

Plattform «Obst vom Baum»: Ausarbeitung eines Geschäftsmodells, Implementierung und Lancierung einer ersten Version

Bachelorarbeit

im Studiengang Wirtschaftsinformatik

Vorgelegt von

Janick Spirig

Matr.-Nr.: 15-538-085

spirijan@students.zhaw.ch

janick.spirig@gmx.ch

am

22. Mai 2019

an der ZHAW School of Management and Law

Betreut von

David Grünert

Management Summary

Aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung und der Übernutzung der Ressourcen wird die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung immer grösser. Ein wichtiger Ansatzpunkt ist die effizientere Nutzung der bestehenden Ressourcen, sei es materiell oder finanziell. So bestehen auch in der Schweizer Obstproduktion und -konsumation verschiedene Ineffizienzen. Bei Privatpersonen, die im Besitz von eigenen Obstbäumen sind, übersteigt die Erntemenge den eigenen Konsumbedarf oftmals, überschüssiges Obst wird kompostiert statt konsumiert. Obstbauern, die das produzierte Obst über den indirekten Vertriebsweg verkaufen, erhalten tiefere Produzentenpreise als beim Verkauf von Obst über den direkten Vertriebsweg. Dies ist darauf zurückzuführen, dass beim indirekten Vertriebsweg mehrere Intermediäre in den Absatzweg involviert sind. Aufgrund der beschränkten Reichweite bestehender direkter Vertriebswege können jedoch viele Obstbauern das höhere Ertragspotenzial beim direkten Vertrieb nicht genügend ausschöpfen.

Im Rahmen der vorliegenden Bachelorarbeit wird deshalb die Fragestellung untersucht, inwiefern eine digitale Plattform dazu beitragen kann, die anfallenden Lebensmittelverluste bei Privatpersonen im Besitz von Obstbäumen zu reduzieren und die Obstbauern bei der Ausschöpfung des Ertragspotential des direkten Vertriebsweg zu unterstützen.

Um die Fragestellung theoriefundiert und praxisnah zu erfassen, wurden eine Literaturrecherche und zahlreiche Experteninterviews durchgeführt. Aufgrund dieser theoretischen und praktischen Erkenntnisse wurde ein Geschäftsmodell für die digitale Plattform «Obst vom Baum» entwickelt, welches zur konkreten Behebung der Ineffizienzen beiträgt. Um das entwickelte Geschäftsmodell teilweise zu realisieren, wurde das Softwaresystem «Matching-Server» als Teil einer ersten Version der Plattform «Obst vom Baum» implementiert.

Das entwickelte Geschäftsmodell der digitalen Plattform «Obst vom Baum» ermöglicht den Handel von Obst zwischen Privatpersonen und Obstbauern als Anbietende und Privatpersonen als Nachfragende. Durch den Handel tragen die Parteien integrativ zur nachhaltigen Entwicklung in der ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimension bei, indem u.a. Lebensmittelverluste verhindert werden und die regionale Landwirtschaft von finanziellen Mehrerträgen profitieren kann. Um den Handel von Obst zu ermöglichen, müssen Nachfragende und Anbietende von Obst auf der Plattform zusammengeführt werden. Hierfür ist das Softwaresystem «Matching-Server» verantwortlich. Der Matching-

Server nimmt primär die Aufgabe wahr, verfügbare Ernteangebote zu identifizieren, welche mit den Suchpräferenzen des Nachfragenden übereinstimmen und deren Bezug zur nachhaltigen Entwicklung beitragen würde.

Basierend auf der erfolgten Teilimplementierung einer ersten Version der Plattform ist es möglich, das Geschäftsmodell vollständig zu realisieren. Dazu sind finanzielle Mittel notwendig. Diese können z.B. durch die Zusammenarbeit mit Branchenverbänden wie z.B. dem Schweizer Obstverband akquiriert werden. Die Experteninterviews haben ein großes Interesse an der vorgeschlagenen Lösung gezeigt.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Ausgangslage | 1 |
| 1.1.1 | Lebensmittelverluste im Obstmarkt | 3 |
| 1.1.2 | Lieferungskonditionen im Handel | 4 |
| 1.2 | Forschungsfragen | 5 |
| 1.3 | Zieldefinition | 5 |
| 1.4 | Abgrenzungen | 5 |
| 1.5 | Relevanz | 6 |
| 1.6 | Aufbau der Arbeit | 6 |
| 2 | Vorgehen und Methoden | 7 |
| 2.1 | Einführung in den Schweizer Obstmarkt | 7 |
| 2.2 | Entwicklung eines Geschäftsmodells | 7 |
| 2.3 | Umsetzung des Teilprojektes «Matching» | 7 |
| 2.3.1 | Theoretische Grundlagen | 8 |
| 2.3.2 | Praktische Anwendung | 11 |
| 2.4 | Vorbereitung der Lancierung einer ersten Version der Plattform | 13 |
| 2.4.1 | Akquise von Kommunikationspartnern | 13 |
| 2.4.2 | Erstellung von Kommunikationsunterlagen | 14 |
| 2.5 | Evaluation des Softwaresystems «Matching-Server» | 15 |
| 3 | Einführung in den Schweizer Obstmarkt | 16 |
| 3.1 | Strukturwandel in der Schweizer Landwirtschaft | 16 |
| 3.2 | Akteure im Obstmarkt | 17 |
| 3.2.1 | Obstbauern | 17 |
| 3.2.2 | Händler | 17 |
| 3.2.3 | Detailhändler | 18 |
| 3.2.4 | Privatpersonen | 18 |
| 3.2.5 | Verband der Produzenten | 18 |
| 3.2.6 | Verband der Detailhändler | 18 |
| 3.3 | Wertschöpfungsprozess | 19 |
| 3.4 | Produktionsarten | 24 |
| 3.5 | Einsatz von Pflanzenschutzmitteln | 27 |
| 3.6 | Preisgestaltung | 29 |
| 3.7 | Relevante Erkenntnisse | 31 |
| 4 | Geschäftsmodell der Plattform «Obst vom Baum» | 33 |
| 4.1 | Problem | 33 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.1.1 | Privatpersonen: Lebensmittelverluste bei geerntetem Obst | 33 |
| 4.1.2 | Obstbauern: Ungenütztes Ertragspotential der Direktvermarktung | 34 |
| 4.2 | Lösung | 34 |
| 4.2.1 | Definition des Kundensegments | 34 |
| 4.2.2 | Definition der Problemlösung | 37 |
| 4.3 | Geschäftsmodell | 46 |
| 4.3.1 | Was | 46 |
| 4.3.2 | Wie | 46 |
| 4.3.3 | Finanzielle Einnahmequellen | 47 |
| 4.4 | Plan | 49 |
| 5 | Technische Implementierung einer ersten Version | 50 |
| 5.1 | Umfang der Implementierung | 50 |
| 5.2 | Architektur der Implementierung | 55 |
| 5.2.1 | User Interface | 55 |
| 5.2.1 | Validierungs-Server | 56 |
| 5.2.2 | Routing und Login-Server | 56 |
| 5.2.3 | Datenbank | 56 |
| 5.2.4 | Matching-Server | 57 |
| 5.3 | Anforderungsspezifikation | 58 |
| 5.3.1 | Funktionale Anforderungen | 58 |
| 5.3.2 | Nichtfunktionale Anforderungen | 64 |
| 5.3.3 | Rahmenbedingungen | 64 |
| 5.4 | Dokumentation des Softwaresystems «Matching-Server» | 65 |
| 5.4.1 | Systemumgebung | 65 |
| 5.4.2 | Systemarchitektur | 66 |
| 5.4.3 | Technologiewahl | 74 |
| 5.4.4 | Plattformwahl | 74 |
| 5.4.5 | Ressourcen des Matching-Servers | 75 |
| 2 | Lancierung und Kommunikation einer ersten Version | 95 |
| 2.1 | Zielsetzung | 95 |
| 2.2 | Resultate | 95 |
| 2.2.1 | Akquirierte Kommunikationspartner | 95 |
| 2.2.2 | Erstellte Kommunikationsunterlagen | 96 |
| 3 | Schlussteil | 98 |
| 3.1 | Evaluation | 98 |
| 3.1.1 | Resultate | 98 |
| 3.1.2 | Mögliche Erweiterungen | 119 |
| 3.2 | Fazit | 120 |

| | |
|--|------------|
| Literatur- und Quellenverzeichnis | 122 |
| Anhänge | i |
| A Source Code des Softwaresystems «Matching-Server» | i |
| B Übersicht über die verwendeten externen Bibliotheken | i |
| C Übersicht über die möglichen Responses des Matching-Servers | ii |
| D Übersicht über den aus externen Quellen verwendeten Programmcode | iii |
| E Klassendiagramm des Packages «Services» | vi |
| F Protokoll des Implementierungsprozesses | vii |
| G Übersicht über die erstellten Kommunikationsunterlagen | x |
| H Business Value Concept | xii |
| I Auswertung der durchgeführten Umfrage bei Privatpersonen | xiii |
| J Stakeholder Verzeichnis | xviii |
| K Übersicht über die schriftliche Kommunikation mit einzelnen Stakeholdern | xxi |
| L Zusammenfassungen der durchgeführten Experteninterviews | xxiii |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Abbildung 1: Phasen des Iterationsprozesses | 8 |
| Abbildung 2: Inkrementelle Vorgehensweise | 10 |
| Abbildung 3: Wertschöpfungsprozess von Tafelobst | 19 |
| Abbildung 4: Inputs und Outputs im Sortierprozess | 21 |
| Abbildung 5: Vertriebswege im Schweizer Obstmarkt | 23 |
| Abbildung 6: Dreisäulendiagramm der Nachhaltigkeit | 42 |
| Abbildung 7: Integrativer Ansatz der Plattform «Obst vom Baum» | 44 |
| Abbildung 8: Umsatzgenerierung der Plattform «Obst vom Baum» | 47 |
| Abbildung 9: Use Case Diagramm der ersten Version der Plattform | 50 |
| Abbildung 10: Handel von Obst zwischen Privatpersonen über die Plattform | 52 |
| Abbildung 11: Systemarchitektur der ersten Version der Plattform | 55 |
| Abbildung 12: Systemumgebung des Matching-Servers | 65 |
| Abbildung 13: Informationsaustausch zwischen Client und Webserver | 67 |
| Abbildung 14: Interaktion mit einer REST API | 68 |
| Abbildung 15: Systemarchitektur des Matching-Servers | 70 |
| Abbildung 16: Prüfabfolge der Matching-Kriterien | 77 |
| Abbildung 17: Referenzen der Klasse «Match-Request» | 80 |
| Abbildung 18: Formel zur Berechnung der Mindesternstmenge | 83 |
| Abbildung 19: Beispiel einer Berechnung der Mindesternstmenge | 85 |
| Abbildung 20: Vorgehensweise des Frequent-Matching Algorithmus | 87 |
| Abbildung 21: Prüfung des Attributs «Sofort Bezug» des Ernteangebots | 91 |
| Abbildung 22: Beispiel einer Kommunikationsgrafik | 97 |
| Abbildung 23: Eingegebene Suchanfrage im User Interface | 99 |
| Abbildung 24: Erhaltener Response Body des Matching-Servers | 99 |
| Abbildung 25: Auszug des Ernteangebots «200» aus der Datenbank | 101 |
| Abbildung 26: Standort des Ernteangebots «200» | 101 |
| Abbildung 27: Standort des Benutzers «700» | 101 |
| Abbildung 28: Erstellung einer neuen Bewerbung | 102 |
| Abbildung 29: Erhaltener Response Body des Matching-Servers | 103 |
| Abbildung 30: Änderung des Attributwert «immediatematch» | 103 |
| Abbildung 31: Erhaltener Response Body des Matching Servers | 104 |
| Abbildung 32: Aktualisierter Status des Ernteangebots «220» | 106 |
| Abbildung 33: Aktualisierter Status der Bewerbung «1080» | 106 |
| Abbildung 34: Auszug aus dem Log File des Matching-Servers | 106 |
| Abbildung 35: E-Mail-Benachrichtigung «Benutzer zugeteilt» | 106 |
| Abbildung 36: E-Mail-Benachrichtigung «neue Bewerbung» | 107 |
| Abbildung 37: Änderung des Attributwert «immediatematch» | 107 |
| Abbildung 38: Erhaltener Response Body des Matching Servers | 108 |
| Abbildung 39: Aktualisierter Status der Bewerbung | 109 |
| Abbildung 40: Aktualisierter Status des Ernteangebots | 109 |
| Abbildung 41: Auszug aus dem Log File des Matching-Servers | 109 |

| | |
|--|------|
| Abbildung 42: E-Mail-Benachrichtigung «Benutzer zugeteilt» | 110 |
| Abbildung 43: Erhaltener Response Body des Matching-Servers | 111 |
| Abbildung 44: Erhaltener Response Body des Matching-Servers | 111 |
| Abbildung 45: Auszug aus dem Log File des Matching-Servers | 112 |
| Abbildung 46: Empfangene E-Mail | 112 |
| Abbildung 47: Editieren eines Benutzers | 113 |
| Abbildung 48: Editieren der E-Mail-Adresse | 114 |
| Abbildung 49: Erstellen eines neuen Suchauftrags | 114 |
| Abbildung 50: Hinzufügen einer Kategorie zu einem Suchauftrag | 115 |
| Abbildung 51: E-Mail-Benachrichtigung «neue Ernteangebote» | 115 |
| Abbildung 52: Liste der gefundenen Ernteangebote | 116 |
| Abbildung 53: Klassendiagramm <code>obstvombaum.matching.services</code> | vi |
| Abbildung 54: Business Value Concept | xii |
| Abbildung 55: Antworten zu Frage 1 | xiii |
| Abbildung 56: Antworten zu Frage 2 | xiii |
| Abbildung 57: Antworten zu Frage 3 | xiv |
| Abbildung 58: Antworten zu Frage 4 | xiv |
| Abbildung 59: Antworten zu Frage 5 | xv |
| Abbildung 60: Antworten zu Frage 6 | xv |
| Abbildung 61: Antworten zu Frage 7 | xvi |
| Abbildung 62: Antworten zu Frage 8 | xvi |
| Abbildung 63: Antworten zu Frage 9 | xvii |
| Abbildung 64: Empfangene E-Mail von Herrn Matthias Stucki | xxi |
| Abbildung 65: Empfangene E-Mail von Herrn Christian Marsch | xxii |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|-------|
| Tabelle 1: Merkmale der idealtypischen Kunden auf Anbieter- und Nachfragerseite | 35 |
| Tabelle 2: Handelsmöglichkeiten auf der Plattform «Obst vom Baum» | 39 |
| Tabelle 3: Übersicht über die Aktivitäten in den einzelnen Use Cases | 51 |
| Tabelle 4: Übersicht Implementierung der Use Cases durch die Softwaresysteme | 57 |
| Tabelle 5: Detailbeschreibung Use Case 1 «Obsternte anbieten» | 58 |
| Tabelle 6: Detailbeschreibung Use Case 2 «Obsternte suchen» | 59 |
| Tabelle 7: Detailbeschreibung Use Case 3 «Suchauftrag erstellen» | 60 |
| Tabelle 8: Detailbeschreibung Use Case 4 «Obsternte beziehen» | 61 |
| Tabelle 9: Detailbeschreibung Use Case 5 «Bewerbung genehmigen» | 62 |
| Tabelle 10: Detailbeschreibung Use Case 6 «E-Mail versenden» | 62 |
| Tabelle 11: Detailbeschreibung Use Case 7 «Periodisch suchen» | 63 |
| Tabelle 12: Übersicht über die technische Implementierung des Application-Tiers | 73 |
| Tabelle 13: Übersicht über die Algorithmen des Matching-Servers | 75 |
| Tabelle 14: Übersicht über die Attribute einer Suchanfrage | 76 |
| Tabelle 15: Übersicht über die relevanten Attribute eines ausgelesenen Ernteangebots | 78 |
| Tabelle 16: Übersicht über die relevanten Attribute eines ausgelesenen Benutzers | 79 |
| Tabelle 17: CO2-Emissionswerte der möglichen Transportmittel | 83 |
| Tabelle 18: CO2-Emissionswerte der handelbaren Fruchtarten | 84 |
| Tabelle 19: Übersicht über die relevanten Attribute einer ausgelesenen Application | 90 |
| Tabelle 20: Übersicht über die Attribute eines Requests zum Versand einer E-Mail | 93 |
| Tabelle 21: Übersicht definitiv und provisorisch akquirierte Kommunikationspartner | 96 |
| Tabelle 22: Ergebnis der funktionalen Anforderungen von Use Case 2 | 100 |
| Tabelle 23: Gegenüberstellung Ernteangebot / Suchpräferenzen der Suchanfrage | 100 |
| Tabelle 24: Ergebnis der funktionalen Anforderungen von Use Case 4 | 105 |
| Tabelle 25: Ergebnis der funktionalen Anforderungen von Use Case 5 | 108 |
| Tabelle 26: Ergebnis der funktionalen Anforderungen von Use Case 6 | 112 |
| Tabelle 27: Ergebnis der funktionalen Anforderungen von Use Case 7 | 116 |
| Tabelle 28: Ergebnis der nichtfunktionalen Anforderungen | 117 |
| Tabelle 29: Antwortzeiten des Matching-Servers auf die einzelnen Requests | 118 |
| Tabelle 30: Übersicht über die möglichen Erweiterungen des Matching-Servers | 119 |
| Tabelle 31: Übersicht über die verwendeten externen Bibliotheken | i |
| Tabelle 32: Übersicht über die möglichen Reponses des Matching-Servers | ii |
| Tabelle 33: Auflistung von allen externen Quellen im Programmcode | iii |
| Tabelle 34: Protokoll des Implementierungsprozesses | vii |
| Tabelle 35: Stakeholder Verzeichnis | xviii |
| Tabelle 36: Übersicht über die durchgeführten Experteninterviews | xxiii |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------|-------------------------------------|
| API | Application Programming Interface |
| BPMN | Business Process Model and Notation |
| HTML | Hypertext Markup Language |
| HTTP | Hypertext Transfer Protocol |
| MDG | Millennium Development Goal |
| MVP | Minimum Viable Product |
| ÖLN | Ökologischer Leistungsnachweis |
| PSM | Pflanzenschutzmittel |
| REST | Representational State Transfer |
| SDG | Sustainable Development Goal |
| URI | Uniform Resource Identifier |

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die vorliegende Arbeit ist ein Teilprojekt des Projektes «Obst vom Baum», welches darauf abzielt eine digitale Plattform im Obstmarkt zu realisieren. Das Projekt ist unterteilt in die Teilprojekte «User Interface», «Datenbank», «Validierung» und «Matching». Die Teilprojekte werden je im Rahmen einer Bachelorarbeit von Studierenden umgesetzt. Dabei zielen alle Teilprojekte darauf ab u.a. ein Softwaresystem zu implementieren und somit zur technischen Umsetzung der Plattform «Obst vom Baum» beizutragen. Durch die Lösung von identifizierten Problemstellungen im Obstmarkt soll die digitale Plattform «Obst vom Baum» zur nachhaltigen Entwicklung beitragen. Gemäss Richard und Wachter (2012, S. 4-5) wird aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung, des zunehmenden Wettbewerbs in der Wirtschaft sowie der immer knapper werdenden Ressourcen die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung immer grösser. Aus diesem Grund ist es relevant, dass die digitale Plattform «Obst vom Baum» zur nachhaltigen Entwicklung beiträgt.

