenamtlich unterstützt und von Spenden finanziert.

- Stärken
  - Unabhängige Plattform
  - Gut strukturiertes Netz an Nutzern
  - Simpel aufgebaut
- Schwächen
  - Man weiß nicht immer wer die Lebensmittel in den Verteiler hinterlegt hat -> Überwindungsgrenze
  - In kleineren Städten oder Dörfern gibt es kaum Verteiler
  - Man weiß nie was im Verteiler ist und muss das nehmen was da ist

## Alleinstellungsmerkmal

Mit den Anwendungen in der Marktrecherche lassen sich jeweils Teilaspekte zur Lösung des Nutzungsproblems beitragen. Allerdings fehlt eine Anwendung, die nicht nur die wesentlichen Funktionen vereint, sondern auch den Benutzer dabei unterstützen soll sowohl sein Einkaufsverhalten, als auch das Wegwerfverhalten zu unterstützen/optimieren.

Während der Erstellung von Einkaufslisten soll das System überprüfen, ob das Produkt, welches eingetragen werden soll, bei anderen Personen vor vermeintliches Ablaufen steht. Wenn die vorgeschlagene Menge vom Ersteller einer Einkaufsliste überschritten wird, sollte der Benutzer darauf hingewiesen werden (basierend auf der Dokumentation des Systems).

## Domänenrecherche

Unter Lebensmittelverschwendung versteht man das Wegwerfen und Vernichten von noch genießbaren Nahrungsmitteln. Nicht nur in Deutschland landen tagtäglich Millionen Tonnen noch genießbarer Lebensmittel im Müll. Das Problem der Lebensmittelverschwendung geht weit über die Grenzen Europas hinaus und macht es zu einem globalen Problem. Laut den Informationen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) landen weltweit 1,3 Milliarden Tonnen Lebensmittel pro Jahr in der Tonne. Geschätzt sind das rund 180 kg Lebensmittel pro Kopf und Jahr.

Ein Beispiel für gute Lebensmittelverwertung sind Sub-Sahara-Afrika und Süd-/Südostasien mit 6-11 kg Lebensmittel pro Kopf, die jährlich weggeworfen werden.

Die Auswirkungen von Lebensmittelverschwendungen sind enorm. Der Anbau von Nahrungsmitteln, die ein Mensch in Deutschland im Jahr kauft, verbraucht ca. 84 Badewannenfüllungen an Wasser, nimmt eine Fläche so groß wie ein halbes Fußballfeld ein und produziert 3 Tonnen Treibhausgase. Hinzu kommt noch das Düngemittel, das die Umwelt zusätzlich belastet.

Das Vernichten von weggeworfenen Lebensmitteln verschwendet wertvolle Ressourcen wie Wasser, Energie, Ackerland und Arbeitskraft. In Deutschland werden 4,3 Millionen Hektar Land ohne Nutzen bewirtschaftet, was 38 Millionen Tonnen Treibhausgase zur Folge hat und vermeidbar wäre.

Zusätzlich nutzen wir auch noch 10 Millionen Hektar im Ausland. Es werden zum Beispiel Wälder gerodet, um Ackerland zu gewinnen oder Menschen werden von ihrem Land vertrieben, nur um Nahrungsmittel zu produzieren, die in der Tonne landen.

Unter den Lebensmitteln, die verschwendet werden, zählen zum Beispiel Backwaren, Milchprodukte, Fleisch, Obst und Gemüse zu den meist Betroffenen.

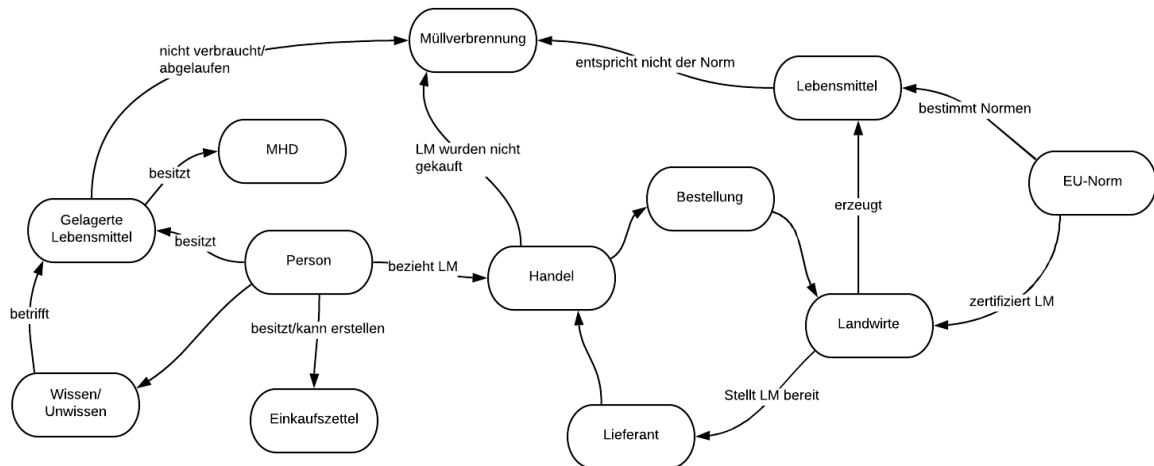
Im Allgemeinen kann man das falsche Verhalten beim Einkauf von Nahrungsmitteln, sowie dem Verarbeiten und Lagern auf mangelndes Wissen der Konsumenten zurückführen. In den meisten Fällen ist eine Verschwendung leicht zu vermeiden: Viele Produkte werden spontan gekauft und angebrochen im Kühlschrank vergessen. Falsche Lagerung der Lebensmittel oder es wird beim Einkaufen nicht nachgedacht. Einkaufszettel werden selten benutzt und es wird auf Sonderangebote reingefallen.

Ein Grund, weshalb viele Produkte weggeschmissen werden ist das Missverständnis des Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD). Die verbreitetste Meinung ist, dass das Mindesthaltbarkeitsdatum ein Verfallsdatum ist, dabei ist es ein Marker, der anzeigt bis zu welchem Datum ein noch nicht geöffnetes Nahrungsmittel seine typischen Eigenschaften behält, vorausgesetzt es wurde korrekt gelagert. Nahrungsmittel mit abgelaufenem MHD sind also nicht verdorben, sollten jedoch vor dem Verzehr überprüft werden. In jedem Fall sollte auf das Verbraucherdatum geachtet werden. Ist dieses Datum abgelaufen muss das Lebensmittel entsorgt werden, um gesundheitliche Risiken zu vermeiden.

Jedoch werden viele Produkte schon zum MHD hin weggeworfen. Da spielt die Konsistenz bei der Lebensmittelverschwendung eine Rolle. Früher galt die Verwertung von altem Brot als selbstverständlich. Heutzutage werden Paniermehl und andere Produkte extra gekauft. Für eine hohe Wegwerfquote sorgen das Aussehen und die Verderblichkeit von Milch-, Fleisch- und besonders Fischprodukten. Entspricht das Aussehen der Produkte nicht dem vorgestellten Ideal der Konsumgesellschaft, werden sie kurzerhand entsorgt. Auch bei Obst und Gemüse ist die Wegwerfquote sehr hoch.

Aber nicht nur die Verderblichkeit ist ein Grund. Allein das Aussehen, Farbe, Krümmung usw. sind Kriterien, die von EU-Norm vorgeschrieben werden. Entsprechen die genannten Eigenschaften der Norm nicht, werden diese entsorgt und das obwohl sie genießbar sind. Wenn man bedenkt, dass nicht nur der internationale Lebensmittelhandel durch wertvolle Ressourcen betrieben wird, sondern auch das Vernichten von verschwendeten Lebensmitteln, kommt man zu dem Schluss, dass wir nicht nur dem Klima schaden, sondern durch den Klimawandel auch uns selbst.





## Nutzungskontext

Eine Domäne umfasst ein bestimmtes Fachgebiet mit einem speziellen Wissensbereich, welcher von besonderer Bedeutung für die Umsetzung ist. Unter Berücksichtigung dieses Aspektes, werden im Folgenden die Rechercheergebnisse analysiert und erläutert.

Die meisten Menschen sind gezwungen Einkäufe zu tätigen, Einkaufszettel zu schreiben, Suchen und Auswählen der Produkte inklusive des Beachtens des Mindesthaltbarkeitsdatums. Schließlich das Lagern von Produkten und das Weitergeben von vermeintlich ablaufenden Produkten an nahestehende Personen. Eine Dokumentation der eingekauften, eingelagerten und weitergegebenen Lebensmittel kann sehr hilfreich sein.

Um einen Einkaufszettel zu erstellen werden in der Regel Stift und Zettel oder eine App verwendet, um die Informationen festzuhalten. Zusätzlich werden Einkaufswagen oder Einkaufskörbe für das temporäre transportieren genutzt. Zur Lagerung von Lebensmittel dienen Kühlschränke oder Lebensmittelschränke. Das Umfeld setzt sich aus dem Eigenheim, aus den Familienmitgliedern, Mitbewohnern, Nachbarn oder Freunden und Bekannten zusammen.

Landwirte spielen auch eine große Rolle, denn schon direkt nach der Ernte werden die Nahrungsmittel aussortiert. Sie sind gezwungen ihre Ernte den ästhetischen Ansprüchen entsprechend zu entsorgen.