Richard und Wachter (2012, S. 8) definieren nachhaltige Entwicklung als eine Entwicklung, welche die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu gefährden, deren eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Um dies zu erreichen, ist laut Kates, Parris und Leiserowitz (2016, S. 10) aus der Zielsetzung der nachhaltigen Entwicklung eine Kernsammlung von Leitprinzipien und Werten hervorgegangen. Eines dieser Leitprinzipien ist gemäss Kates et al. (2016, S. 10) der globale Dialog bezüglich der Bedeutung von Nachhaltigkeit. Weiter weisen Kates et al. (2016, S. 10) darauf hin, dass nachhaltige Entwicklung die Dialog-Teilnahme der unterschiedlichen Anspruchsgruppen voraussetzt. Dadurch ist es laut Kates et al. (2016, S. 10) möglich, durch abgestimmte Aktionen, unterschiedliche Ziele durch die Bildung von Synergien gleichzeitig zu erreichen. McInnes (2018, S. 632) betont, dass die Herausforderungen einer globalen, nachhaltigen Entwicklung darin bestehen, die komplexen Wechselwirkungen zwischen Umwelt, sozialer und wirtschaftlicher Entwicklung zu verstehen. Deshalb wurden gemäss McInnes (2018, S. 631) im Jahr 2000 die Millennium Development Goals (MDGs) durch die weltführenden Politiker verabschiedet, um eine globale nachhaltige Entwicklung auf allen Ebenen zu erreichen. Gemäss McInnes (2018, S. 631) zielten die MDGs als kollektive Agenda darauf ab, das Leben der Menschen auf der ganzen Welt zu

verbessern. McInnes (2018, S. 631) führt aus, dass ein konkretes Ziel der MDGs die Reduktion der Anzahl in extremer Armut lebenden Personen war. Die Verabschiedung der MDGs führte gemäss Griggs et al., (2013, S. 306) dazu, dass die Wissenschaft und die Weltveränderungen aufzeigten, dass die Menschheit Auslöser des globalen Klimawandels ist. Griggs et al. (2013, S. 306) erwähnen weiter, dass durch den Klimawandel Risiken wie Wasserknappheiten und der Anstieg des Meeresspiegels entstanden sind, welche die Entwicklung gefährden und globale Bevölkerungskrisen verursachen können. Griggs et al. (2013, S. 306) stellen fest, dass aufgrund von diesen und weiteren drohenden Gefahren ein Bewusstsein für eine Neuausrichtung der MDGs entstand.

Deshalb wurde laut dem Eidgenössischen Departement für auswärtige Angelegenheiten [EDA] im Jahr 2015 die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung (Agenda 2030) als neuer globaler Referenzrahmen für nachhaltige Entwicklung verabschiedet. Rosa (2017, S. 5) zeigt auf, dass die Agenda 2030 17 Sustainable Development Goals (SDGs, deut. Nachhaltige Entwicklungsziele) sowie 169 Unterziele beinhaltet, welche direkte Massnahmen in den für die Menschen und den Planeten kritischen Bereichen vorsehen. Gemäss Rosa (2017, S. 5) basieren die SDGs auf den MDGs und sollen u.a. bis zum Jahr 2030 vervollständigen, was die MDGs nicht erreicht haben. Rosa (2017, S. 9) zeigt jedoch auf, dass sich die SDGs im Unterscheid zu den MDGs an allen drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung orientieren: Ökonomisch, sozial und ökologisch. Aus diesem Grund sind gemäss Griggs et al. (2013, S. 306) die SDGs universal auf Industrie- und Entwicklungsländer anwendbar. Ein Beispiel für die universelle Gültigkeit der SDGs ist gemäss dem EDA (2018, S. 16) das Ziel Nummer 12 «Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen». Das EDA (2018, S. 16) erwähnt, dass dieses Ziel die Wahrnehmung der Verantwortung entlang der gesamten Wertschöpfungskette fördert, was zu einem Übergang zu einer ressourcenschonenden und zukunftsfähigen Wirtschaft beiträgt. Dabei, so führt das EDA (2018, S. 16) aus, sind technische und soziale Innovationen wichtige Voraussetzungen für die Minderung des Ressourcenverbrauchs.

Die zunehmende Wichtigkeit eines ressourcenschonenden Verbrauchs macht sich im Bereich der Lebensmittelindustrie bemerkbar. Gustavsson et al. (2011, S. 1) erwähnen, dass die Produktion von nicht verwendeten Lebensmitteln eine Verschwendung von Ressourcen wie Wasser, Land und Energie darstellt. Allein bei den Lebensmitteln, welche für den Schweizer Bedarf hergestellt werden, fallen ein Drittel der produzierten Gesamtmenge als Lebensmittelverluste an (Foodwaste.ch, 2014). Dies entspricht einer jährlichen Menge

von ca. zwei Millionen Tonnen Lebensmittel oder ca. 300 Kilogramm pro Person (Foodwaste.ch, 2014). Aufgrund der hohen Mengen an Lebensmittelverlusten gewinnen gemäss Gustavsson, Cederberg und Sonesson (2011, S. 1) die Auswirkungen von Lebensmittelverlusten zunehmend an gesellschaftlicher Aufmerksamkeit.

1.1.1 Lebensmittelverluste im Obstmarkt

Gemäss Baier, Buchli, Gröbly, Mosberger und Müller (2016, S. 20) sind 13 Prozent der Lebensmittelverluste auf die Branche der Landwirtschaft zurückzuführen. Bei Äpfeln z.B. erwähnen Baier et al. (2016, S. 23), dass ca. 70 Prozent der Erntemenge als Tafeläpfel konsumiert und 30 Prozent der Verarbeitung zugeführt werden. Einer der Gründe hierfür sind laut Baier et al. (2016, S. 25) die im Obstmarkt definierten Qualitätsstandards, welchen das geerntete Obst unterliegt. Gemäss J. Boos wird Obst, welches die Qualitätskriterien nicht erfüllt, aussortiert (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Das aussortierte Obst wird laut J. Boos so weit wie möglich durch die Herstellung von Most und Konzentrat wiederverwertet (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Daraus lässt sich schliessen, dass die Menge an Obst, welche durch die Obstbauern geerntet wurde, aber keine Verwendung findet und somit zu Lebensmittelverlusten beiträgt, eher gering ist.

Gemäss J. Boos ist für die Erreichung einer für den Konsum ausreichenden Obstqualität meist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) notwendig (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Eine im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Umfrage bei Privatpersonen, die im Besitze eines Obstbaumes sind (siehe Anhang I), zeigt, dass 27 der 34 befragten Privatpersonen keine PSM einsetzen. Weiter geben die befragten Privatpersonen an, dass schätzungsweise 67 Prozent des geernteten Obstes eine für den Konsum ausreichende Qualität aufweist. Daraus lässt sich schliessen, dass trotz des ausbleibenden Einsatzes von PSM Obst geerntet werden kann, dass eine für den Konsum ausreichende Qualität aufweist. Auf die Frage ob die gesamte Erntemenge konsumiert wird, geben 34 Prozent der befragten Privatpersonen an, dass die geerntete Obstmenge den eigenen Bedarf an Obst oftmals übersteigt und sie somit im Besitze von überschüssigem Obst sind. Die Ergebnisse der Umfrage zeigen weiter, dass 27 Prozent der Privatpersonen, die überschüssige Obst besitzen, dieses kompostieren. Gemäss S. Wysenbach trägt dies zu den Lebensmittelverlusten bei, da die Entsorgung von geniessbarem Obst ein ungenütztes Ernährungspotential darstellt (persönliche Kommunikation, 4. April

2019, siehe Anhang L). Aufgrund der Kompostierung ist zu schliessen, dass Privatpersonen über keinen skalierbaren Vertriebsweg verfügen, über welchen die überschüssige Erntemenge statt kompostiert weitergegeben werden kann.

1.1.2 Lieferungskonditionen im Handel

Glodé und Kuhlitz (o. J.) zeigen auf, dass im Jahr 2017 der Produzentenpreis für konventionelle Äpfel 1,34 Schweizer Franken betrug. Der Produzentenpreis ist derjenige Preis, welcher an die Obstbauern für die bezogenen Produkte bezahlt wird. Glodé und Kuhlitz (o. J.) legen dar, dass im selben Jahr der durchschnittliche Konsumentenpreis 3,30 Schweizer Franken pro Kilogramm betrug. Der Konsumentenpreis ist derjenige Preis, zu welchem Händler die Produkte an die Endkonsumenten verkaufen. Somit betrug die Differenz zwischen Produzenten- und Konsumentenpreis 1,96 Schweizer Franken bzw. 146 Prozent. Diese Differenz ist gemäss T. Lehner auf die entstehenden Kosten und anfallenden Margen der im Absatzkanal involvierten Intermediäre zurückzuführen (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). T. Lehner erwähnt weiter, dass Obstbauern deshalb nur bedingt mit den im Handel bezahlten Produzentenpreisen zufrieden sind (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Der Schweizer Bauernverband (o. J.) empfiehlt aktuell einen Konsumentenpreis bzw. Verkaufspreis bei der Direktvermarktung von Kernobst von ca. 3,20 Schweizer Franken pro Kilogramm. Bei der Direktvermarktung werden Produkte über einen direkten Vertriebsweg unmittelbar durch den Produzenten an die Endkonsumenten verkauft. Daraus ergibt sich ein höheres Ertragspotential für die Obstbauern, da der Produzentenpreis bei der Direktvermarktung dem Konsumentenpreis entspricht. Das höhere Ertragspotential über die Direktvermarktung bestätigt auch Bio-Obstbauer M. Brändli, dem es gelingt, durch den Direktverkauf auf dem Markt 30 Prozent mehr Ertrag zu erzielen als im Handel (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Trotzdem, führt M. Brändli weiter aus, ist es für viele Obstbauern kaum möglich, auf Direktvermarktung umzusteigen, denn viele Obstbauern, die heute an den Handel liefern, produzieren gemäss M. Brändli eine hohe Erntemenge, für welche im Markt ein nachfragestarker Abnehmer gefunden werden muss (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Somit sind Obstbauern mit hohen Produktionsmengen vom hohen Nachfragevolumen der Händler abhängig, obwohl die von den Händlern bezahlten Produzentenpreise aus Sicht der Obstbauern nicht zufriedenstellend sind.

1.2 Forschungsfragen

Die vorliegende Arbeit untersucht, inwiefern die digitale Plattform «Obst vom Baum» zur Lösung der erläuterten Problemstellungen im Obstmarkt beitragen kann. Hierfür sollen im Rahmen dieser Arbeit die folgenden beiden Fragestellungen beantwortet werden:

1. Inwiefern kann die Plattform «Obst vom Baum» zur Verhinderung von Lebensmittelverlusten bei Obst, welches von Obstbäumen im Besitz von Privatpersonen stammt, beitragen?
2. Inwiefern kann die Plattform «Obst vom Baum» die Obstbauern dabei unterstützen, das Ertragspotential der Direktvermarktung grösstmöglich auszuschöpfen?

1.3 Zieldefinition

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es ein nachhaltig umsetzbares Geschäftsmodell für die Plattform «Obst vom Baum» zu entwickeln. Weiter wird das Teilprojekt «Matching» des Projektes «Obst vom Baum» (vgl. Kapitel 1.1) durch die Implementierung eines Softwaresystems umgesetzt. Für die Lancierung der ersten Version der Plattform «Obst vom Baum» werden Kommunikationsunterlagen erstellt und Kommunikationspartner akquiriert. Nachfolgend werden die einzelnen Lieferobjekte der Arbeit aufgelistet.

- Umsetzbares Geschäftsmodell (Kapitel 4.3)
- Dokumentation des implementierten Softwaresystems (Kapitel 5)
- Source Code des implementierten Softwaresystems (Anhang A)
- Auflistung der akquirierten Kommunikationspartner (Tabelle 21)
- Übersicht über die erstellten Kommunikationsunterlagen (Anhang G)

1.4 Abgrenzungen

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird das Geschäftsmodell für die digitale Plattform «Obst vom Baum» entwickelt. Es beschreibt Lösungen, wie Lebensmittelverluste bei Privatpersonen verhindert werden können (erste Forschungsfrage) sowie das Ertragspotential von Obstbauern ausgeschöpft werden kann (zweite Forschungsfrage). Das Projekt zur Realisierung der digitalen Plattform «Obst vom Baum» zielt darauf ab, die im Geschäftsmodell beschriebene Lösung für die erste Forschungsfrage zu implementieren. Durch die Umsetzung des Teilprojektes «Matching» trägt die vorliegende Arbeit zur Implementierung bei. Die Implementierung der im Geschäftsmodell beschriebenen Lösung

zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage, ist nicht Teil des Projektes «Obst vom Baum» und wird folglich nicht im Teilprojekt «Matching» und im Rahmen der vorliegenden Arbeit behandelt.

1.5 Relevanz

Durch die Beantwortung der definierten Forschungsfragen wird aufgezeigt, wie ein konkreter Beitrag zur Erreichung des Sustainable Development Goal (SDG) zwei («Hunger beenden, Ernährungssicherheit erreichen und verbesserte Ernährung und nachhaltige Landwirtschaft fördern») und SDG zwölf («Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen») geleistet werden kann. Dies ist insofern relevant, da eine nachhaltige Entwicklung auf allen Ebenen aufgrund der Verknappung der Ressourcen, der wachsenden Weltbevölkerung sowie dem zunehmenden Wettbewerb notwendig ist. Die Arbeit leistet dabei einen Beitrag indem sie aufzeigt wie ein Geschäftsmodell, welches eine nachhaltige Entwicklung fördert, aussehen kann und wie ein Softwaresystem als Teil der ersten Version dieses Produkts implementiert werden kann.

1.6 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist in sieben Kapitel unterteilt. Die behandelten Inhalte in den einzelnen Kapiteln werden nachfolgend erläutert.

Nach einer Einführung im *ersten Kapitel* zeigt *Kapitel zwei* das Vorgehen und die Methodik zur Beantwortung der Forschungsfragen auf.

Im *Kapitel drei* wird der Schweizer Obstmarkt analysiert, als Basis für die Entwicklung des Geschäftsmodells. In *Kapitel vier* wird das das Geschäftsmodell der Plattform «Obst vom Baum» erarbeitet.

Kapitel fünf beschreibt den technischen Aufbau der ersten Version der Plattform «Obst vom Baum» und zeigt auf, wie die erste Version des in dieser Arbeit implementierten Softwaresystem umgesetzt wird.

Kapitel sechs zeigt auf, welche Marketing- und Kommunikationsaktivitäten für die Lancierung der ersten Version der Plattform «Obst vom Baum» im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt wurden. Weiter beinhaltet das Kapitel eine Übersicht über die akquirierten Kommunikationspartner und der erstellten Kommunikationsunterlagen.

Kapitel sieben schliesst die Arbeit ab, indem das implementierte Softwaresystem evaluiert und die Forschungsfragen als Teil des Fazits beantwortet werden.

2 Vorgehen und Methoden

Dieses Kapitel erläutert nach welchem Vorgehen und Methoden die Beantwortung der Fragestellungen erfolgte (vgl. Kapitel 1.2).

Die Beantwortung der definierten Fragestellungen erfolgte durch ein paralleles Vorgehen, welches aus einer Einführung in den Schweizer Obstmarkt, der Entwicklung eines Geschäftsmodells, der Umsetzung des Teilprojektes «Matching», der Vorbereitung der Lancierung einer ersten Version der Plattform «Obst vom Baum» und einer Evaluation des implementierten Softwaresystems «Matching-Server» besteht. Nachfolgend werden das Vorgehen und die angewendeten Methoden der erwähnten Bestandteile des parallelen Vorgehens erläutert.

2.1 Einführung in den Schweizer Obstmarkt

Anhand einer intensiven Literaturrecherche und der Durchführung einer Vielzahl von Experteninterviews (siehe Anhang L), wurden Themengebiete des Schweizer Obstmarktes analysiert, die für die Entwicklung des Geschäftsmodells relevant sind.

2.2 Entwicklung eines Geschäftsmodells

Das Geschäftsmodell der Plattform «Obst vom Baum» basiert auf den Erkenntnissen der vorangegangenen Analyse relevanter Themengebiete des Schweizerischen Obstmarktes. Das Geschäftsmodell wurde im Rahmen der ZHAW Startup Challenge¹ entwickelt. Dabei fanden drei Workshops statt, in welchen vermittelt wurde, wie ein Geschäftsmodell basierend auf dem Business Value Concept (siehe Anhang H) entwickelt werden kann. Somit wurde das Geschäftsmodell anhand der Besuche der Workshops der ZHAW Startup Challenge und basierend auf den Prinzipien des Business Value Concept entwickelt.

2.3 Umsetzung des Teilprojektes «Matching»

Bei der Umsetzung des Teilprojektes «Matching», welches zur Realisierung der ersten Version der Plattform «Obst vom Baum» beiträgt, wurde mit drei Studierenden und dem betreuenden Dozierenden zusammengearbeitet. Die Mitarbeit der Studierenden erfolgte

¹ Weitere Informationen zur ZHAW Startup Challenge unter <https://www.zhaw.ch/de/forschung/entrepreneurship/entrepreneurship/startup-challenge/>

im Rahmen von separaten Bachelorarbeiten, welche u.a. durch die Umsetzung eines anderen Teilprojektes ebenfalls zur Realisierung der ersten Version der Plattform beitragen. Das Teilprojekt «Matching» zielte darauf ab, das Softwaresystem «Matching-Server zu implementieren. Die Implementierung des Matching-Servers erfolgte nach einer iterativ/inkrementellen Vorgehensweise. Nachfolgend werden die theoretischen Grundlagen dieser Vorgehensweise sowie die praktische Anwendung erläutert.

2.3.1 Theoretische Grundlagen

Dieses Kapitel beschreibt die theoretischen Grundlagen der iterativ/inkrementellen Vorgehensweise. Rauterberg, Strohm und Ulich (1993, S. 18) erläutern, dass bei der iterativen Vorgehensweise die folgenden Phasen durchlaufen werden: Anforderungsanalyse, Spezifikation, Realisierung und Benutzung. Gemäss Broy und Kuhrmann (2013, S. 91) erfolgt das Durchlaufen dieser Phasen wiederholend in sog. Iterationen. Der beschriebene Iterationsprozess ist untenstehend in Abbildung 1 visualisiert.

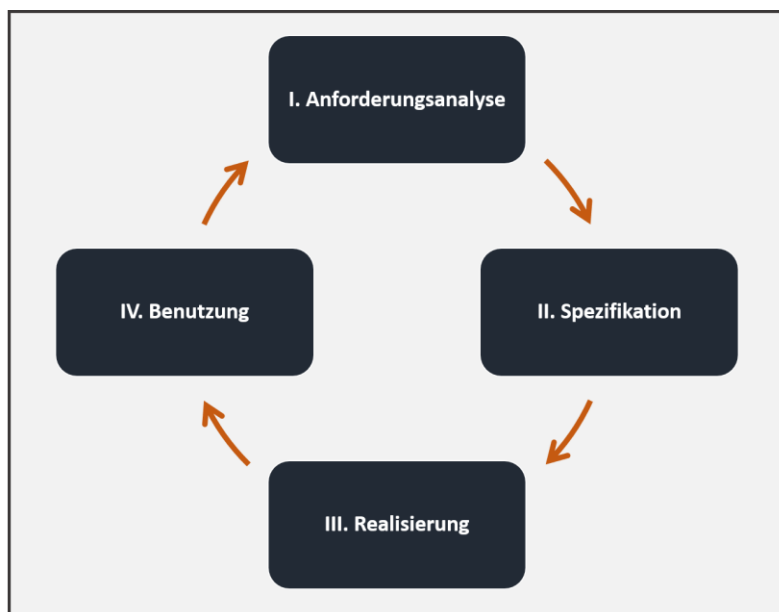


Abbildung 1: Phasen des Iterationsprozesses

Aus Abbildung 1 wird ersichtlich, dass der Iterationsprozess ein in sich geschlossener Kreislauf ist. Dabei ist die vierte Phase «Benutzung» das Ende einer laufenden Iteration und zugleich der Ausgangspunkt für die nächste Iteration. Als Endprodukt einer abgeschlossenen Iteration soll gemäss Hruschka, Rupp und Starke (2009, S. 94) eine abgeschlossene Funktionalität hervorgehen, die aus Sicht des Systembenutzers sinnvoll ist. Die vier Phasen des Iterationsprozesses werden nachfolgend genauer erläutert.

1. Anforderungsanalyse

In der ersten Phase «Anforderungsanalyse» werden gemäss Rauterberg et al. (1993, S. 18) die Anforderungen aus Sicht des Benutzers definiert. Gemäss Balzert (2009, S. 455) definieren Anforderungen, über welche Eigenschaften ein zu entwickelndes Softwaresystem verfügen sollte. Dabei wird gemäss Balzert (2009, S. 456) zwischen funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen unterschieden. Balzert (2009, S. 456) erläutert weiter, dass sich funktionale Anforderungen auf die vom Softwaresystem bereitzustellenden Funktionalitäten beziehen. Ein Beispiel hierfür ist die Möglichkeit zur Speicherung von Personendaten in der Datenbank. Nichtfunktionale Anforderungen beziehen sich gemäss Balzert (2009, S. 456) auf die Qualitätsanforderungen, welche das Softwaresystem zu erfüllen hat. Ein Beispiel hierfür ist die maximale Antwortzeit der Datenbank auf eine empfangene Anfrage zur Speicherung von Daten. Neben den Anforderungen erläutert Balzert (2009, S. 459) weiter, dass im Prozess der Anforderungsanalyse zudem die für das Softwaresystem geltenden Rahmenbedingungen definiert werden. Gemäss Balzert (2009, S. 459) legt eine Rahmenbedingung organisatorische und technische Restriktionen für das Softwaresystem und den Entwicklungsprozess fest. Ein Beispiel für eine organisatorische Rahmenbedingung ist die Anzahl der verfügbaren Softwareentwickler, welche für die Implementierung involviert werden können. Ein Beispiel für eine technische Rahmenbedingung ist die Abhängigkeit des zu implementierenden Softwaresystems zu Drittsystemen wie z.B. einem externen Umsystem. Balzert (2009, S. 437) fasst zusammen, dass im Prozess der Anforderungsanalyse die Problemstellung durch die Erarbeitung einer Anforderungsspezifikation beschrieben wird. Die Anforderungsspezifikation beinhaltet dabei die Anforderungen an das Softwaresystem sowie die geltenden Rahmenbedingungen (Balzert, 2009, S. 437).

2. Spezifikation

In der zweiten Phase «Spezifikation» wird gemäss Rauterberg et al. (1993, S. 18) eine technische Spezifikation erstellt, welche die technischen Anforderungen an das Softwaresystem definiert. Balzert (2009, S. 437) beschreibt, dass die Anforderungsspezifikation aus Schritt eins «Anforderungsanalyse», als Grundlage für die Ausarbeitung der technischen Spezifikation dient. Somit ist gemäss Balzert (2009, S.437) die technische Spezifikation das Lösungskonzept für die in der Anforderungsspezifikation beschriebene Problemstellung und nimmt die Perspektive des Entwicklers ein. Balzert (2009, S. 437) führt

weiter aus, dass die technische Spezifikation auf einem niedrigeren Abstraktionsniveau bzw. konkreter formuliert ist als die Anforderungsspezifikation.

3. Realisierung

Im dritten Schritt «Realisierung» erfolgt laut Rauterberg et al. (1993, S. 18) die Implementierung der in der technischen Spezifikation festgehaltenen technischen Anforderungen. Da aus jedem durchgeführten Iterationsprozess eine abgeschlossene Funktionalität hervorgehen soll, muss gemäss Hruschka et al. (2009, S. 94) die Planung auf die Realisierung abgeschlossener Funktionalitäten gerichtet werden und nicht auf die Realisierung einzelner technischer Komponenten. Um dies zu erreichen, eignet sich gemäss Broy und Kuhrmann (2013, S. 93) eine inkrementelle Vorgehensweise bei der Implementierung der technischen Anforderungen. Broy und Kuhrmann (2013, S. 93) beschreiben, dass bei der inkrementellen Vorgehensweise das angestrebte Zielsystem auf sog. Inkrementen aufbaut. Dabei werden laut Broy und Kuhrmann (2013, S. 93) zuerst die Kernfunktionalitäten des Systems als erstes Inkrement entwickelt, welche danach schrittweise im Rahmen von weiteren Iterationen ausgebaut bzw. durch ein nächstes Inkrement erweitert werden. Somit erfolgt gemäss Broy und Kuhrmann (2013, S. 94) die Implementierung eines Softwaresystems stufenweise. Die stufenweise Implementierung nach der inkrementellen Vorgehensweise ist in Abbildung 2 visualisiert.

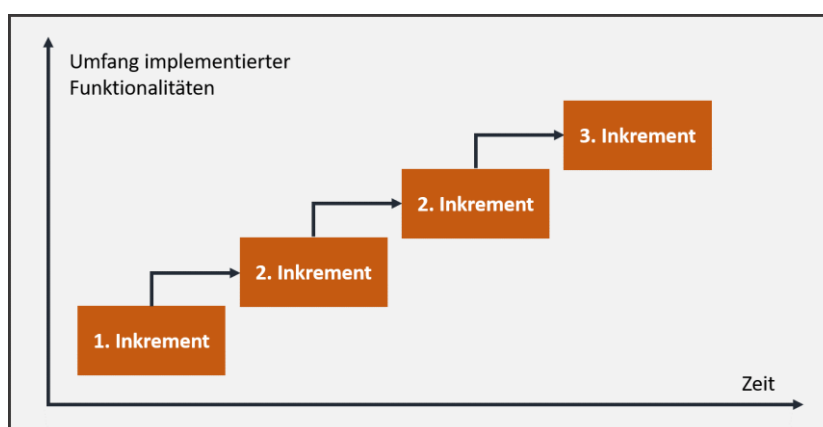


Abbildung 2: Inkrementelle Vorgehensweise

Abbildung 2 zeigt, dass die Implementierung eines Softwaresystems durch die Realisierung einzelner Inkremente erfolgt, welche gegenseitig auf sich aufbauen. Mit fortschreitender Entwicklungszeit bzw. Anzahl durchgeführter Iterationen steigert sich der Umfang der implementierten Funktionalitäten. Gemäss Broy und Kuhrmann (2013, S. 94) kann

deshalb die iterative- und inkrementelle Vorgehensweise nicht isoliert betrachtet werden, da inkrementelles Vorgehen zwingend auch eine iterative Vorgehensweise erfordert. Denn nur durch das Durchlaufen von Iterationen ist es möglich, die Spezifikation an das zu implementierende Inkrement auszuarbeiten. Die kombinierte Anwendung der iterativen und inkrementellen Vorgehensweise ermöglicht somit regelmässig abgeschlossene Funktionalitäten auszuliefern. Dieses sog. iterativ/inkrementelle Paradigma liegt gemäss Broy und Kuhrmann (2013, S. 94) heute vieler agilen Vorgehensmodellen wie SCRUM² zu Grunde.

4. Benutzung

Nachdem eine abgeschlossene Funktionalität durch ein Inkrement implementiert wurde, wird diese gemäss Rauterberg et al. (1993, S. 18) zur Benutzung an die Endbenutzer ausgeliefert. Weiter erwähnen Rauterberg et al. (1993, S. 18), dass durch die Benutzung des ausgelieferten Softwareinkrements wiederum neue Benutzeranforderungen entstehen. Somit wird die aktuelle Iteration durch die Benutzung abgeschlossen und gleichzeitig die nächste Iteration gestartet (vgl. Abbildung 1).

2.3.2 Praktische Anwendung

Dieses Kapitel erläutert, nach welchem Vorgehen und Methoden der Matching-Server implementiert wurde und inwiefern dabei die in Kapitel 2.3.1 beschriebenen theoretischen Grundlagen des iterativ/inkrementellen Paradigma angewendet wurden.

Die Implementierungsperiode des Matching-Servers erstreckte sich über einen Zeitraum von ca. zweieinhalb Monate vom 1. März 2019 bis zum 18. Mai 2019. Der Matching-Server wurde nach den Prinzipien des iterativ/inkrementellen Paradigma entwickelt, indem regelmässig die Phasen des Iterationsprozesses durchlaufen wurden. Weiter wurden die Funktionalitäten des Matching-Servers durch die regelmässige Auslieferung von Softwareinkrementen stetig weiterentwickelt. Nachfolgend wird aufgezeigt, wie die verschiedenen Phasen des Iterationsprozesses während des Implementierungsprozesses praktisch angewendet wurden.

² Weitere Informationen zu SCRUM unter <https://www.scrum.org>

1. Anforderungsanalyse

Die erste Version der Plattform «Obst vom Baum» setzt sich aus unterschiedlichen Softwaresystemen zusammen. Dabei wurde jedes Softwaresystem von einem Studierenden im Rahmen einer Bachelorarbeit implementiert. Der Routing und Login-Server wurde durch den betreuenden Dozenten implementiert. Somit sind bei der Implementierung der ersten Version der Plattform fünf Personen involviert gewesen, welche das Projektteam bildeten. Die Anforderungsanalyse erfolgte jeweils durch einen regelmässig stattfindenden Austausch innerhalb des Projektteams. Die daraus hervorgegangenen Anforderungen richteten sich grundsätzlich an das Gesamtsystem und wurden in einem zentralen Schnittstellendokument festgehalten. Dieses beinhaltete jedoch auch Anforderungen, die für ein einzelnes Softwaresystem relevant waren. Aufgrund des hohen Abstraktionsniveaus der im Schnittstellendokument festgehaltenen Anforderungen, wurden die für den Matching-Server relevanten Anforderungen separat konkreter ausformuliert. Daraus ging eine Anforderungsspezifikation hervor, welche die funktionalen- und die nichtfunktionalen Anforderungen sowie die Rahmenbedingung beinhaltet (vgl. Kapitel 5.3).

2. Spezifikation

Für die Implementierung der einzelnen Softwareinkremente des Matching-Servers wurde aufgrund der limitierten zeitlichen Ressourcen keine technische Spezifikation erstellt. Dennoch wurden jeweils Überlegungen angestellt, wie die in der Anforderungsspezifikation (vgl. Kapitel 5.3) definierten funktionalen Anforderungen so implementiert werden können, damit gleichzeitig auch die nichtfunktionalen Anforderungen (z.B. kurze Antwortzeit auf eine Anfrage) erfüllt sind.

3. Realisierung

Im dritten Prozessschritt «Realisierung» wurden die durch den Entwickler getätigten technischen Überlegungen zu einem Softwareinkrement umgesetzt. Hierzu wurde nach einem inkrementellen Vorgehen gearbeitet, indem die bestehenden bereits implementierten Funktionalitäten regelmässig durch weitere Softwareinkremente erweitert wurden. Die chronologische Reihenfolge der implementierten Softwareinkremente ist in einem Protokoll festgehalten, welches in Anhang F einsehbar ist.

4. Benutzung

Die laufende Entwicklung des Matching-Servers und den übrigen vier Softwaresystemen verunmöglichte eine Benutzung der Plattform durch die Endbenutzer. Aus diesem Grund beschränkte sich die Benutzung auf die Durchführung von Test Cases durch die Entwickler.

Der beschriebene praktisch angewendete Iterationsprozess wurde während der Implementierungsperiode in einem wöchentlichen Rhythmus durchgeführt. Der wöchentlich stattfindende Austausch innerhalb des Projektteams startete jeweils eine Iteration, worauf die Spezifikation, die Realisierung und die Benutzung der neuen Funktionalität folgte. Dabei verfolgte der Entwickler stets das Ziel bis zum nächsten stattfindenden Austausch den Matching-Server, um ein neues Softwareinkrement zu erweitern bzw. eine neue abgeschlossene Funktionalität auszuliefern. Somit wurde die verfasste Anforderungsspezifikation nicht in einem einmaligen Prozess ausgearbeitet, sondern regelmässig ergänzt. Die über die gesamte Implementierungsperiode hervorgegangene Anforderungsspezifikation wird in Kapitel 5.3 erläutert.

2.4 Vorbereitung der Lancierung einer ersten Version der Plattform

Die Vorbereitung der Lancierung der Plattform «Obst vom Baum» zielte auf die Akquise von Kommunikationspartnern und die Erstellung von Kommunikationsunterlagen ab (vgl. Kapitel 6.1). Nachfolgend werden das Vorgehen sowie die angewendeten Methoden zur Erreichung der einzelnen Ziele erläutert.

2.4.1 Akquise von Kommunikationspartnern

In einem ersten Schritt wurde ein Marktsegment definiert, in welchem potenzielle Kommunikationspartner tätig sind. Hierfür wurde eine Person aus dem erweiterten persönlichen Netzwerk, Herr Matthias Zurflüh, befragt. M. Zurflüh vertrat die Ansicht, dass die Plattform über Kanäle bekannt gemacht werden sollte, welche sich an den Anliegen und Bedürfnisse der Konsumenten ausrichten (persönliche Kommunikation, 15. März 2019, siehe Anhang L). Es ist herausfordernd, die erste Version der Plattform über Kanäle zu verbreiten, welche auf die Produzenten bzw. Obstbauern ausgerichtet sind (persönliche Kommunikation, 15. März 2019, siehe Anhang L). Gemäss M. Zurflüh ist dies darauf zurückzuführen, dass sich der Handel von Obst zwischen Privatpersonen, so wie ihn die erste Version der Plattform vorsieht, sich negativ auf die Absatzmengen der Obstbauern auswirkt (persönliche Kommunikation, 15. März 2019, siehe Anhang L). Dies bestätigt

auch Obstbauer M. Brändli, der erwähnt, dass je höher die Erntemengen ausfallen, desto höher die Selbstversorgung der Privatgärten sei (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). M. Brändli führt aus, dass folglich das Absatzvolumen der Obstbauern kurzfristig sinkt, bis die Erntemengen der Privatgärten aufgebraucht sind (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Da die erste Version der Plattform einer grösseren Anzahl von Personen den Zugang zu Obst aus Privatgärten ermöglicht, schliesst sich, dass sich die erste Version der Plattform potenziell negativ auf die Absatzmengen der Obstbauern auswirkt. Aus den erläuterten Gründen fokussierte sich die Akquise von Kommunikationspartnern auf solche, welche primär die Anliegen der Konsumenten wie z.B. Lebensmittelverluste berücksichtigen. Dennoch gelang es, einige Kommunikationspartner zu akquirieren, welche die Anliegen der Produzenten bzw. der Obstbauern vertreten (vgl. Kapitel 6.2.1).

In einem zweiten Schritt lag der Fokus darauf, Kommunikationspartner zu akquirieren. Akquise bezieht sich in diesem Kontext darauf, die Zusage hinsichtlich der Unterstützung von Kommunikationspartnern, die über Kanäle mit einer grossen Reichweite verfügen, einzuholen. Dadurch ist es möglich, nach erfolgter Live-Schaltung der Plattform die Kommunikation über die Kanäle der akquirierten Partner zu starten. Im Akquisitionsprozess selbst wurde ein Netzwerk von Kommunikationspartnern aufgebaut, in welchem wiederum M. Zurflüh der Ausgangspunkt war. M. Zurflüh ermöglichte den Kontakt zu Personen aus seinem persönlichen Netzwerk. Drittpersonen aus dem persönlichen Netzwerk von M. Zurflüh wiederum ermöglichten den Kontakt zu weiteren Personen etc. Die detaillierte Aufstellung aller Personen, welche während des Akquisitionsprozesses kontaktiert wurden, kann dem Stakeholder Verzeichnis in Anhang J entnommen werden.