## Stakeholder

### Umweltorientierte Personen

Sie haben von Anfang an einen Bezug zur Lebensmittelverschwendung. Die Möglichkeit einfacher ihr ohnehin gesetztes Ziel zu erreichen, macht sie zu den Hauptnutzern. Diese Zielgruppe nutzt den Kern der Applikation.

Benutzergruppen, dessen Erfahrung im Umgang mit Computer-Systemen oder Applikationen nur als mittel oder gering eingestuft werden können, müssen berücksichtigt und vor allem in die Risiken aufgenommen werden.

Bezugsbereich	Objektbereich	Erforderns, Erwartung
Anrecht	An den übermittelten Daten	Die übermittelten Daten müssen vertraulich und sicher behandelt werden
Anteil	An den Übermittelten Daten	Die vom Benutzer übermittelten Daten, über dessen Inventar
Anspruch	Datenschutz	Keine Weitergabe der persönlichen Daten
Interesse	An dem System	Umweltorientierte Personen möchten ihr Einkauf- und Wegwerfverhalten optimieren, und ggf. Kosten sparen

### Ein-Zwei Personen Haushalte / Großfamilien / Studenten

Diese Zielgruppe wurde zusammengefasst, weil sie sich im Grunde ähneln.

Sie spricht verschiedene Altersgruppen an und obwohl die meisten mit der Technik umgehen können, ist hier zu beachten, dass auch eine ältere Generation angesprochen wird. Dies bedeutet, dass zu erwarten ist, dass keine Kenntnisse, Fähigkeiten und Erfahrungen, die für das System notwendig sind, vorhanden sind.

Bezugsbereich	Objektbereich	Erfordernis, Erwartung
Anrecht	An den übermittelten Daten	Die übermittelten Daten müssen vertraulich und sicher behandelt werden
Anteil	An den übermittelten Daten	Die vom Nutzer übermittelten Daten, über dessen Inventar
Anspruch	Datenschutz	Keine Weitergabe der persönlichen Daten
Interesse	An dem System	Möchten ihre Einkäufe dokumentieren um Kosten zu sparen

## Landwirte

Sie spielen eine große Rolle bei der Lebensmittelverschwendung. Sie sind gezwungen ihre Ernte der ästhetischen Ansprüche entsprechend zu entsorgen. Dadurch das Landwirte ihre verzehrbare Ware zum Verkauf oder Verschenken anbieten können, kann dem Prozess der Entsorgung mit der Applikation entgegengewirkt werden.

Es wird angenommen, dass Landwirte, durch die Inventarverwaltung ihres Gutes, über ausreichend Kenntnisse und Erfahrung im Umgang mit Computer-Systemen verfügen.

Bezugsbereich	Objektbereich	Erfordernis, Erwartung
Anteil	An den übermittelten Daten	Die vom Benutzer übermittelten Daten des Angebots, z.B. "gekrümmtes" Gemüse
Interesse	An dem System	Landwirte möchten auch ihre von der Norm abgelehnten Güter auf dem Markt anbieten

## Abfallwirtschaft

Bezugsbereich	Objektbereich	Erfordernis, Erwartung
Interesse	An dem System	Die Abfallwirtschaft möchte langfristig Umweltressourcen schonen

## Nutzungsmotivation

Es scheint, dass das Eintragen der Produkte in das Inventar, das System sehr zeitaufwändig macht. Um sicher zu stellen, dass die Nutzung des Systems weit verbreitet und das Risiko an wenigen Nutzern gering ist, müsste eine Umfrage an die vom System adressierten Personengruppen organisiert werden. Da die Nutzungsmotivation eine enorme Bedeutung darstellt, sollten die Vorteile der Nutzung für den Nutzer klar erkennbar sein.

### Vorteile für umweltorientierte Personen

Die Anregung des Interesses dürfte groß sein, da es bislang kein vergleichbares System gibt, das sich mit dem optimieren des Einkaufsverhaltens von Menschen mit Rücksicht auf die Lebensmittelverschwendung beschäftigt.

Umweltorientierte Personen haben den Vorteil,

- Dass sie Nahrungsmittel, die sie nicht verbrauchen konnten, an andere Personen weitergeben können.
- Dass anhand der Daten, die gesammelt werden (Weitergabe, Verbräuche), ihnen beim Einkaufszettel erstellen geholfen wird, um späteres Weitergeben oder Wegschmeißen von Nahrungsmitteln zu vermeiden.
- Durch eingestellte Produkte oder erst keinen Überfluss an Produkten, Kosten zu sparen.