2.4.2 Erstellung von Kommunikationsunterlagen

Die Erstellung der Kommunikationsunterlagen fokussierte sich darauf, Teaser-Texte zu verfassen, welche innert kürzester Zeit bei Privatpersonen Aufmerksamkeit für die Plattform generieren. Weiter wurden aussagekräftige Kommunikationsgrafiken erstellt. Die erstellten Kommunikationsunterlagen können somit, sobald die Live-Schaltung der Plattform erfolgte, den akquirierten Kommunikationspartnern zur Verfügung gestellt werden. Dadurch minimiert sich der aus Sicht der Kommunikationspartner notwendige Zeitaufwand. Die Teaser-Texte wurden basierend auf bestehendem Know-How verfasst. Bei der Erstellung der Kommunikationsgrafiken wurde externes Expertenwissen aus dem persön-

lichen Netzwerk beigezogen. Abschliessend erfolgte eine Prüfung der erstellten Kommunikationsunterlagen durch C. Marsch, Leiter Marketing an der ZHAW School of Management and Law (siehe Anhang K).

2.5 Evaluation des Softwaresystems «Matching-Server»

Die durchgeführte Evaluation des Softwaresystems «Matching-Server» zielte darauf ab zu prüfen, ob das Softwaresystem die spezifizierten funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen erfüllt (vgl. Kapitel 7.1). Die Evaluation des Matching-Servers erfolgte durch Unit Tests, welche mehrere Testschritte beinhalten. Durch die Ausführung der einzelnen Testschritte wurde geprüft, ob die funktionalen Anforderungen der einzelnen Use Cases erfüllt sind. Bei der Durchführung der Testschritte wurde direkt mit der REST API des Matching-Servers interagiert, indem die Anfragen über die API Entwicklungsumgebung Postman³ abgesetzt wurden. Da das User Interface zum Zeitpunkt der Evaluation noch nicht alle Funktionalitäten aufwies, die für die Durchführung der in den Use Cases beschriebenen Aktivitäten erforderlich sind, war es nicht möglich, ein User Acceptance Testing (deut. Endbenutzer-Testing) durchzuführen. Die Prüfung der nichtfunktionalen Anforderungen erfolgte konsolidiert für alle Use Cases, da die nichtfunktionalen Anforderungen für sämtliche Use Cases dieselben sind.

³ Weitere Informationen zu Postman unter <https://www.getpostman.com/>

3 Einführung in den Schweizer Obstmarkt

Damit das Geschäftsmodell der digitalen Plattform entwickelt und somit die Forschungsfragen (vgl. Kapitel 1.2) beantwortet werden können, ist es notwendig, ein Verständnis für den Markt, in welchem die Problemstellungen identifiziert wurden (vgl. Kapitel 1.1), aufzubauen. Deshalb führt dieses Kapitel in den Schweizer Obstmarkt ein, indem es die allgemeine Entwicklung der Schweizer Landwirtschaft, die Akteure im Obstmarkt, den Wertschöpfungsprozess sowie weitere Themengebiete erläutert. Der Umfang der Themengebiete beschränkt sich auf diejenigen Themen, welche für die Entwicklung des Geschäftsmodell als relevant erachtet werden.

3.1 Strukturwandel in der Schweizer Landwirtschaft

Laut dem Bundesamt für Statistik [BFS] (2018, S. 1) durchläuft die Landwirtschaft aktuell einen anhaltenden Strukturwandel. Das BFS (2013, S. 13) zeigt auf, dass die Landwirtschaft mit 14817 km² und 35.9 Prozent zwar nach wie vor den grössten Flächenanteil der Schweiz beansprucht, die Landwirtschaftsfläche jedoch zwischen den Jahren 1985 und 2009 um 5.4 Prozent gesunken ist. Weiter erläutert das BFS (2018, S. 1), dass aufgrund des Rückgangs der Landwirtschaftsfläche die Anzahl der Landwirtschaftsbetriebe in der Schweiz zwischen den Jahren 2006 und 2016 von 63 000 auf 52 000 gesunken ist. Zudem zeigt das BFS (2018, S. 1) auf, dass auch die Anzahl der Beschäftigten um 13 Prozent auf 153 400 Personen im Jahr 2016 gesunken ist. Gleichzeitig stieg gemäss dem BFS (2018, S. 1) die pro Betrieb bewirtschaftete Fläche von 17 auf 20.1 Hektaren. Den strukturellen Wandel bestätigt auch Obstbauer T. Lehner. Heutzutage ist es gemäss seiner Erfahrung eine Herausforderung, Schweizer Arbeitskräfte für die Landwirtschaft zu begeistern (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). T. Lehner vermutet die langen Arbeitstage sowie das durchschnittliche Einkommen als mögliche Gründe hierfür (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L).

Das BFS (2015, S. 5) entwickelte ein Szenario, welches aufzeigt, dass die ständige Wohnbevölkerung von 8.3 Millionen Menschen im Jahr 2015 bis zum Jahr 2045 auf 10.2 Millionen Menschen anwachsen wird. Aus dem Bevölkerungszuwachs leitet Roos (2018, S. 14) ab, dass es eine Herausforderung sein wird, die Ernährungssicherheit künftig gewährleisten zu können. Den erläuterten strukturellen Wandel in der Landwirtschaft wie z.B. die rückgängige Landwirtschaftsfläche führt dabei zu einer Akzentuierung dieser Herausforderung. Um die Ernährungssicherheit gewährleisten zu können, bedarf es gemäss Roos

(2018, S. 14) einer nachhaltigen Produktion von Nahrungsmitteln. Weiter zeigt Roos (2018, S. 14) Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung bei den Produktionsprozessen durch die fortschreitende Digitalisierung auf. Als Beispiel erwähnt Roos (2018, S. 14) den Einsatz von autonomen Landmaschinen sowie den Einsatz von Drohnen. Hinsichtlich des Vertriebs erwähnt Roos (2018, S. 14), dass digitale Plattformen neue Möglichkeiten für die Etablierung eines direkten Vertriebswegs eröffnen.

Zusammenfassend geht hervor, dass der strukturelle Wandel in der Landwirtschaft sowie der gleichzeitig zunehmende Bedarf an Nahrungsmitteln aufgrund des Bevölkerungszuwachses Innovationen bei der Produktion und dem Vertrieb von Nahrungsmitteln erfordern. Die Digitalisierung bietet dabei Möglichkeiten, wie solche Innovationen realisiert werden können. Ein Beispiel hierfür sind digitale Plattformen, welche einen direkten Vertrieb der hergestellten Produkte ermöglichen.

3.2 Akteure im Obstmarkt

Dieses Kapitel erläutert die verschiedenen Akteure im Schweizer Obstmarkt. Dies ist notwendig, da ab Kapitel 3.3 vermehrt auf die einzelnen Akteure eingegangen wird. Gemäss S. Wyssenbach umfasst der schweizerische Obstmarkt im Wesentlichen die folgenden Akteure: Obstbauern, Händler, Detailhändler, Privatpersonen und die Verbände der Produzenten und Detailhändler (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Die einzelnen Akteure werden nachfolgend erläutert.

3.2.1 Obstbauern

Die Hauptaufgabe der Obstbauern ist die Produktion von Obst. Dies erfordert die Bewältigung einer Vielzahl von unterschiedlichen Aufgaben. Gemäss Bitzer, Bregy und Schuler (2012, S. 10) gehören dazu die «[...] Auswahl und Vorbereitung einer Parzelle, Pflanzung und Erziehung der Bäume, Erstellung von Gerüsten und Abdeckungen, Schnitтарbeiten, Düngung, Pflanzenschutz, Regulierung des Fruchtbehangs sowie Ernten.»

3.2.2 Händler

Die Händler fungieren als Intermediäre zwischen den Obstbauern und Endkonsumenten im Absatzkanal. Gemäss J. Boos sind die Händler für die Aussortierung, Lagerung und den Vertrieb des Obstes an die Detailhändler verantwortlich (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). T. Lehner hingegen erläutert, dass die Händler das

Obst teils auch direkt an die Endkonsumenten vertreiben (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L).

3.2.3 Detailhändler

S. Wyssenbach erwähnt, dass die Mehrheit des produzierten Obstes über Detailhändler wie z.B. Migros und Coop an die Konsumenten vertrieben wird (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Economiesuisse (2012, S. 1) führt aus, dass neben dem Vertrieb von Lebensmitteln die Branche des Detailhandels mit ca. 100 Milliarden Franken Umsatz und 370 000 Beschäftigten im Jahr 2012 auch eine gesellschaftlich und volkswirtschaftlich wichtige Rolle einnimmt.

3.2.4 Privatpersonen

Unter Privatpersonen werden Personen verstanden, die Obst konsumieren und ggf. von im eigenen Besitz stehenden Obstbäumen ernten. Dies bestätigt die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Umfrage bei Privatpersonen, die im Besitze eines Obstbaumes sind (siehe Anhang I). Dabei gaben 64 Prozent der Befragten an, dass sie mindestens einen Obstbaum besitzen und dessen Früchte ernten. Für Privatpersonen in der Rolle des Konsumenten ist gemäss J. Boss die optische Unversehrtheit des Obstes eines der entscheidenden Kaufkriterien (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). In einem Interview mit swisscofel (2018, S. 44) bestätigt dies auch Thomas Schmid, Leiter Direktion Frische im Migros-Genossenschafts-Bund: «Der Kunde will ökologisch (also mit weniger Pflanzenschutzmitteln) produzierte Produkte ohne Abstriche bei der Qualität.»

3.2.5 Verband der Produzenten

Der bedeutendste Produzentenverband ist der Schweizer Obstverband, dessen Ziel als Branchenorganisation die Sicherung und Förderung einer ausgewogenen Fruchtwirtschaft ist (Obstverband, 2015). Gemäss dem Schweizer Obstverband (2015) gehört dazu u.a. die Zusammenfassung und Vertretung der Interessen der Schweizer Obstproduzenten, Mostereien, Brennereien und Obst-Verarbeiter.

3.2.6 Verband der Detailhändler

Einer der bedeutendsten Verbände der Detailhändler ist swisscofel. Gemäss swisscofel (o. J.) umfasst der Verband 170 Mitglieder aus dem Gross- und Detailhandel, die im Früchte-, Gemüse- und Kartoffelhandel tätig sind. Das Ziel von swisscofel ist es, optimale

Rahmenbedingungen zu schaffen, indem die Interessen der Mitglieder einheitlich dargelegt und gegenüber anderen Akteuren im Markt einheitlich vertreten werden (swisscofel, o. J.). Hierbei versteht sich swisscofel als Plattform, auf welcher sich die Akteure der Branche treffen und austauschen können (swisscofel, o. J.). Weiter erwähnt swisscofel (o. J.), dass hierfür eng mit Produzentenverbänden (z.B. Schweizer Obstverband), Behörden, internationalen Organisationen und weiteren Partnern zusammengearbeitet wird.

3.3 Wertschöpfungsprozess

Dieses Kapitel erläutert den Wertschöpfungsprozess von Kernobst, in welchem einzelne der erläuterten Akteure (vgl. Kapitel 3.2) involviert sind. Aus den Interviews mit J. Boos, M. Brändle, T. Lehner und S. Wyssenbach geht hervor, dass der Wertschöpfungsprozess die in Abbildung 3 visualisierten Schritte beinhaltet (persönliche Kommunikation, 4. und 5. April 2019, siehe Anhang L). Die einzelnen Schritte des Wertschöpfungsprozesses werden nachfolgend genauer erläutert.

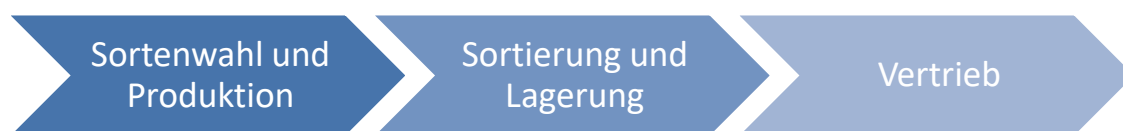


Abbildung 3: Wertschöpfungsprozess von Tafelobst

1. Sortenwahl und Produktion

Die Durchführung der Produktionsaktivitäten setzt die vorgängige Wahl der zu produzierenden Obstsorten voraus. Bussmann (2015) erläutert, dass die Sortenvielfalt hoch ist, denn bei Äpfeln z.B. existieren über 1000 unterschiedliche Sorten in der Schweiz. Dabei werden gemäss Bussmann (2015) ältere Apfelsorten meist nur von vereinzelt Bäumen getragen. Inderbitzin und Arrigoni (2015) erwähnen, dass sich trotz der grossen Sortenvielfalt die Präferenzen der Konsumenten auf wenige Sorten konzentrieren. Trotz der Dominanz einzelner Sorten bei der Sortenpräferenz der Konsumenten ist gemäss M. Brändli der Markt für seltene Apfelsorten aus Sicht der Obstbauern beim Direktvertrieb attraktiv (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). In der persönlichen Kommunikation vom 4. April 2019 (siehe Anhang L) erläutert M. Brändli weiter, dass sein Sortiment aus diesem Grund 65 verschiedene Apfelsorten beinhaltet, welche er wöchentlich auf dem Markt an die Kunden verkauft. Bei der Zusammenstellung des Sortiments verzichtet M. Brändli bewusst auf Sorten, die sich aufgrund der Standorteigenschaften

(z.B. hohes Niederschlagsrisiko) nicht für den Anbau eignen (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Amman und Anwander Phan-huy (1996, S. 146) erachten dies als sinnvoll, denn die Standorteigenschaften haben einen direkten Einfluss auf den Grad der Qualitätserfüllung des Obstes, die für den Vertrieb im Markt essenziell ist. Für Obstbauer T. Lehner hingegen, der für den Handel produziert und somit das Obst ausschliesslich über den indirekten Vertriebsweg verkauft, ist das primäre Entscheidungskriterium bei der Sortenwahl das entsprechende Ertragspotential einer Sorte (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). T. Lehner führt aus, dass, sofern die Produzentenpreise für eine bestimmte Sorte nicht zufriedenstellend sind, eine Rodung der entsprechenden Sorte in Betracht gezogen werden müsse, um dadurch Land für andere, ertragsstärkere Sorten freizugeben (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Auf die Sortenwahl folgt der Anbau der gewählten Obstsorten durch den Obstbauer. Aufgrund mangelnder Relevanz für das Geschäftsmodell wird auf die einzelnen Anbauaktivitäten nicht weiter eingegangen.

2. Sortierung und Lagerung

Nachdem das Obst geerntet wurde, wird gemäss J. Boos das Obst bei der Sortierung auf Schäden (wie z.B. Wurmlöcher, Schimmelstellen etc.) geprüft (persönliche Kommunikation, 4. April 2019). J. Boos erläutert weiter, dass Obst, welches nicht unversehrt ist und somit den Anforderungen von Tafelobst nicht genügt, als Einmachobst deklariert- oder ausgeschieden wird (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Somit zielt die Sortierung darauf ab, die Erntemenge in Tafelobst und Einmachobst zu unterteilen oder der Ausscheidung zuzuführen. Gemäss Art. 1 der Verordnung des Eidgenössischen Departement des Innern über Obst, Gemüse, Konfitüre und konfitüreähnliche Produkte wird unter Tafelobst grundsätzlich Obst verstanden, welches bei der Abgabe an Konsumenten u.a. sauber, reif und frei von Fehlern ist und sich somit für den unverzüglichen Konsum eignet. Art. 3 definiert zudem, dass unter Einmachobst Obst verstanden, welches sich trotz Fehlern für andere Verwendungsarten eignet. J. Boos führt aus, dass Einmachobst oftmals für die Herstellung von Most oder Konzentrat verwendet wird (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Daraus lässt sich schliessen, dass Obstbauern über zahlreiche Verwendungsmöglichkeiten für Einmachobst verfügen. J. Boos erwähnt weiter, dass Obst, welches ausgeschieden wird, weder den Anforderungen von Tafelobst noch von Einmachobst deklariert gerecht wird, da die Qualität absolut ungenügend ist (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Daraus

geht hervor, dass ausgeschiedenes Obst nicht für den Konsum geeignet ist. Die Ausscheidungsmöglichkeiten sind vielfältig, wie M. Brändli bestätigt, der das für die Ausscheidung bestimmte Obst kompostiert, als Tierfutter oder als Düngermittel verwendet (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Abbildung 3 visualisiert die erklärten Inputs und Outputs des Sortierprozesses.

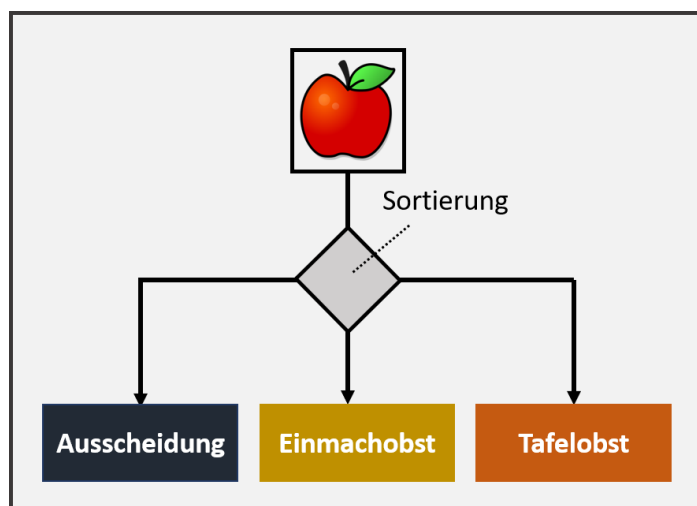


Abbildung 4: Inputs und Outputs im Sortierprozess

Abbildung 4 zeigt, dass jede geerntete Frucht im Rahmen des Sortierprozesses als Tafelobst oder Einmachobst deklariert oder der Ausscheidung zugeführt wird. Dabei erfolgt gemäss J. Boos der eigentliche Sortierprozess heutzutage beim indirekten Vertriebsweg meist hochautomatisiert. J. Boos konnte dies selbst bei einem Besuch des Handelsbetrieb Tobi-Seeobst AG in Bischofszell feststellen (persönliche Kommunikation, 1. April 2019, siehe Anhang L). Die Tobi-Seeobst AG (2017, S. 6) erläutert, dass bei der Aussortierung des Obstes 18 Kameras im Einsatz sind, die z.B. beim Apfel 144 Fotos jeder geernteten Frucht erstellen. Dadurch können durch einen Abgleich der Aufnahmen mit einem Idealbild mögliche Schäden effizient erkannt werden (Tobi-Seeobst AG, 2017, S. 6). Neben der optischen Unversehrtheit ist ein weiteres Qualitätskriterium der Zuckergehalt einer Frucht, welcher durch einen Lichtstrahl gemessen wird (Tobi-Seeobst AG, 2017, S. 6). Bei der Aussortierung im Handel wird somit schlechtes Obst von qualitätskonformem Tafelobst durch den Einsatz moderner Technologien effizient getrennt. Amman und Anwender Phan-huy (1996, S. 146) führen weiter aus, dass nicht-konformes Obst aufgrund von hohen Lagerkosten bereits vor der Einlagerung ausgeschieden («Ausscheidung» in Abbildung 4) oder der Verarbeitung («Einmachobst» in Abbildung 4) zugeführt wird. Trotz der effizienten Sortierung durch Handelsbetriebe wie Tobi-Seeobst AG hebt T.