### Vorteile für Landwirte

Für Landwirte ist es am wichtigsten ihre Güter zu verkaufen, doch Normengesellschaften sorgen dafür, dass Landwirte einen enormen Teil ihrer Güter nicht vermarkten können. Aus diesem Grund kann ein Interesse für das System entstehen.

Landwirte haben den Vorteil,

- Dass Lebensmittel, die durch die Normen aussortiert wurden, Personen innerhalb des Systems angeboten werden können.
- Sich eine Stammkundschaft aufzubauen

### Ein-Zwei Personen Haushalte / Großfamilien / Studenten

Diese Zielgruppe hat die gleichen Vorteile und Ziele, wie umweltorientierte Personen, wie Geld zu sparen. Viele versuchen dies durch das Planen des Einkaufs durch Zettel, doch meist schaffen sie es nicht die Lebensmittel zu verbrauchen. Diese Personen haben den Vorteil,

- Dass sie ihr Smartphone in den seltensten Fällen vergessen und so ihren Einkaufszettel immer bei sich haben.
- Dass sie durch die angebotenen Lebensmittel anderer Personen Geld sparen können.
- Dass sie durch die Dokumentation ihrer Einkäufe eine Statistik bekommen, die anzeigt wie viel sie gespart haben.

## Methodischer Rahmen

Bei der Entwicklung der Anwendung wird für den Usability-Engineering-Prozess der Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme – DIN EN ISO 9241 210 als Leitfaden genutzt. Bei diesem Vorgehensmodell handelt es sich um eine Norm, welche beschreibt, interaktive Systeme so zu gestalten, dass sie gebrauchstauglich und zweckdienlich sind. Zwar ist dieses Vorgehensmodell zunächst sehr allgemein, doch durch eine hohe Skalierbarkeit lässt es sich individuell an ein Projekt anpassen.

Des Weiteren wird auch das Vorgehensmodell nach Deborah Mayhew genutzt. Dieser Lifecycle beschreibt wesentliche Prozess-Stufen und Aktivitäten im Zusammenhang mit der Herstellung von Gebrauchstauglichkeit im objekt-orientierten Entwicklungsprozess. Der Prozess ist strukturiert und iteriert die jeweils abgeschlossenen Level des Prozesses. Der Nachteil dabei ist, dass erst im 3. Level alle Elemente der Benutzeroberfläche detailliert ausgearbeitet werden und erst dann die Rückmeldung der einzelnen Benutzer für den Evaluationsprozess folgt.

Folglich haben beide neben der hohen Skalierbarkeit und die Möglichkeit der Individualisierung, die Möglichkeit, anhand der vorhandenen Checkliste der ISO 9241 210 die Gestaltung zu überprüfen.

## Anforderungsanalyse

### Funktionale Anforderungen

F10	Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, ein Inventar an Produkten zu verwalten.
F20	Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, Einkaufslisten zu erstellen.
F30	Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, Produkte manuell eintragen zu können.
F40	Das System muss innerhalb des Systems nach möglich ablaufenden Lebensmitteln in dem Inventar anderer Benutzer suchen können.
F50	Das System muss anhand des Einkaufsverhaltens der Benutzer das Erstellen von Einkaufslisten beeinflussen.
F60	Das System sollte dem Benutzer die Möglichkeit bieten, den Barcode von Produkten einzuscannen und dessen Informationen zu beziehen.
F70	Das System sollte den Bestand von Lebensmitteln bis zu deren Ablauf oder dessen Entfernung speichern.
F80	Das System sollte dem Benutzer die Möglichkeit bieten, auch ohne Abhängigkeit von vermeintlich ablaufenden Produkten, nach Produkten zu suchen.
F90	Das System sollte dem Benutzer die Möglichkeit bieten, innerhalb des Systems Produkte anzubieten.
F100	Das System sollte berechnen können, wie viele Produkte ein Benutzer abgegeben oder weggeworfen hat und sollte diese Informationen festhalten können.

## Nicht-funktionale Anforderungen

### Qualitative Anforderungen

Q10	Das System sollte zeitunabhängig genutzt werden können.
Q20	Das System soll korrekte Ergebnisse liefern.
Q30	Das System sollte täglich die Daten als Backup speichern, um Datenverluste zu vermeiden.
Q40	Das System soll dem Benutzer zu einem besseren Einkaufs- und Wegwerfverhalten führen.

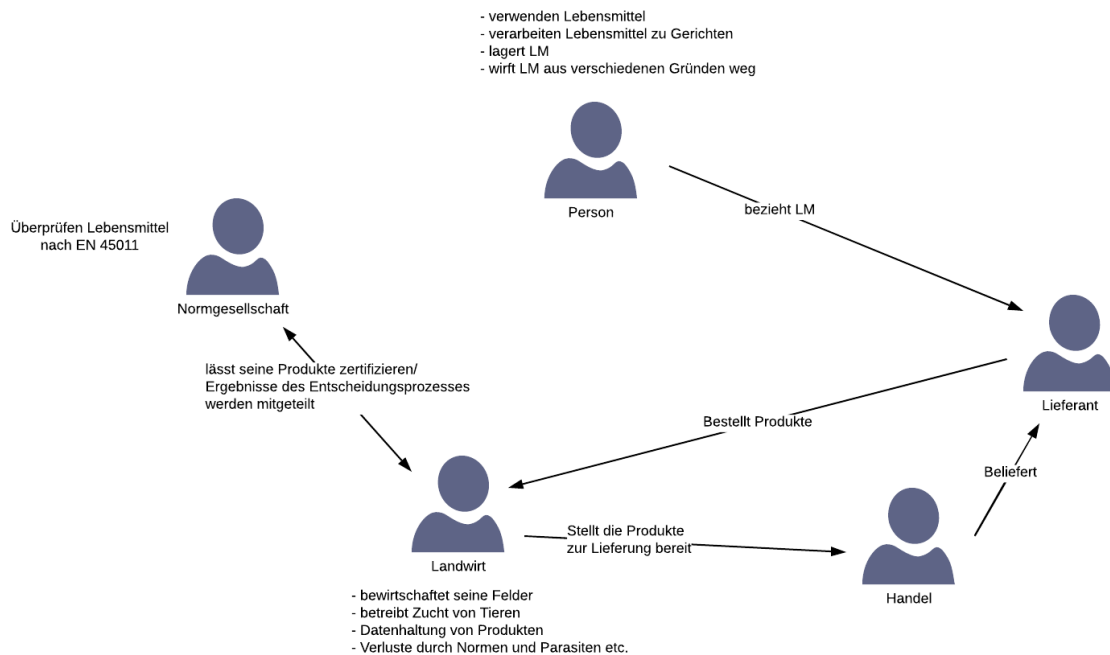
### Organisationale Anforderungen

O10	Das System sollte dem Benutzer die Möglichkeit bieten, entscheiden zu können, welche Daten weitergegeben werden können.
O20	Das System dem Benutzer die Möglichkeit bieten, mehrere Einkaufslisten zu verwalten.
O30	Das System muss eine sichere Verwaltung der Nutzerdaten garantieren.
O40	Das System muss die Datenschutzbestimmungen einhalten.
O50	Das System sollte dem Benutzer die Möglichkeit bieten, mit anderen Benutzern des Systems zu kommunizieren.

# Kommunikationsmodell

## Deskriptives Kommunikationsmodell

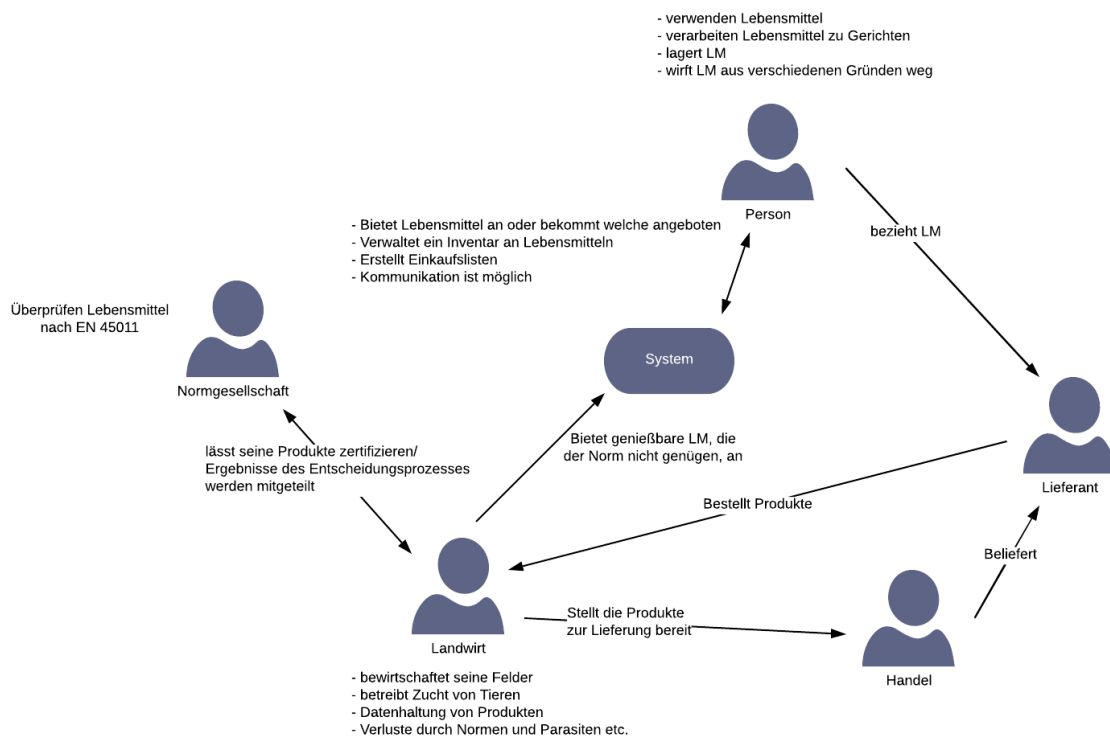
Mit dem deskriptiven Modell kann erkannt werden, dass vermeintliches Food Sharing mit Aufwand verbunden ist, da die Kommunikation zwischen Personen analog oder digital stattfindet. Dieser Kommunikationsprozess könnte länger dauern, da der exakte Abnehmer erst ermittelt werden muss. Bei den Landwirten kann man erkennen, dass sie ihre Waren auf Grund der Entscheidungsfindungen von Kontrollstellen der Normgesellschaften wegwerfen müssen und so keinen Umsatz erzielen.