Lehner hervor, dass aus Sicht der Obstbauern eine möglichst geringe Menge an aussortiertem Obst durch den Händler anzustreben ist (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Die Verarbeitung von aussortiertem Obst verursacht Zusatzaufwände für den Händler, deren Kosten wiederum von den Händlern auf die Obstbauern übertragen werden (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Deshalb ist T. Lehner stets bemüht, Obst, welches die Qualitätskriterien von Tafelobst nicht erfüllt, bereits vorab auszusortieren (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Dennoch erwähnt T. Lehner, dass die Entscheidung, ob die Sortierung dem Händler überlassen werden soll, stets unter Abwägung zwischen dem für die manuelle Sortierung erforderlichen Zeitaufwand und möglichen Sortierkosten des Händlers erfolgt (persönliche Kommunikation, 12. April 2019, siehe Anhang L). Obstbauern, welche das Obst über einen direkten Vertriebsweg verkaufen wie M. Brändli, sortieren sämtliches nicht-konformes Obst manuell und selbst aus (persönliche Beobachtung, 4. April 2019, siehe Anhang L).

Nachdem die Sortierung des geernteten Obstes erfolgte, wird gemäss J. Boos eine Teilmenge des Tafelobstes eingelagert (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Aufgrund der Saisonalität von Obst und den bestimmten Ernteperioden soll laut Hennecke, Köpcke und Dierend (2008, S. 19) durch die Obstlagerung ein langer Angebotszeitraum von Tafelobst auf dem Markt sichergestellt werden. Um eine grösstmögliche Lagerdauer zu erreichen, wenden die Händler gemäss Hennecke et al. (2008, S. 19) Lagertechniken an, bei denen eine Absenkung des Sauerstoffgehalts der Lagerparzelle erfolgt. Gemäss T. Lehner hat ebenfalls der Reifegrad des Obstes eine Auswirkung auf die mögliche Lagerdauer, weshalb die Pflückung auf dem Hof von T. Lehner bereits vor dem idealen Reifezeitpunkt erfolgt (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). M. Brändli hingegen pflückt das Obst erst, sobald der ideale Reifezeitpunkt erreicht ist (persönliche Kommunikation, 4. April 2019). Dadurch weisen gemäss M. Brändli die Früchte ein kräftigeres Aroma auf, was bei den Marktkunden ein entscheidendes Kaufkriterium darstellt (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L).

3. Vertrieb

Nachdem im Sortierungsschritt das Tafelobst vom Einmachobst und dem Obst, welches ausgeschieden werden muss, getrennt wurde, erfolgt der Vertrieb des Tafelobstes an die Konsumenten. Dabei existieren unterschiedliche Vertriebswege, über welche das Tafelobst zum Konsumenten gelangen kann. Abbildung 5 zeigt eine Übersicht der etablierten Vertriebswege im Schweizer Obstmarkt, über welche das produzierte Tafelobst an die Konsumenten verkauft wird. Abbildung 5 basiert auf den Erkenntnissen aus den Interviews mit J. Boos, M. Brändli, T. Lehner, S. Wyssenbach und dem Schweizer Obstverband (siehe Anhang L).

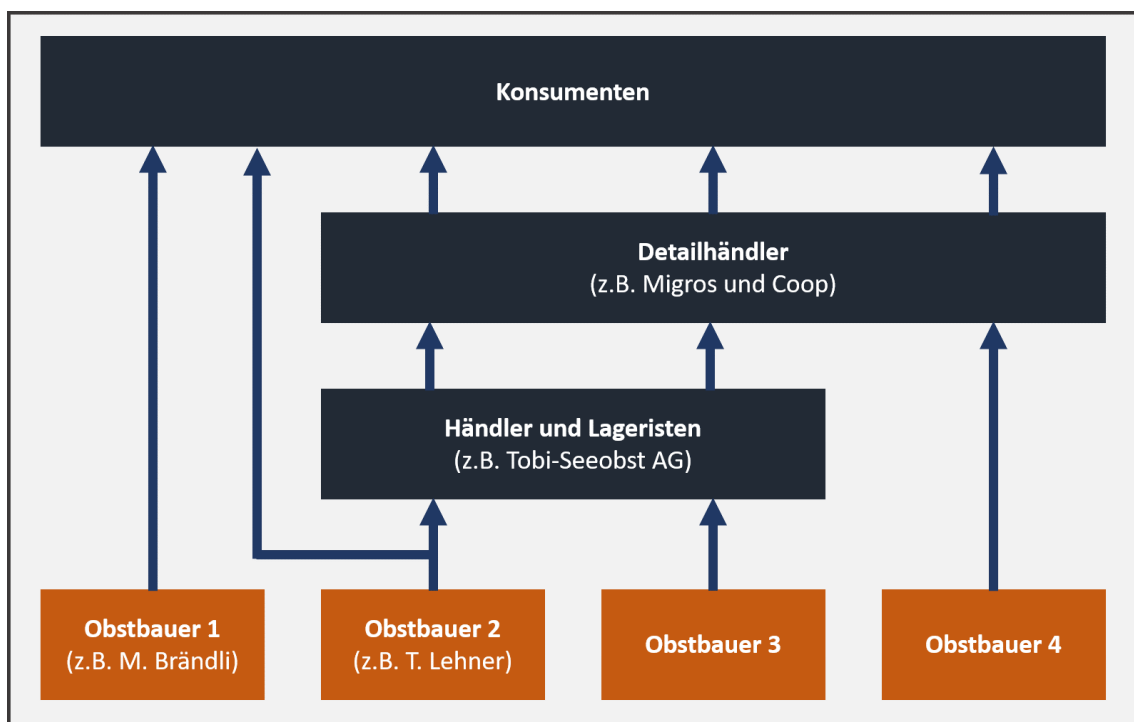


Abbildung 5: Vertriebswege im Schweizer Obstmarkt

Abbildung 5 zeigt, dass das produzierte Obst über unterschiedliche Vertriebswege zum Konsumenten gelangt. Meffert, Burmann, Kirchgeorg und Eisenbeiss (2019, S. 573) erläutern, dass basierend auf der Anzahl von Handelsstufen zwischen den Produzenten und den Endkonsumenten zwischen direkten- und indirekten Vertriebswegen unterschieden wird. Meffert et al. (2019, S. 537) führen aus, dass beim indirekten Vertrieb selbständige Einzel- oder Grosshändler als Zwischenstufen im Absatzkanal zwischen Produzenten und Endkonsumenten agieren. Beim direkten Vertrieb hingegen interagieren gemäss Meffert et al. (2019, S. 574) die Produzenten unmittelbar mit den Endkonsumenten. Somit werden

beim direkten Vertriebsweg die intermediären Zwischenstufen im Absatzkanal wie Grosshändler etc. umgangen. Im Falle von T. Lehner bezieht der Konsument beim direkten Vertriebsweg das Obst direkt im hofeigenen Selbstbedienungsladen (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Trotz des etablierten direkten Vertriebsweges vertreibt T. Lehner den Grossteil des Tafelobstes aufgrund der höheren Nachfrage über den indirekten Vertriebsweg mit den Zwischenstufen des Händlers und Lageristen (z.B. Tobi-Seeobst AG) und des Detailhändlers (z.B. Migros und Coop) an die Konsumenten (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). M. Brändli hingegen vertreibt das produzierte Obst mit dem Marktstand ausschliesslich über einen direkten Vertriebsweg (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Daraus kann geschlossen werden, dass die Wahl des geeigneten Vertriebsweg vom Produktionsvolumen des Obstbauern abhängig ist. Es kann jedoch festgestellt werden, dass der direkte Vertriebsweg für die Obstbauern lukrativer ist, denn beim indirekten Vertriebsweg erhält gemäss J. Boos jede der involvierten Parteien (Produzent, Händler und Lageristen, Detailhändler) ca. einen Drittel des bezahlten Konsumentenpreises (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Beim direkten Vertriebsweg hingegen erwirtschaftet M. Brändli einen Gewinnanteil von ca. zwei Drittel des bezahlten Konsumentenpreises (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Aufgrund des hohen Nachfragevolumen sind jedoch beim indirekten Vertriebsweg die Skaleneffekte grösser. Daraus lässt sich schliessen, dass für die Obstbauern ein skalierbarer direkter Vertriebsweg am lukrativsten wäre.

3.4 Produktionsarten

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Produktionsarten erläutert, nach welchen Schweizer Obstbauern produzieren.

Gemäss dem Bundesamt für Umwelt [BAFU] (2009, S. 1) verlangt Artikel 104 der Bundesverfassung, dass die Landwirtschaft einen wesentlichen Beitrag zur sicheren Versorgung der Bevölkerung, zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen, zur Pflege der Kulturlandschaft sowie zur dezentralen Besiedlung des Landes leistet. Das Bundesamt für Landwirtschaft [BLW] (2019) erläutert, dass die Landwirtschaftsbetriebe bei der Erbringung dieser Leistungen durch Direktzahlungen des Bundes unterstützt werden. In Art. 1 des Bundesbeschlusses vom 7. März 2017 bewilligt die Schweizerische Eidgenossenschaft Höchstbeträge für Direktzahlungen für die Jahre 2018 bis 2021 von 11 250 Millionen Schweizer Franken. Ein Beispiel für Direktzahlungen sind gemäss BLW (2019) die

Biodiversitätsbeiträge, welche auf die Erhaltung und Förderung der Arten- und Lebensraumvielfalt abzielen. Um diese Art von Beiträgen zu erhalten, definiert das BAFU (2014, S. 1), dass ein Teil der Nutzfläche extensiv, d.h. mit minimalen Eingriffen, so dass die natürliche Entwicklung überwiegt, bewirtschaftet werden müssen. Dies ist insofern relevant, als dass gemäss dem BAFU (2014, S. 1) Biodiversitätsflächen als Lebensräume für Pflanzen und Tiere dienen. Neben den beitragspezifischen Anforderungen müssen Landwirtschaftsbetriebe für den Erhalt von Direktzahlungen gemäss Schweizer Bauern (o. J.) zudem mindestens die Richtlinien des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) erfüllen. Der ÖLN setzt gemäss BAFU (2013, S. 9) u.a. die Einhaltung der Tierschutzgesetzgebung, eine ausgeglichene Düngerbilanz sowie einen angemessenen Anteil an Biodiversitätsflächen voraus.

Da der Erhalt von Direktzahlungen eine Produktion nach einer bestimmten Art von definierten Richtlinien voraussetzt, ist gemäss T. Lehner, der nach den Richtlinien des ÖLN produziert, die Frage der Produktionsart eine Grundsatzfrage, welche sich jeder Landwirtschaftsbetrieb stellen muss (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Neben dem ÖLN gibt es weitere definierte Produktionsstandards, welche auf den Richtlinien des ÖLN aufbauen. Beispiele hierfür sind gemäss Schweizer Bauern (o. J.) die Produktion nach den Richtlinien von IP-Suisse und Bio Suisse, welche den ÖLN mit weiteren Anforderungen ergänzen. Somit hat ein Landwirtschaftsbetrieb die Wahl u.a. nach den Richtlinien des ÖLN, IP-Suisse oder Bio Suisse zu produzieren. Dabei unterscheiden sich die Richtlinien z.B. im Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Dünger. Bio Suisse z.B. setzt den Verzicht von chemisch-synthetischen Spritzmitteln und Kunstdünger voraus, während der Einsatz dieser Stoffe bei der Produktion nach IP-Suisse eingeschränkt erlaubt ist (labelinfo.ch, o. J.). Weiter erläutert Steiner (2006, S. 15), dass IP-Suisse Betriebe durchschnittlich die grösste Ackerfläche bewirtschaften, während Bio Suisse Betrieb hingegen über die grössten Grünflächen und Biodiversitätsflächen verfügen.

In der persönlichen Kommunikation vom 4. April 2019 (siehe Anhang L) erwähnt S. Wyssenbach, dass heute ca. 15 Prozent der Landwirtschaftsfläche nach den Richtlinien von Bio Suisse zertifiziert ist. Weiter erwähnt S. Wyssenbach, dass der Obstmarkt einen Aufschwung verzeichnet bei der Anzahl an Obstbauern, die nach den Richtlinien von Bio Suisse produzieren. Laut S. Wyssenbach verdeutlicht sich diese Entwicklung umso mehr, da trotz stagnierendem Kernobstmarkt der Bio Kernobstmarkt zuletzt ein Absatzwachstum von 4.5 Prozent verzeichnen konnte. Nach Einschätzung von S. Wyssenbach sei dies

darauf zurückzuführen, dass Obstbauern zunehmend die Überzeugung vertreten, ihren Nachfahren einen fruchtbaren Boden hinterlassen zu wollen. Weitere Gründe sind laut S. Wyssenbach das höhere Ertragspotential, welches auf die höheren Verkaufspreise zurückzuführen ist sowie die im Bio Markt vorherrschende Preisfairness.

Aus der persönlichen Kommunikation mit T. Lehner vom 5. April 2019 (siehe Anhang L) geht hervor, dass T. Lehner, der nach den Richtlinien des ÖLN produziert, die Entwicklung von Bio Suisse kritisch betrachtet. Würden alle Obstbauern nach den Richtlinien von Bio Suisse produzieren, könnte nach Einschätzung von T. Lehner der Bedarf an Lebensmitteln nicht gedeckt werden, was zu Nahrungsmittelknappheiten führen würde. Um dieses Risiko zu reduzieren, beinhaltet die Nachhaltigkeit aus Sicht von T. Lehner neben dem ökologischen Aspekt, auf welchem der Schwerpunkt von Bio Suisse liegt, auch eine ökonomische Komponente. Damit die Deckung des Lebensmittelbedarfs gewährleistet werden kann, merkt T. Lehner an, ist es notwendig, Lebensmittel effizient zu produzieren. Diesbezüglich ist gemäss T. Lehner die Produktion nach dem ÖLN derjenigen von Bio Suisse überlegen. T. Lehner führt aus, dass z.B. aufgrund des Einsatzes von ausschliesslich natürlichen PSM, welche im Vergleich zu chemisch-synthetischen PSM eine geringere Wirkung haben, mehr Obst entsteht, welches als Einmachobst deklariert oder ausgeschieden wird. Dies wiederum wirkt sich gemäss T. Lehner negativ auf die Menge von Tafelobst und somit auf die Produktionseffizienz aus. Für T. Lehner erscheint es deshalb wichtig, dass man sowohl die ökonomische- als auch die ökologische Komponente der Nachhaltigkeit bei den Produktionsarten berücksichtigt, indem ein Gleichgewicht zwischen Natürlichkeit und externen Eingriffen angestrebt wird. Liesse man das Obst vollständig natürlich heranwachsen, hätte dies gemäss T. Lehner wie zuvor erläutert einen negativen Einfluss auf die Produktionseffizienz. T. Lehner erwähnt jedoch, dass gleichzeitig ein übertriebener Einsatz von chemisch-synthetischen PSM die Fruchtbarkeit der Böden negativ beeinflusst, was mittelfristig zu einer Reduktion der Erntemenge führen würde.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass ein Landwirtschaftsbetrieb für den Erhalt von Direktzahlungen mindestens die Richtlinien des ÖLN erfüllen muss. Darüber hinaus hängt die Produktion z.B. nach den Richtlinien von IP-Suisse und Bio Suisse von weiteren zu erfüllenden Anforderungen ab, damit eine landwirtschaftliche Produktion entsprechend zertifiziert werden kann. Aus den Interviews geht jedoch hervor, dass nicht die

«richtige» Produktionsart existiert. Vielmehr gilt es bei der Wahl der Produktionsart stets alle Aspekte der Nachhaltigkeit (u.a. ökologisch und ökonomisch) abzuwägen.

3.5 Einsatz von Pflanzenschutzmitteln

In diesem Kapitel wird der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) im Obstmarkt diskutiert.