## Präskriptives Kommunikationsmodell

Mit dem präskriptiven Modell sieht man nicht nur, dass der Kommunikationsprozess zwischen den Benutzern sowohl präziser als auch Aufwand minimiert. Auch die Dauer der Kommunikationsprozesse wird deutlich verringert, da das System durch die Benutzer eine Auswahl an potentiellen Abnehmern vorsieht.

Landwirten wird ermöglicht, die Verschwendung von Produkten, die durch die Norm nicht zertifiziert wurden, zu verringern, indem diese innerhalb des Systems für mögliche Abnehmer angeboten werden können.



## Systemarchitektur

### Server

Der Server ist für den Datenaustausch zwischen den Komponenten, als auch für die Benachrichtigung, über Cloud Messaging, der Benutzer zuständig. Für die Umsetzung des Servers wird NodeJS und ExpressJS genutzt, da dies bereits in dem Modul „Web basierte Anwendungen 2“ genutzt wurde und somit Erfahrung da sind.

Der Server durchsucht bei bestehender Internetverbindung, basierend auf dem vom Benutzer eingetragenen Produkten innerhalb seiner Einkaufsliste, die Datenbank, in der angebotene Produkte anderer Benutzer gespeichert sind. Wenn Produkte vor dem Ablauf des MHD stehen, wird der Benutzer per „Push-Notification“ benachrichtigt, dass er vergünstigt das gewünschte Produkt bekommen könnte.

### Benutzer Client

Für den Client wird eine mobile Applikation für das Betriebssystem Android entwickelt, da diese in Java programmiert werden und sich somit gut für das Projekt eignet.

Der Client besitzt eine eigene Anwendungslogik, die für das Berechnen von der optimalen Menge von Produkten zuständig ist, als auch die Präsentationslogik sowie einen eigenen Datenspeicher, in dem zum Beispiel Einkaufslisten oder Inventare gespeichert, damit der Benutzer auch offline darauf zugreifen kann. Um Datenverluste zu vermeiden kann der Datenspeicher mit der Datenbank des Servers synchronisiert werden, wenn eine Internetverbindung besteht.



## Cloud Messaging

Firebase Cloud Messaging dient zur Kommunikation zwischen Client und Server. Es können innerhalb des Systems die Benachrichtigungen über „Push-Notifications“ realisiert werden.

Laut Entwicklern ist das Firebase Cloud Messaging die neuere Version vom Google Cloud Messaging, da es die Kern Infrastruktur von Google Cloud Messaging geerbt hat und diese durch neue SDKs erweitert.