Gemäss dem eidgenössischen Bundesrat (2017, S. 7) sind Pflanzen und Bäume bereits beim Heranwachsen Gefahren ausgesetzt. Als Beispiele nennt der Bundesrat (2017, S. 7) gleichzeitig heranwachsende Unkräuter sowie Befälle von Schädlingen und Krankheiten. Weiter erläutert der Bundesrat (2017, S.7), dass der Eintritt dieser Gefahren die Qualität der Ernteprodukte wie z.B. Kernobst und damit das Ertragspotential negativ beeinflussen. Diese Konsequenzen werden gemäss dem eidgenössischen Bundesrat (2017, S. 7) von verschiedenen Studien dargelegt, die nachweisen, dass Schädlinge und Krankheiten bis zu 40 Prozent Ernteverluste verursachen. Ebenfalls erwähnt der eidgenössische Bundesrat (2017, S. 7), dass die Verluste darauf zurückzuführen sind, dass heute die Qualitätsansprüche des Marktes bei Gemüse und Früchten sehr hoch sind. Um die einwandfreie Qualität von Obst zu gewährleisten, plädiert der eidgenössische Bundesrat (2017, S. 7) dafür, dass der Einsatz von PSM unabdingbar ist. Laut dem BLW (2019) werden PSM zum Schutz der Pflanzen vor Schädlingen und Krankheiten eingesetzt. Die Notwendigkeit des Einsatzes von PSM bestätigt auch M. Brändli – ohne den Einsatz von PSM sei es nicht möglich, Obst zu produzieren, welches von den Konsumenten hinsichtlich Grösse, Unversehrtheit, Form etc. akzeptiert wird (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). S. Wyssenbach kommt ebenfalls zur Erkenntnis, dass der Einsatz von PSM für die Erreichung der Marktanforderungen auch für Bio Suisse zertifizierte Obstbauern essenziell ist (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Für M. Brändli sei es deshalb unerklärlich, weshalb viele Konsumenten die Wahrnehmung haben, dass Obstbauern, welche nach den Richtlinien von Bio Suisse produzieren, keine PSM einsetzen würden (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). S. Wyssenbach erwähnt jedoch, dass in der Produktion nach den Richtlinien von Bio-Suisse ausschliesslich PSM eingesetzt werden, die von Bio Suisse zugelassen sind (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Gemäss J. Boos unterscheiden sich biologische PSM von konventionellen PSM, die in der Produktion nach dem ÖLN eingesetzt werden, in deren Inhaltsstoffen (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). J. Boos führt aus, dass konventionelle PSM meist aus chemisch-synthetischen

Stoffen bestehen, während sich biologische PSM meist aus natürlichen Stoffen wie z.B. Schwefel zusammensetzen (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). S. Wyssenbach erwähnt zudem, dass der Einsatz von konventionellen bzw. chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln gravierende Auswirkungen auf das Ökosystem hat, da viele Mikroorganismen zerstört werden (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). T. Lehner erwidert jedoch, dass dies nicht pauschal festgehalten werden kann, sondern die Dosis an eingesetzten PSM entscheidend ist (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Generell hat gemäss J. Boos der Einsatz von biologischen- und konventionellen PSM einen bedeutenden Einfluss auf die Lagerfähigkeit des geernteten Obstes (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Laut J. Boos, muss das geerntete Obst aufgrund des Erntezeitpunkts im Herbst eine ausreichende Qualität aufweisen, so dass dieses eingelagert werden kann, was wiederum den Einsatz von PSM erfordert (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L).

Die Thematik bezüglich des Einsatzes von PSM wird auch auf Konsumentenseite umfassend diskutiert. Gemäss dem eidgenössischen Bundesrat (2017, S. 8) besteht auf Seiten der Konsumenten zwar die Forderung nach PSM-rückstandsfreien Lebensmitteln, hingegen werden gleichzeitig primär ausschliesslich optisch einwandfreies Obst und z.T. krankheitsanfällige Sorten nachgefragt. Dies bestätigt auch J. Boos, denn gemäss seiner Einschätzung könnte der Einsatz von PSM mit dem Anbau von robusten, krankheitsresistenten Sorten reduziert werden (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Bestätigt wird das durch die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Umfrage bei Privatpersonen, die im Besitze eines Obstbaumes sind (siehe Anhang I). Die Ergebnisse zeigen, dass 80 Prozent der Besitzer auf den Einsatz von PSM verzichten und dennoch schätzungsweise durchschnittlich 67 Prozent des geernteten Obstes konsumierbar ist. Daraus und aufgrund der Einschätzung von J. Boos lässt sich schliessen, dass in Privatgärten u.a. seltenere, gegen Krankheiten robustere Obstsorten vorzufinden sind. Im Handel werden jedoch von den Konsumenten primär die heute bekannten, krankheitsanfälligeren Sorten wie z.B. der Gala Apfel nachgefragt und deshalb ist es gemäss J. Boos schwierig, ältere, krankheitsrobustere Obstsorten im Markt zu etablieren (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Trotzdem ist der Einsatz von PSM gemäss dem Schweizer Obstverband in den letzten zehn Jahren rückläufig (persönliche Kommunikation, 18. April 2019, siehe Anhang L). So konnte z.B. der Einsatz des PSM Glyphosat in den letzten zehn Jahren um 45 Prozent reduziert werden (BLW, 2019).

Grundsätzlich sind laut dem Schweizer Obstverband die Obstbauern bemüht, möglichst wenige Spritzungen von PSM durchzuführen, da die Beschaffung von PSM mit finanziellen Kosten verbunden ist (persönliche Kommunikation, 18. April 2019, siehe Anhang L). Schlussendlich korrelieren gemäss T. Lehner auch beim Einsatz von PSM die Aspekte der ökologischen und der ökonomischen Nachhaltigkeit (persönliche Kommunikation, 5. April 2019). So erwarten die meisten Konsumenten Nahrungsmittel, welche möglichst natürlich produziert werden und gleichzeitig unversehrt und förmig sind, was schlussendlich aus Sicht von T. Lehner ein Interessenskonflikt darstellt (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Einsatz von PSM zur Erreichung der Qualitätskriterien des Marktes erforderlich ist. Die Konsumenten vertreten das Interesse nach möglichst PSM-rückstandsfreiem Obst, u.a. aufgrund der Auswirkungen auf das Ökosystem. Gleichzeitig sind die Konsumenten jedoch nur bereit, unversehrtes, förmiges Obst nachzufragen. Zudem würde sich ohne Einsatz von PSM die Menge an nicht-konformem Obst, welches nicht essbar ist, erhöhen und damit die Bedarfsdeckung an Nahrungsmittel gefährden. Es ist dennoch im Interesse aller Akteure im Obstmarkt, den Einsatz von PSM auf ein Minimum zu reduzieren, was aber nur indirekt durch die Obstbauern erreicht werden kann, da sich die Obstbauern beim Einsatz von PSM wie erwähnt an den Marktanforderungen orientieren, welche auf das Bedürfnis der Konsumenten nach unversehrtem Obst zurückzuführen sind.

3.6 Preisgestaltung

Dieses Kapitel erläutert den Prozess, nach welchem die Preise im Obstmarkt ausgearbeitet werden.

Gemäss dem Schweizer Obstverband orientieren sich die Preise im Obstmarkt an den branchenweiten Richtpreisen (persönliche Kommunikation, 18. April 2019, siehe Anhang L). Der Schweizer Obstverband führt aus, dass eine paritätische Kommission die Richtpreise in jährlichem Rhythmus vor der Erntezeit ausarbeitet (persönliche Kommunikation, 18. April 2019, siehe Anhang L). Obwohl sich die meisten Marktakteure bei der Preisgestaltung an den Richtpreisen orientieren, betont der Schweizer Obstverband, dass diese keine verbindliche Wirkung haben (persönliche Kommunikation, 18. April 2019, siehe Anhang L). Gemäss S. Wyssenbach bestimmt die paritätische Kommission die Richtpreise auf Basis der prognostizierten Erntemenge (persönliche Kommunikation, 4.

April 2019, siehe Anhang L). Die prognostizierte Erntemenge wird laut J. Boos aus der Ernteschätzung des Schweizer Obstverbandes entnommen, welche jedes Jahr im Juni veröffentlicht wird (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Laut dem Schweizer Obstverband setzt sich die paritätische Kommission aus Vertretern von verschiedenen Akteuren (Produzenten, Händler, Detailhändler etc.) zusammen (persönliche Kommunikation, 18. April 2019, siehe Anhang L). Aus der persönlichen Kommunikation vom 5. April 2019 (siehe Anhang L) geht hervor, dass T. Lehner selbst Mitglied der paritätischen Kommission des Kanton Thurgaus ist. Als Obstbauer vertritt T. Lehner dabei die Interessen der Produzenten bzw. Obstbauern (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Nach der Erfahrung von T. Lehner ist die Zusammenarbeit innerhalb der Kommission meist konstruktiv und fair (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Die hohen Margen, welche die Detailhändler miteinkalkulieren, beeinflussen jedoch gemäss T. Lehner die Interessen der Obstbauern negativ (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Dies bestätigt auch M. Brändli, denn trotz der teils unbefriedigenden Preissituation im Handel können Produzenten, die für den Handel produzieren, nur beschränkt Einfluss auf die Marktpreise nehmen (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Dies ist gemäss M. Brändli darauf zurückzuführen, dass aufgrund der hohen Produktionsmengen die für den Handel produzierenden Obstbauern von der Nachfragevolumen des Handels abhängig sind und es gelte in der Folge die Preise zu akzeptieren (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Der Obstverband hingegen erwidert, dass die Differenz zwischen dem Konsumenten- und Produzentenpreis unter den involvierten Intermediären (Händler und Lageristen, Detailhändler etc.) aufgeteilt wird und aus diesem Grund nicht pauschal festgehalten werden kann, dass die Detailhändler überhöhte Margen erwirtschaften (persönliche Kommunikation, 18. April 2019, siehe Anhang L). S. Wyssenbach erwähnt zudem, dass die Richtpreisfindung branchenabhängig ist (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). S. Wyssenbach führt aus, dass im konventionellen Markt (in welchem T. Lehner tätig ist) die Detailhändler aufgrund des hohen Nachfragevolumens die stärkste Position einnehmen, während im Bio-Markt die Kommissionsmitglieder für die Erreichung des gemeinsamen Ziels der konstanten Preisstabilität intensiv zusammenarbeiten (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Für die Erreichung einer konstanten Preisstabilität werden gemäss J. Boos konkrete Massnahmen umgesetzt (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). J. Boos erwähnt, dass die angebotene Menge an Obst im Markt die Richtpreise beeinflusst (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Aus diesem Grund wird gemäss J. Boos im Falle

von prognostizierten Obst-Überschüssen die Menge an Tafelobst begrenzt, indem gewisse Sorten und Grössenausprägungen nicht als Tafelobst gehandelt werden, sondern z.B. als Einmachobst deklariert und somit gleich direkt der Verarbeitung (z.B. Mosterei) zugeführt werden (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Der Produzentenpreis für Mostobst ist jedoch geringer als jener beim Tafelobst. Dies zeigen die Richtpreise des Jahres 2018, als der Produzentenpreis pro Kilogramm konventionellem Mostobst bei 0,24 Schweizer Franken lag (Obstverband, 2018). Zum Vergleich betrug im Jahr 2017 der durchschnittliche Produzentenpreis für Tafelobst 1,34 Schweizer Franken pro Kilogramm (vgl. Kapitel 1.1.2). Daraus lässt sich schliessen, dass das Ertragspotential für Obstbauern beim Handel von Tafelobst höher ist.

Abschliessend kann gemäss J. Boos gesagt werden, dass der Schweizer Obstmarkt über ein von allen Akteuren akzeptiertes Preissystem verfügt, in welchem Richtpreise sowohl für den Handel als auch für die Direktvermarktung jeweils zu Beginn der Erntesaison basierend auf den prognostizierten Erntemengen verabschiedet werden (persönliche Kommunikation, 4. April 2019, siehe Anhang L). Dies bestätigt auch T. Lehner, der die Produzentenpreise im Vergleich zu den Nachbarländern als fair erachtet (persönliche Kommunikation, 5. April 2019, siehe Anhang L). Dennoch geht aus den Erläuterungen dieses Kapitels hervor, dass die Obstbauern beim direkten Vertriebsweg eine höhere Preisfreiheit haben, da keine Abhängigkeiten zum Nachfragevolumen der intermediären Händler bestehen und die bezahlten Konsumentenpreise nicht aufgeteilt werden. Dies wiederum führt zu einem höheren Ertragspotential pro Frucht für die Obstbauern.

3.7 Relevante Erkenntnisse

Dieses Kapitel fasst die für das Geschäftsmodell der Plattform «Obst vom Baum» relevanten Erkenntnisse zusammen, welche aus den Erläuterungen zum Obstmarkt hervorgegangen sind.

Kapitel 3.1 Aufgrund des strukturellen Wandels in der Landwirtschaft und der Bevölkerungszunahme ist es, um die Ernährungssicherheit zu gewährleisten, notwendig, Nahrungsmittel nachhaltig herzustellen. Dies bezieht sich u.a. auf ökologische und ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit.

Kapitel 3.3 Obwohl einzelne Sortenausprägungen den Handel dominieren, besteht ein Konsumentenbedürfnis nach seltenen Sortenausprägungen, welche heute meist über direkte Vertriebswege verkauft werden.

Kapitel 3.3 Obst von Obstbauern, welches die Qualitätskriterien des Tafelobsts nicht erfüllt, wird z.B. zu Most oder Konzentrat weiterverarbeitet. Die Qualität von Obst, das ausgeschieden wird, ist weder für den Konsum (Tafelobst) noch für die Weiterverarbeitung (Einmachobst) ausreichend.

Kapitel 3.3 Der Gewinnanteil für Obstbauern pro Frucht, die über den direkten Vertriebsweg verkauft wird, ist höher als beim indirekten Vertriebsweg. Skaleneffekte führen jedoch beim indirekten Vertriebsweg zu einem höheren Gesamtertrag.

Kapitel 3.4 Die Einhaltung von Produktionsstandards ist für den Erhalt von Direktzahlungen notwendig. Deshalb ist die Frage der Produktionsart eine Grundsatzfrage, auf welche es jedoch keine grundsätzlich «richtige» Antwort gibt. Es gilt hierbei zwischen ökonomischen und ökologischen Aspekten der Nachhaltigkeit abzuwägen.

Kapitel 3.5 Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) ist für die Erfüllung der Marktanforderungen notwendig. In Privatgärten jedoch wächst Obst, welches ohne den Einsatz von PSM eine genügende Qualität für den Konsum aufweist. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass in Privatgärten oftmals seltene, krankheitsrobustere Obstsorten vorzufinden sind.

Kapitel 3.6 Aus Sicht der Obstbauern sind die in den Preisen miteinkalkulierten Margen der Intermediäre teils unbefriedigend. Gleichzeitig sind die Obstbauern jedoch aufgrund der hohen Produktionsmenge vom Nachfragevolumen der Händler abhängig und somit in ihren Einflussmöglichkeiten auf die Marktpreise beschränkt.

Kapitel 3.6 Es ist im Interesse der Obstbauern, einen möglichst hohen Anteil der Erntemenge als Tafelobst zu handeln, da die Produzentenpreise höher sind als z.B. beim Handel von Mostobst. Aufgrund von prognostizierten Ernteüberschüssen wird jedoch die Menge an Tafelobst begrenzt und somit Tafelobst teils der Verarbeitung (z.B. Mosterei) zugeführt.

4 Geschäftsmodell der Plattform «Obst vom Baum»

Dieses Kapitel beschreibt das Geschäftsmodell der digitalen Plattform «Obst vom Baum», welches primär auf den Erläuterungen in der Ausgangslage (vgl. Kapitel 1.1) und den Erkenntnissen aus der Einführung in den Schweizer Obstmarkt (vgl. Kapitel 3.7) basiert. Aus der Teilnahme an den drei Workshops der ZHAW Startup Challenge gingen ebenfalls für das Geschäftsmodell relevante Erkenntnisse hervor. Das Geschäftsmodell wird anhand der Struktur des Business Value Concept erläutert, welche in Anhang H einsehbar ist.

Durch die Anwendung des Business Value Concept kann eine realisierbare Geschäftsidee in 12 Schritten entwickelt werden. Mithilfe der Schritte «Problem» und «Lösung» wird nachfolgend das Geschäftsmodell ausgearbeitet. Der Schritt «Geschäftsmodell» fasst die hervorgegangenen Erkenntnisse zusammen. Der Schritt «Plan» gibt abschliessend einen Überblick über die nächsten konkreten Schritte bei der Realisierung des entwickelten Geschäftsmodells für die Plattform «Obst vom Baum».

4.1 Problem

Die Erläuterungen in der Ausgangslage (vgl. Kapitel 1.1) beschreiben eine Problemstellung für Privatpersonen, die im Besitz von Obstbäumen sind, sowie für Obstbauern, welche professionell Obst produzieren. Die beiden Problemstellungen werden nachfolgend genauer erläutert.

4.1.1 Privatpersonen: Lebensmittelverluste bei geerntetem Obst

Die meisten Privatpersonen, welche im Besitz eines Obstbaumes sind, ernten zwar die Früchte, sie finden jedoch nicht für die gesamte Erntemenge eine Verwendung. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Erntemenge oftmals den eigenen Konsumbedarf übersteigt. Dabei lagern Privatpersonen heute überschüssiges Obst ein oder geben es an Freunde und Bekannte weiter. Oftmals bleibt jedoch eine Teilmenge übrig, welche kompostiert wird, obwohl das Obst geniessbar wäre. Die Kompostierung von geniessbarem Obst trägt zu den anfallenden Lebensmittelverlusten bei. Dies obwohl die Privatpersonen bereit wären, das Obst weiterzugeben, um u.a. die anfallenden Lebensmittelverluste zu verhindern. Daraus ist zu schliessen, dass Privatpersonen heute über nicht genügend Möglichkeiten verfügen, um die gesamte Menge an überschüssigem Obst weiterzugeben.

4.1.2 Obstbauern: Ungenütztes Ertragspotential der Direktvermarktung

Bei Obstbauern entsteht Obst, welches nicht als Tafelobst angeboten werden kann im Markt aufgrund der definierten Qualitätsanforderungen. Anders als Privatpersonen wird solches Obst als Einmachobst deklariert und anderweitig verwendet wie z.B. für die Herstellung von Most oder Konzentrat. Somit fallen bei der Produktion von Obst durch Obstbauern minimale Mengen an Lebensmittelverluste an.

Die Produzentenpreise, welche Schweizer Obstbauern, die an den Handel liefern, erhalten, sind meist unbefriedigend. Dies ist darauf zurückzuführen, dass im indirekten Vertriebsweg Intermediäre involviert sind, mit denen der bezahlte Konsumentenpreis aufgeteilt wird. Beim direkten Vertriebsweg ist folglich die Gewinnmarge pro Frucht für die Obstbauern höher, da der bezahlte Konsumentenpreis dem Produzentenpreis entspricht. Dieses höhere Ertragspotential können jedoch viele Obstbauern nur bedingt nutzen, da aufgrund der hohen Nachfragemenge des Handels viele Obstbauern abhängig davon sind und dadurch schlussendlich einen höheren Gesamtertrag erzielen, da sie grössere Mengen an Obst an den Handel verkaufen. Daraus lässt sich schliessen, dass die Obstbauern heute keine Möglichkeit haben, grosse Mengen an Obst über einen direkten Vertriebsweg zu verkaufen und deshalb das Potential der höheren Gewinnmarge pro Frucht nicht nutzen können.

4.2 Lösung

Dieses Kapitel erläutert die Lösung für die im ersten Schritt beschriebenen Problemstellungen, indem das Kundensegment und die Problemlösung definiert werden.

4.2.1 Definition des Kundensegments

Gemäss dem Business Value Concept beinhaltet das Kundensegment das Kunden- und Segmentprofil. Das Kundenprofil beantwortet dabei die Frage, welche Merkmale ein idealtypischer Kunde im Kundensegment aufweist. Das Segmentprofil zeigt auf, weshalb das definierte Kundensegment attraktiv ist. Das Kunden- und das Segmentprofil werden nachfolgend erläutert.

4.2.1.1 Kundenprofil

Unter Kunden in diesem Kontext werden alle Personen verstanden, welche auf der Plattform «Obst vom Baum» aktiv sein können. Auf der Anbieterseite sind die Kunden Privatpersonen, welche überschüssiges Obst besitzen, das von eigenen Obstbäumen stammt sowie Obstbauern, die primär den Handel beliefern. Auf Nachfragerseite sind die Kunden Privatpersonen, die ein Bedürfnis für den Konsum von inländischem Obst haben. Tabelle 1 erläutert die Merkmale der idealtypischen Kunden auf Anbieter- und Nachfragerseite.

Tabelle 1: Merkmale der idealtypischen Kunden auf Anbieter- und Nachfragerseite

| Kunde | Merkmal |
|------------------------------|---|
| Privatperson (Anbieter) | Personen, die aufgrund einer anderen beruflichen Beschäftigung mit der Obsternte keinen kommerziellen Zweck verfolgen. |
| | Personen, die ein Bewusstsein haben für die Wichtigkeit der grösstmöglichen Verhinderung von Lebensmittelverlusten. |
| | Personen, die soziale Interaktionen als bereichernd empfinden. |
| Obstbauer (Anbieter) | Obstbauern, die interessiert daran sind, eine grösstmögliche Erntemenge als Tafelobst zu verkaufen. |
| | Obstbauern, die Kenntnis über die höhere Gewinnmarge pro Frucht über den direkten Vertriebsweg haben und dieses Potential nutzen möchten. |
| | Obstbauern, die mit den Produzentenpreisen, welche im Handel bezahlt werden, nicht vollends zufrieden sind. |
| Privatperson (Nachfrager) | Personen, denen die Wichtigkeit der gegenseitigen Unterstützung innerhalb einer Gesellschaft bewusst ist. |
| | Personen, die ein Bewusstsein haben für die Wichtigkeit der grösstmöglichen Verhinderung von Lebensmittelverlusten. |
| | Personen, die in ihrer Kaufentscheidung berücksichtigen, regionale Bauern grösstmöglich zu unterstützen, um dadurch zu ihrer Erhaltung beizutragen. |

4.2.1.2 Segmentprofil

Die Attraktivität der in Tabelle 1 erläuterten Kundensegmente kann gemäss dem Business Value Concept mit den Entwicklungen in den Umweltsphären begründet werden. Gemäss Thommen, Achleitner, Gilbert, Hachmeister und Kaiser (2017, S. 12) unterscheidet das neue St. Galler Management Modell u.a. zwischen der ökologischen und technologischen Umweltsphäre. Die relevanten Entwicklungen in den genannten Umweltsphären werden nachstehend erläutert.

1. Ökologische Umweltsphäre

Die ökologische Umweltsphäre bezieht sich gemäss Thommen et al. (2017, S. 12) auf die Natur und ihre Knappheit an Ressourcen. Aufgrund des strukturellen Wandels in der Landwirtschaft und der Bevölkerungszunahme (vgl. Kapitel 3.7) nimmt das Problem der Ressourcenknappheit an Dringlichkeit zu. Diese Entwicklung fördert das Bewusstsein der Menschen für eine grösstmögliche Verwertung von Lebensmitteln, was sich positiv auf die Attraktivität des erläuterten Kundenprofils «Privatperson (Anbieter)» auswirkt.

2. Technologische Umweltsphäre

Thommen et al. (2017, S. 13) erwähnen, dass die technologische Umweltsphäre die technologischen Fortschritte beobachtet. Gemäss Meffert et al. (2019, S. 574) haben die Fortschritte der Informations- und Kommunikationstechnologien die Attraktivität des direkten Vertriebsweg für die Anbieter gesteigert. Roos (2018, S. 14) führt aus, dass digitale Plattformen eine Möglichkeit darstellen, um einen direkten Vertriebsweg zu etablieren, indem sie eine direkte Interaktion zwischen Anbieter und Nachfrager über die Plattform ermöglichen. Diese Entwicklung ermöglicht es Menschen, durch den Kauf der Produkte über den direkten Vertriebsweg der Plattform den Anbieter wie z.B. die regionalen Bauern grösstmöglich zu unterstützen. Diese Entwicklung wirkt sich somit positiv auf die Attraktivität des erläuterten Kundenprofil «Privatperson (Nachfrager)» aus.

4.2.2 Definition der Problemlösung

Das Business Value Concept definiert, dass die Problemlösung aufzeigen soll, inwiefern die ausgearbeitete Lösungsidee zur Lösung der erläuterten Problemstellungen (vgl. Kapitel 4.1) beiträgt. Hierfür werden in diesem Kapitel die einzelnen Kundenprobleme erläutert, daraus die Anforderungen an die Lösung abgeleitet sowie die Lösungsidee erklärt.

4.2.2.1 Kundenproblem

Gemäss dem Business Value Concept definiert sich das Kundenproblem über die Aufgaben, die durch die Kunden ausgeführt werden müssen, um ihre Ziele zu erreichen. Dabei soll aufgezeigt werden, wie die Kunden ihre Ziele effektiver und effizienter erreichen könnten. Basierend auf dieser Struktur werden nachfolgend die Kundenprobleme auf Anbieter- und Nachfragerseite beschrieben.

1. Privatperson (Anbieter)

Privatpersonen, die überschüssiges Obst besitzen, das von eigenen Obstbäumen stammt, verfolgen das Ziel, Lebensmittelverluste grösstmöglich zu verhindern (vgl. Tabelle 1). Um dies zu erreichen, müssen die Privatpersonen heute selbst Verwendungsmöglichkeiten für überschüssiges Obst identifizieren, so dass die gesamte Erntemenge verwertet wird und keine Lebensmittelverluste anfallen. Meist geschieht dies heute, indem überschüssiges Obst, welches den eigenen Bedarf übersteigt, an andere Personen weitergegeben wird. Die Reichweite der Weitergabe beschränkt sich jedoch meist auf den Bekanntenkreis. Lebensmittelverluste könnten effektiver und effizienter verhindert werden, wenn sich die Reichweite der Weitergabe über einen grösstmöglichen Personenkreis erstreckt. Dies würde die Wahrscheinlichkeit erhöhen, für die gesamte überschüssige Obstmenge einen Abnehmer zu finden.

2. Obstbauer (Anbieter)

Obstbauern, die Obst professionell produzieren und primär den Handel beliefern, verfolgen das Ziel, eine grösstmögliche Menge an Tafelobst über den direkten Vertriebsweg an die Konsumenten zu verkaufen, um dadurch ein höheres gesamt Ertragsvolumen zu erreichen (vgl. Tabelle 1). Um dies zu erreichen, müssen die Obstbauern heute selbst direkte Vertriebswege etablieren, um eine grösstmögliche Erntemenge über den direkten Vertriebsweg zu verkaufen und damit höhere Produzentenpreise als im Handel erzielen zu können. Meist beschränken sich die direkten Vertriebswege heutzutage auf den Verkauf

von Obst über einen hofeigenen Selbstbedienungsladen (Obstbauer T. Lehner, siehe Anhang L) oder Marktstand (Obstbauer M. Brändli, siehe Anhang L). Über einen direkten Vertriebsweg, welcher über eine grössere Reichweite als die heutigen direkten Vertriebswege verfügt, könnte eine grössere Menge an Obst direkt an die Nachfrager verkauft werden. Dies ist darauf zu zurückzuführen, dass die grössere Reichweite eine Skalierung der Absatzmenge ermöglicht. Aufgrund der höheren Gewinnmarge pro Frucht können Obstbauern dadurch ein höheres gesamt Ertragsvolumen erzielen.

3. Privatperson (Nachfrager)

Privatpersonen mit einem Konsumbedürfnis nach inländischem Obst verfolgen das Ziel, Lebensmittelverluste grösstmöglich zu verhindern oder regionale Bauern grösstmöglich zu unterstützen (vgl. Tabelle 1). Um dies zu erreichen, müssen sich Privatpersonen heute selbst Zugang zu Obst verschaffen, welches überschüssig ist und deshalb zu Lebensmittelverlusten beiträgt. Dies beschränkt sich meist auf die Entgegennahme von überschüssigem Obst, das eine Person aus dem Bekanntenkreis anbietet. Die Privatpersonen könnten effektiver zur Verhinderung von Lebensmittelverlusten beitragen, indem sie über einen zentralen Kanal Zugang zu einer grösseren Menge an Obst haben, welches überschüssig ist und zu Lebensmittelverlusten beiträgt. Weiter verfolgen die Privatpersonen das Ziel, durch ihre Kaufentscheidung regionale Bauern grösstmöglich zu unterstützen. Dies beschränkt sich aktuell auf den Erwerb von Produkten vor Ort ab Hof oder an einem Marktstand. Die Unterstützung von regionalen Bauern könnte intensiviert werden, indem Privatpersonen Zugang zu einem Kanal verfügen, über den professionell angebautes Obst bezogen werden kann, welches die Obstbauern direkt auf dem Kanal anbieten.

4.2.2.2 Anforderungen an die Lösung

Aus den erläuterten Kundenproblemen werden nachfolgend die Anforderungen an die Lösung beschrieben. Die Lösung soll die folgenden Aktionen ermöglichen.

- Die Weitergabe von Obst über einen Kanal mit einer grossen Reichweite.
- Der direkte Vertrieb von Obst über einen Kanal mit einer grossen Reichweite.
- Der Bezug von Obst, wodurch Lebensmittelverluste verhindert werden.
- Der Erwerb von Obst wodurch die regionalen Bauern grösstmöglich unterstützt werden.

4.2.2.3 Lösung

Nachfolgend wird die Lösungsidee beschrieben, welche die erläuterten Anforderungen erfüllt. Gemäss dem Business Value Concept kann die Lösungsidee anhand der folgenden Teilschritte beschrieben werden: Definition der Lösung, Aufzeigen des Nutzens für die verschiedenen Kundenprofile und die Ausarbeitung eines Nutzenversprechens. Die einzelnen Teilschritte werden nachfolgend erläutert.

1. Definition der Lösung

Die digitale Plattform «Obst vom Baum» soll Anbieter und Nachfrager von Obst zusammenführen und dadurch den direkten Handel von Obst ermöglichen. Auf der Plattform sind die zuvor definierten Kundenprofile als Benutzer aktiv (vgl. Kapitel 4.2.1). Auf Anbieterseite sind dies Privatpersonen, die überschüssige Obst, welches von eigenen Obstbäumen stammt, besitzen sowie Obstbauern, die Obst professionell produzieren. Auf Nachfragerseite sind dies Privatpersonen, die ein Bedürfnis für den Konsum von inländischem Obst aufweisen. Tabelle 2 beschreibt die Handelsmöglichkeiten, welche die Plattform «Obst vom Baum» ermöglicht.

Tabelle 2: Handelsmöglichkeiten auf der Plattform «Obst vom Baum»

| Nr. | Anbieter | Angebotenes Produkt | Nachfrager | Gegenleistung |
|------------|-----------------|---------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1 | Privatperson | Überschüssiges Obst | Privatperson | Spende an eine gem. Organisation |
| 2 | Obstbauer | Professionell produziertes Obst | Privatperson | Kaufpreis |

Handelsmöglichkeit eins in Tabelle 2 beschreibt den Handel von Obst, welches von Obstbäumen in Besitz von Privatpersonen geerntet wurde und den eigenen Konsumbedarf übersteigt. Die Plattform ermöglicht einer Privatperson, überschüssiges Obst über die Plattform «Obst vom Baum» mit einer grossen Reichweite weiterzugeben. Weiter ermöglicht die Plattform den Privatpersonen auf Nachfragerseite, Obst zu beziehen, welches ansonsten zu Lebensmittelverlusten beigetragen hätte. Aufgrund der definierten Kundenprofile (vgl. Kapitel 4.2.1) ist davon auszugehen, dass Privatpersonen keine kommerziellen Ziele verfolgen bzw. nicht auf die Erwirtschaftung von finanziellen Erträgen durch das Anbieten von überschüssigem Obst auf der Plattform abzielen. Somit erfolgt kein

klassischer Warenaustausch im Sinne von Übergang der Ware und Bezahlung eines Kaufpreises. Damit jedoch das bezogene Obst nicht als wertlos erachtet wird, wählt der Anbieter eine gemeinnützige Organisation aus, an welche der Nachfrager eine Spende in frei wählbarer Höhe entrichtet.

Handelsmöglichkeit zwei in Tabelle 2 beschreibt den Handel von Obst, welches professionell durch einen Obstbauern produziert wurde. Die Plattform ermöglicht den Obstbauern, Obst über die Plattform «Obst vom Baum» als direkten Vertriebsweg mit einer grossen Reichweite zu verkaufen und somit direkt mit den Endkonsumenten zu interagieren. Weiter ermöglicht die Plattform den Privatpersonen auf Nachfragerseite, professionelles Obst direkt vom Obstbauern zu beziehen und diesen dadurch grösstmöglich zu unterstützen, da der Obstbauer einen grösseren Anteil des bezahlten Kaufpreises erhält als im Handel bzw. beim indirekten Vertriebsweg. Gemäss den Obstbauern T. Lehner und M. Brändli sei es essenziell, dass der Obstbauer einen Kaufpreis verlangen kann für das angebotene Obst, denn Obstbauern wie T. Lehner und M. Brändli finanzieren anders als Privatpersonen, die ebenfalls im Besitze von Obstbäumen sind, den eigenen Lebensunterhalt durch den professionellen Obstanbau (persönliche Kommunikation, 4. und 5. April 2019, siehe Anhang L). Der Obstverband erwähnt ebenfalls, dass eine Voraussetzung für die Nutzung der Plattform durch die Obstbauern die Aussicht auf einen finanziellen Ertrag ist (persönliche Kommunikation, 18. April 2019, siehe Anhang L). Basierend auf den erläuterten Aussagen der Marktakteure bezahlt der Nachfrager bzw. die Privatperson für über die Plattform erworbenes professionell produziertes Obst einen Kaufpreis.

2. Nutzen für die Kundenprofile

Nachfolgend werden die verschiedenen Nutzen für die Kunden bzw. Benutzer der Plattform «Obst vom Baum» erläutert, welche aus den definierten Handelsmöglichkeiten (vgl. Tabelle 2) entstehen.

Durch die erste Handelsmöglichkeit von Obst zwischen Privatperson und Privatperson über die Plattform «Obst vom Baum» verhindern die Parteien aktiv die Entstehung von Lebensmittelverlusten, indem sie überschüssiges Obst weitergeben bzw. beziehen und dadurch das gesamte Ernährungspotential genutzt wird. Weiter können die Parteien durch die Handelsaktivität über die Plattform neue soziale Kontakte knüpfen, indem z.B. die Parteien zu der Erkenntnis kommen, dass sie dieselben Interessen verfolgen und dadurch ein

persönlicher Austausch entsteht. Weiter tragen die beiden Parteien zum Miterhalt der Gesellschaft bei, indem der Nachfrager eine Spende an die vom Anbieter ausgewählte gemeinnützige Organisation entrichtet.

Durch die zweite Handelsmöglichkeit von Obst zwischen Obstbauer und Privatperson über die Plattform «Obst vom Baum» ergibt sich für den Obstbauern ein zusätzlicher direkter Vertriebsweg, über welchen das produzierte Obst verkauft werden kann. Dabei erhält der Obstbauer einen höheren Produzentenpreis als im Handel, da keine Intermediäre wie Händler und Detailhändler im Absatzkanal involviert sind und deshalb die Aufteilung des bezahlten Konsumentenpreises zwischen weniger Parteien erfolgt. Weiter kann der Obstbauer zu einer effizienten Ressourcennutzung beitragen, indem der Obstbauer Obst, welches die Anforderungen an Tafelobst nicht erfüllt, aber dennoch konsumierbar wäre, über die Plattform anbietet. Dies wiederum führt zu einer Steigerung des Ertragsvolumens, da die Produzentenpreise für Tafelobst bedeutend höher sind als für Einmachobst. Gleichzeitig unterstützt die Privatperson, welche professionell produziertes Obst über die Plattform bezieht, den entsprechenden Obstbauer in höherem Ausmass als über den indirekten Vertriebsweg und trägt dadurch zur Erhaltung und Förderung der Landwirtschaftskultur bei. Darüber hinaus erhält die Privatperson Zugang zu Obst, welches eine hohe Qualität aufweist, denn es ist davon auszugehen, dass aufgrund des professionellen Anbaus das Obst eine Qualität aufweist, welche sich die Konsumenten vom indirekten Vertriebsweg gewohnt sind.

3. Nutzenversprechen

Gemäss dem Business Value Concept zeigt das Nutzenversprechen auf, inwiefern die Lösung die identifizierten Problemstellungen löst (vgl. Kapitel 4.1). Das Nutzenversprechen setzt sich dabei aus dem Kundenversprechen, den Differenzierungsfaktoren sowie dem Value Proposition Statement zusammen. Die erwähnten Komponenten des Nutzenversprechens werden nachfolgend erläutert.

3.1. Kundenversprechen

Durch den Handel von Obst über die Plattform «Obst vom Baum» trägt der Anbieter sowie der Nachfrager zur nachhaltigen Entwicklung bei. Corsten und Roth (2012, S. 1) erläutern, dass nachhaltige Entwicklung entlang des Dreisäulenmodells der Nachhaltigkeit erfolgt. Corsten und Roth (2012, S. 1) führen aus, dass das Dreisäulendiagramm eine ökonomische, ökologische und soziale Dimension beinhaltet und auf eine gleichrangige

Berücksichtigung der drei Dimensionen abzielt. Gemäss Corsten und Roth (2012, S. 1) soll dabei wirtschaftlicher Erfolg unter Berücksichtigung der Umwelt- und Sozialverträglichkeit realisiert werden. Abbildung 6 visualisiert das Dreisäulenmodell der Nachhaltigkeit.