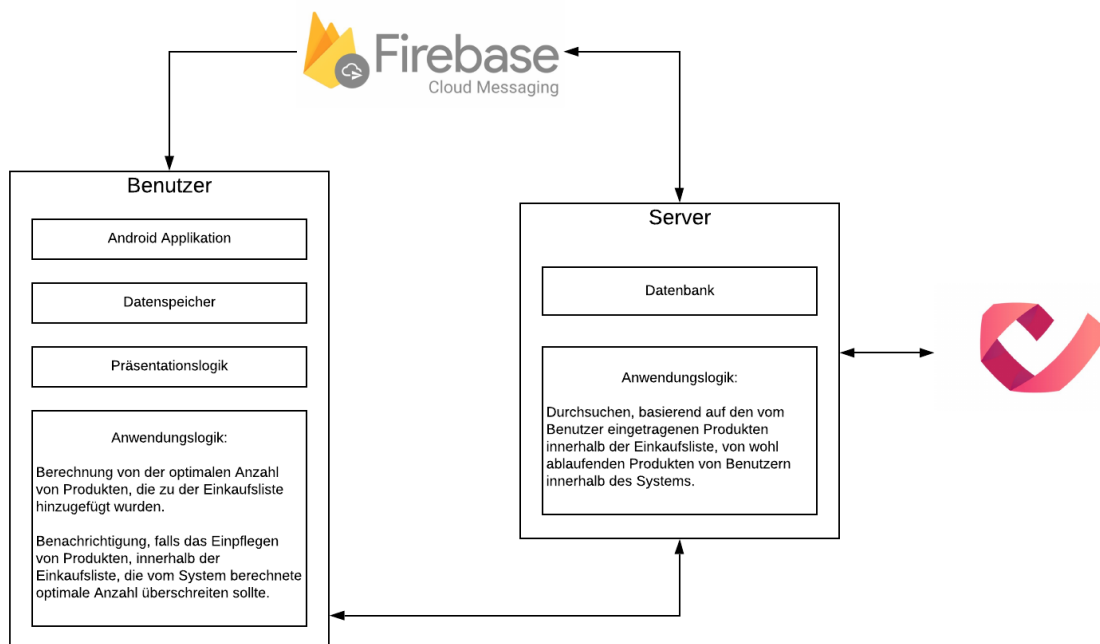
## Datenaustausch und Datenbank

Über das Hypertext Transfer Protocol können Daten unter anderem im JSON Format zwischen dem mobilen Client und dem Server ausgetauscht werden. Diese Daten werden ggf. vom Server in der Datenbank gespeichert. Als Datenbank ist die Benutzung von MySQL vorgesehen, da Erfahrung mit der Umgebung vorhanden ist und sie in Verbindung mit NodeJS gut eingesetzt werden kann.

In der Datenbank werden Informationen wie Einkaufslisten, Daten zum Benutzer, die erstellten Einkaufslisten sowie die Tokens für das Firebase Cloud Messaging gespeichert.

## API von codecheck [Quelle]

Codecheck ist eine Applikation als auch eine Webseite, die es ermöglicht Nährwerte und Inhaltsstoffe von Produkten anzuzeigen. Codecheck besitzt eine enorm große Datenbank und hat somit für jedes Produkt sämtliche Informationen gespeichert. Durch die zur Verfügung gestellte API kann die Datenbank mit Produktinformationen angereichert werden und mit Hilfe der EAN kann das Einscannen der Produkte realisiert werden.



## Risikoanalyse

Die Berücksichtigung der Risikofaktoren ist essenziell und unumgänglich für die Entwicklung. Ziel ist es diese zu minimieren, da sie die Entwicklungsphase und zudem die Qualität des Projektes negativ beeinträchtigen können.

## Funktional

### *Unterschiedliche MHDs gleicher Produkte*

Das Mindesthaltbarkeitsdatum von Produkten ist einer der Kernpunkte der Anwendung und ist einer der Gründe, die zur Lebensmittelverschwendung führen. Es ist das Problem aufgefallen, dass beim Eintragen eines Produktes dieses erneut erfasst werden muss, da gleiche Produkte auch verschiedene Mindesthaltbarkeitsdaten haben. Da die Gebrauchstauglichkeit in dem System eine sehr wichtige Rolle spielt, muss eine Lösung erarbeitet werden, um diese weiterhin gewährleisten zu können.

### *Mangelnde Kenntnisse der Nutzung von mobilen Applikationen*

Wie bereits in der Stakeholderanalyse erwähnt, wird davon ausgegangen, dass Studenten und junge Leute über die benötigten Kenntnisse im Umgang mit mobilen Applikationen verfügen. Jedoch gibt es neben Studenten auch andere Personengruppen, denen es an Kenntnissen im Umgang mit mobilen Applikationen mangelt, aber trotzdem das System nutzen wollen. Das Ziel ist es, so viele Benutzer wie möglich in das System zu integrieren und deshalb müssen Möglichkeiten ausgearbeitet werden, die Nutzer jeglicher Art bei einer optimalen Nutzung des Systems unterstützen. Dies kann über ein interaktives Tutorial, Anleitungen oder einem Handbuch realisiert werden.

### *Keine Anbindung zum Internet*

In der Regel sieht die Anwendung eine Internetverbindung vor. Auf Grund des heutigen Standards kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der Smartphone-Nutzer über eine stetige Internet-Verbindung verfügt. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass der Benutzer während des Eintragens von Produkten (Inventar oder Einlaufsliste) sich an einem Ort aufhält, an dem er mit dem Internet verbunden ist, jedoch sollte das Einsehen dieser Produkte für den Benutzer ohne Voraussetzung eines Internetzugangs möglich sein.

## Technisch

### *Einscannen der Produkte*

Das System sieht vor, dem Benutzer das Einscannen der Produkte, die er in das Inventar einstellen möchte, durch deren EAN-Code zu ermöglichen. Mittlerweile gibt es einige Bibliotheken, die eine Implementierung eines Barcode Readers vereinfachen, doch zum jetzigen Zeitpunkt kann nicht davon ausgegangen werden, dass es zeitlich machbar ist einen Barcode Reader in das System einzubauen. Hier müssen Alternativen gefunden werden.

### *Implementierung des API von Codecheck*

Es wird in Erwägung gezogen, das API von Codecheck in das System zu implementieren. Es muss berücksichtigt werden, dass es von Codecheck aus zu Ausfällen kommen kann oder das Nutzen des API aus irgendwelchen Gründen nicht mehr möglich ist. Daher muss nach einer Alternativen gesucht werden, um Informationen der Produkte festhalten zu können, da das Einscannen der Produkte mit den von dem API entnommenen Daten im Zusammenhang steht.

### *Umgang mit Firebase Cloud Messaging*

Da die Erfahrung mit dem Umgang mit dem Firebase Cloud Messaging fehlt, ist es nicht garantiert, dass es in das System eingebunden werden kann. Sollte die Implementierung aus irgendeinem Grund nicht stattfinden, muss eine Alternative für die Kommunikation zwischen Client und Server gefunden werden.

### *Implementierung von Standortinformationen mittels GPS*

Es ist vorgesehen, dass die Kommunikation zwischen Client und Server durch die Anwendungslogik des Servers realisiert wird und der Client vom Server die Resultate in einem bestimmten Radius angezeigt bekommt. Dazu muss der GPS Standort in das System implementiert werden, um den Umkreis der Benutzer im System bestimmen zu können. Sollte die Implementierung des GPS in das System aus bestimmten Gründen nicht stattfinden, muss eine Alternative überlegt werden.

## Organisatorisch

### *Unterschätzung des Zeitaufwands*

Das Einhalten der Fristen ist ein enorm wichtiger Punkt. Es ist also notwendig, den Zeitaufwand von Anfang an richtig einzuschätzen. Schafft man dies nicht, könnte das Projekt scheitern.

## Proof of Concepts

Technische Risiken können mit Hilfe von Proof of Concepts adressiert werden. Im frühen Stadium der Entwicklung kann überprüft werden, ob bestimmte geplante Funktionen möglich sein werden.

### *Einscannen der Produkte*

**Exit:** Das Implementieren eines Barcode Readers war erfolgreich.

**Fail:** Die Implementierung eines Barcode Readers konnte aufgrund mangelnden Wissens nicht erfolgreich durchgeführt werden. Dies führt dazu, dass Benutzer ihre Produkte nicht einscannen können und das PoC gilt als gescheitert.

**Fallback:** Falls die Implementierung eines Barcode Readers nicht erfolgreich sein sollte, müssen Alternativen überlegt werden. Eine Möglichkeit wäre das manuelle Eingeben des EAN-Codes, jedoch sollte diese Alternative abgewägt werden, in der Hinsicht wie sich die Dauer des Prozesses auswirkt.

### *Umgang mit Firebase Cloud Messaging*

**Exit:** Das Implementieren der Kommunikation in Form von „Push-Notifications“ zwischen dem Client und Server war erfolgreich.

**Fail:** Die Implementierung der Kommunikation konnte aufgrund mangelnden Wissens nicht erfolgreich durchgeführt werden. Dies führt dazu, dass die Kommunikation über „Push-Notifications“ nicht realisiert werden kann und das PoC gilt als gescheitert.

**Fallback:** Falls die Implementierung nicht erfolgreich war, muss nach einer Alternative gesucht werden.

## Implementierung von Standortinformationen

**Exit:** Die Implementierung der Bestimmung des Umkreises, der zu anzeigenden, ablaufenden Produkte, über das GPS war erfolgreich.

**Fail:** Die Implementierung konnte aufgrund mangelnden Wissens nicht erfolgreich durchgeführt werden. Dies führt dazu, dass die Benutzer eine Kernfunktion des Systems nicht nutzen können und sich dies auf die Nutzungsmotivation auswirken kann.

**Fallback:** Falls die Implementierung nicht erfolgreich war, muss nicht nur eine Alternative gefunden werden, sondern muss auch dafür gesorgt werden, dass die Nutzungsmotivation gewährleistet ist, sonst ist die Nutzung des Systems in Gefahr.