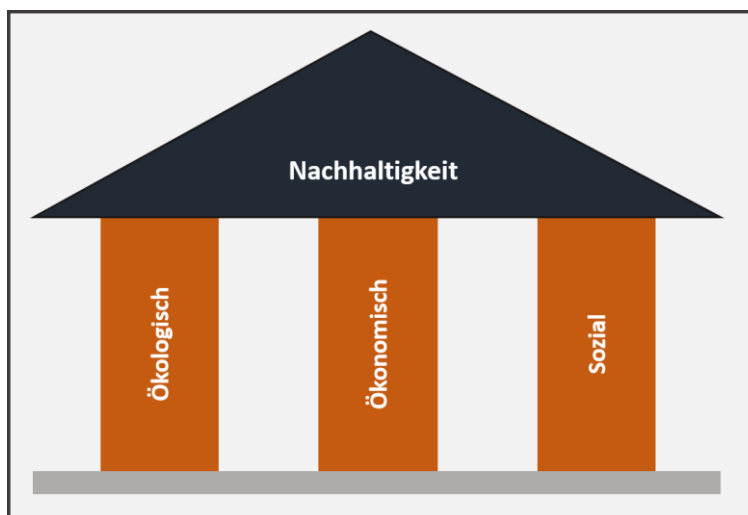


Abbildung 6: Dreisäulendiagramm der Nachhaltigkeit

Durch den Handel von Obst über die Plattform «Obst vom Baum» tragen die Handelsparteien zur nachhaltigen Entwicklung in allen drei Dimensionen bei. Die konkreten Beiträge in jeder der drei Dimensionen werden nachfolgend erläutert

3.1.1. Ökologische Dimension

Laut Corsten und Roth (2012, S. 3) zielt die ökologische Dimension auf die umweltschonende Nutzung der verfügbare natürlichen Ressourcen ab. Einen wesentlichen Einfluss auf die umweltschonende Nutzung von Ressourcen hat gemäss Feldman et al. (2015, S. 1) die Höhe der durch eine Handlung verursachten CO₂-Emissionen, da CO₂-Emissionen die Hauptursache des Treibhauseffekts und der Erwärmung der Atmosphäre sind. Diesbezüglich erläutert Müller (2012, S. 11), dass der Konsum von Obst aus Streuwiesen wie z.B. Privatgärten weniger CO₂-Emissionen verursacht als der Konsum von professionell in Plantagen angebautem Obst. Durch die Weitergabe von Obst über die Plattform «Obst vom Baum» tragen Privatpersonen somit zu einem möglichst umweltschonenden Konsum von Lebensmittel bei. Der Konsum von Obst, welches aus Privatgärten stammt, reduziert gleichzeitig die Nachfrage nach professionell angebautem Obst, welches z.B. in grossen Mengen über die Detailhändler vertrieben wird.

3.1.2. Ökonomische Dimension

Gemäss Corsten und Roth (2012, S. 1) zielt die ökonomische Dimension u.a. auf die Steigerung der Leistungsfähigkeit bzw. die Erhöhung der Effizienz ab, um dadurch eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Durch die Weitergabe von Obst über die Plattform «Obst vom Baum» tragen Privatpersonen zur Verhinderung von Lebensmittelverlusten und somit zu einem effizienten Konsum von Nahrungsmitteln bei. Weiter können Obstbauern durch den direkten Vertrieb von Obst die Wirtschaftlichkeit steigern. Das zusätzlich generierte Ertragsvolumen ermöglicht den Erwerb von modernen und ressourcenschonenden Produktionsanlagen, was positiv zu einer effizienten (ökonomische Dimension) und umweltschonenden (ökologische Dimension) Produktion von Obst beiträgt.

3.1.3. Soziale Dimension

Die soziale Dimension fokussiert sich gemäss Corsten und Roth (2012, S. 1) auf die Art und Weise, wie Menschen die Bedürfnisse anderer Menschen in ihrem Denken und Handeln berücksichtigen. Die Unterstützung gemeinnütziger Organisationen ist eine Möglichkeit, wie Menschen die soziale Dimension in ihr Handeln integrieren können. Helmig und Bartsch (2018) erläutern, dass gemeinnützige Organisationen Tätigkeiten verfolgen, deren Ziel es ist, die Allgemeinheit z.B. auf materiellem Gebiet durch den Aufbau notwendiger Infrastruktur selbstlos zu fördern. Daraus ist zu schliessen, dass die Plattform «Obst vom Baum» auch zur sozialen Dimension der Nachhaltigkeit beiträgt, indem die Nachfrager bzw. Privatpersonen entweder eine Spende an eine gemeinnützige Organisation entrichten oder durch die Bezahlung des Kaufpreises lokale Obstbauern grösstmöglich unterstützen.

Zusammenfassend geht aus den Erläuterungen zu den Dimensionen der Nachhaltigkeit hervor, dass die Plattform «Obst vom Baum» es den Kunden bzw. Benutzern ermöglicht, durch die persönliche Bedürfnisbefriedigung (Handel von Obst) gleichzeitig zur nachhaltigen Entwicklung beizutragen.

Das erläuterte Kundenversprechen beinhaltet keinen Bezug zu den Aspekten «Einsatz von Pflanzenschutzmitteln» (vgl. Kapitel 3.5) und «Produktionsarten» (vgl. Kapitel 3.4). Dies obwohl hervorging, dass diese Aspekte von hoher Relevanz sind im Obstmarkt. Die Wahl der Produktionsart und der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sind zwei Grundsatzfragen, auf welche keine «richtige» Antwort identifiziert wurde in der Einführung in den

Schweizer Obstmarkt (vgl. Kapitel 3.7). Aus diesem Grund wurden diese Aspekte bewusst nicht in das Kundenversprechen miteinbezogen. Die Plattform positioniert sich als neutrale intermediäre Plattform, welche die verschiedenen Akteure unabhängig von deren Produktionsart oder der eingesetzten Menge an Pflanzenschutzmittel zusammenführt, um so eine grösstmögliche Benutzer Anzahl und Reichweite zu erlangen.

3.2. Differenzierung

Die Plattform Obst vom Baum richtet sich primär an den Bedürfnissen der Kunden bzw. Benutzer aus. Die Befriedigung der Bedürfnisse durch den integrativen Ansatz geht jedoch mit den Aspekten der nachhaltigen Entwicklung einher. Der integrative Ansatz basiert auf folgender Erkenntnis von Corsten und Roth (2012, S. 5): «[...] dass Menschen durch ihr Konsumverhalten [...] einen wesentlichen Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft leisten können». Basierend auf dieser Erkenntnis von Corsten und Roth (2012, S. 5) wurde bei der Entwicklung des Geschäftsmodells der Plattform berücksichtigt, dass die Bedürfnisse der Benutzer in einer Art und Weise befriedigt werden, welche gleichzeitig zur nachhaltigen Entwicklung in allen drei Dimensionen (ökonomisch, ökologisch, sozial) beiträgt. Somit zeichnet sich die Plattform «Obst vom Baum» durch den integrativen Ansatz aus, welchen Abbildung 7 visualisiert.



Abbildung 7: Integrativer Ansatz der Plattform «Obst vom Baum»

Abbildung 7 zeigt, dass die Plattform «Obst vom Baum» einen integrativen Ansatz verfolgt, bei welchem die Benutzer (Anbieter und Nachfrager) durch die Bedürfnisbefriedigung gleichzeitig positiv zu den drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung beitragen. Entsprechend integriert die Plattform die unterschiedlichen Ansprüche in der bereitgestellten Lösung bzw. bei den zur Verfügung gestellten Handelsmöglichkeiten von Obst.

3.3. Value Proposition Statement

Gemäss dem Business Value Concept eignet sich das Value Proposition Statement, um das Produkt und dessen Wert für die Kundengruppen in kurzer und aussagekräftiger Form zu beschreiben. Zusammenfassend für das Kapitel 4 (Geschäftsmodell der Plattform «Obst vom Baum») wird nachfolgend das Value Proposition Statement der Plattform «Obst vom Baum» erläutert. Dieses unterteilt sich in zwei Formulierungen – für die erste Handelsmöglichkeit zwischen Privatperson und Privatperson sowie für die zweite Handelsmöglichkeit zwischen Privatperson und Obstbauern.

Die Plattform «Obst vom Baum» hilft Privatpersonen, das selbstgeerntete Obst, welches den eigenen Konsumbedarf übersteigt, an andere Privatpersonen weiterzugeben, um Lebensmittelverluste aktiv zu verhindern, indem die Plattform Privatpersonen als Anbieter und Nachfrager von selbstgeerntetem Obst zusammenführt. Anders als wie beim üblichen Erwerb von Obst werden gleichzeitig alle drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung positiv beeinflusst.

Die Plattform «Obst vom Baum» hilft Obstbauern, das produzierte Tafelobst über den direkten Vertriebsweg an Konsumenten zu verkaufen, um ein grösstmögliches Ertragsvolumen zu erwirtschaften, indem die Plattform Privatpersonen als Nachfrager und Obstbauern als Anbieter von Obst zusammenführt. Anders als beim indirekten Vertriebsweg erfolgt die Aufteilung des bezahlten Konsumentenpreis zwischen einer geringeren Anzahl an involvierten Intermediären.

4.3 Geschäftsmodell

Nachfolgend wird das Geschäftsmodell der der Plattform «Obst vom Baum» erläutert. Dabei wird zusammenfassend erläutert, was die Plattform wie ermöglicht. Weiter wird aufgezeigt, mit welchen finanziellen Einnahmequellen die Plattform Umsatz generiert.

4.3.1 Was

Gemäss dem Business Value Concept beschreibt das «Was» eines Geschäftsmodells, welche Nutzen die Lösung für die Kunden generiert. Nachfolgend werden die Nutzen für die Kunden bzw. Benutzer der Plattform «Obst vom Baum» zusammenfassend erläutert.

Privatpersonen, die überschüssiges Obst besitzen, das von eigenen Obstbäumen stammt, erhalten über die Plattform «Obst vom Baum» eine Möglichkeit, um aktiv Lebensmittelverluste zu verhindern, indem sie das Obst über die Plattform weitergeben. Zudem können die Privatpersonen dadurch neue soziale Kontakte knüpfen und zum Miterhalt der Gesellschaft beitragen, indem der Nachfrager eine Spende an eine gemeinnützige Organisation tätigt. Obstbauern erhalten über die Plattform eine Möglichkeit, um das produzierte Obst über einen direkten Vertriebsweg an die Konsumenten zu verkaufen. Dadurch erhöht sich der erzielte Umsatz pro Frucht, da der Produzentenpreis sich dem bezahlten Konsumentenpreis annähert und somit höher ist als beim Verkauf über den indirekten Vertriebsweg.

Auf Nachfragerseite erhalten Privatpersonen über die Plattform eine Möglichkeit, um entweder Obst, das aus Privatgärten stammt oder professionelles Obst von Obstbauern direkt zu beziehen. In beiden Fällen wird zum Miterhalt der Gesellschaft beigetragen, indem Lebensmittelverluste aktiv verhindert und eine gemeinnützige Organisation oder der entsprechende Obstbauer unterstützt wird.

4.3.2 Wie

Das Business Value Concept beschreibt, dass das «Wie» eines Geschäftsmodells aufzeigt, wie die beschriebenen Nutzen realisiert werden. Nachfolgend wird erläutert, wie die Plattform die zuvor erläuterten Nutzen realisiert.

Die Plattform «Obst vom Baum» ist eine digitale Plattform, auf welcher sich die Anbieter (Privatpersonen und Obstbauern) und die Nachfrager (Privatpersonen) registrieren kön-

nen. Die Plattform vermittelt somit Anbieter und Nachfrager von Obst über einen digitalen Kanal, indem die Leistungen und Gegenleistungen einer Transaktion festgelegt werden. Auf Anbieterseite ist dies das Angebot von Obst und auf Nachfragerseite die Spende an eine gemeinnützige Organisation oder die Bezahlung eines Kaufpreises.

4.3.3 Finanzielle Einnahmequellen

Nachfolgend werden die Einnahmequellen erläutert, mit welchen die Plattform «Obst vom Baum» finanziellen Ertrag generieren kann. Aus der Lösungsbeschreibung (vgl. Kapitel 4.2) geht hervor, dass bei beiden Handelsmöglichkeiten über die Plattform ein Austausch von Geld erfolgt. Beim Handel von überschüssigem Obst aus Privatgärten bezahlt der Nachfrager (Privatperson) eine Spende an eine gemeinnützige Organisation. Beim Handel von professionell produziertem Obst bezahlt der Nachfrager (Privatperson) einen Kaufpreis an den Anbieter (Obstbauer). Daraus ergeben sich für die Plattform zwei potenzielle finanzielle Einnahmequellen, durch welche Umsatz generiert werden kann. Dies soll realisiert werden, indem vom gespendeten Betrag und vom bezahlten Kaufpreis ein prozentualer Anteil beansprucht wird. Abbildung 8 visualisiert die Umsatzgenerierung durch die erläuterten finanziellen Einnahmequellen.

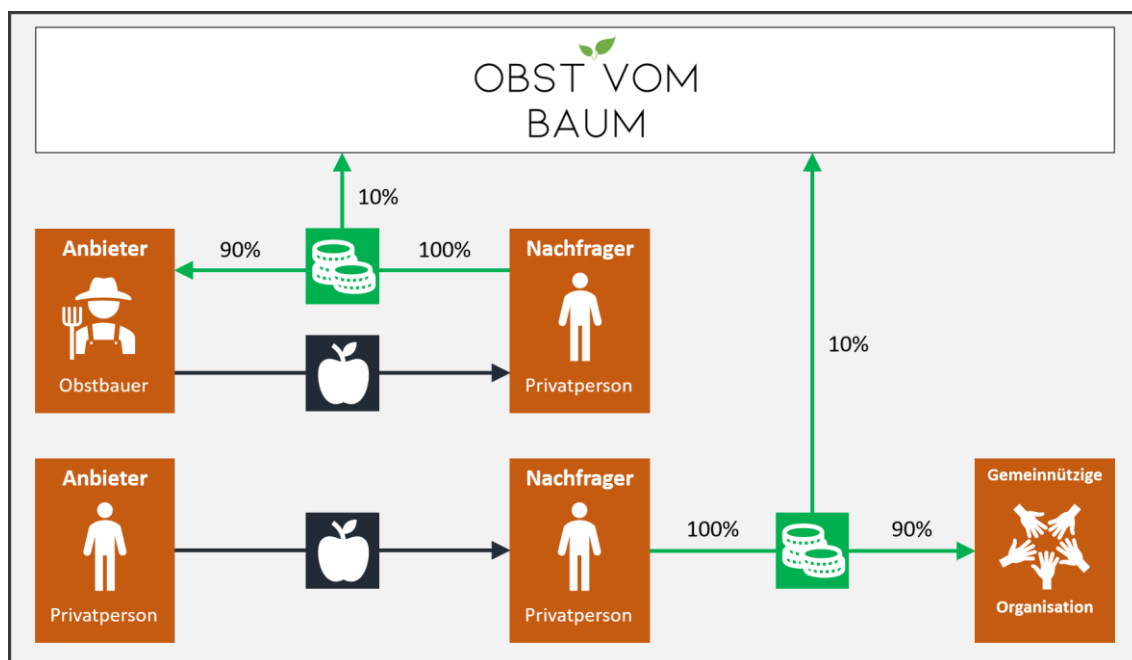


Abbildung 8: Umsatzgenerierung der Plattform «Obst vom Baum»

Aus Abbildung 8 wird ersichtlich, dass die Privatperson dem Obstbauern einen Kaufpreis für das bezogene Obst bezahlt. Beim Handel zwischen Privatpersonen spendet der Nachfrager einen finanziellen Betrag an eine gemeinnützige Organisation. Bei beiden Zahlungsvorgängen geht ein prozentualer Anteil an die Plattform. Nachfolgend wird dies anhand von zwei konkreten Beispielen dargelegt.

Angenommen ein Obstbauer inseriert auf der Plattform fünf Kilogramm Äpfel zu einem Preis von 3,50 Schweizer Franken, was laut dem Schweizer Bauernverband (2019) dem Richtpreis bei der Direktvermarktung entspricht. Eine Privatperson bezieht das inserierte Ernteangebot des Obstbauern und bezahlt über die Plattform einen Gesamtbetrag von 17,50 Schweizer Franken. Dadurch steigert sich der Umsatz der Plattform um 1,75 Schweizer Franken, was 10 Prozent des bezahlten Gesamtbetrags entspricht. Der Obstbauer erhält somit einen Produzentenpreis von 3,15 Schweizer Franken pro Kilogramm und somit einen Gesamtbetrag von 15,75 Schweizer Franken. Es ist davon auszugehen, dass, obwohl dieser Betrag unter dem maximalen Ertragspotential bzw. dem Richtpreis liegt, dies nicht problematisch ist für den Obstbauern. Der Obstbauer kann ein höheres Umsatzvolumen erzielen, da der über die Plattform bezahlte Produzentenpreis höher ist als derjenige im Handel. Im Handel betrug der durchschnittlich bezahlte Produzentenpreis im Jahr 2017 1,34 Schweizer Franken pro Kilogramm (vgl. Kapitel 1.1.2). Somit realisiert der Obstbauer eine Umsatzsteigerung von 135 Prozent pro Kilogramm.

Das zweite Beispiel bezieht sich auf die Weitergabe von Obst zwischen Privatpersonen. Angenommen eine Privatperson bezieht von einer anderen Privatperson fünf Kilogramm Äpfel über die Plattform. Die Privatperson erachtet es dabei als verhältnismässig, einen Betrag von 15 Schweizer Franken an eine gemeinnützige Organisation über die Plattform zu spenden. Dadurch steigert sich der Umsatz der Plattform um einen Betrag von 1,50 Schweizer Franken, während die gemeinnützige Organisation einen Spendenbetrag von 13,50 Schweizer Franken

erhält. Es ist davon auszugehen, dass, obwohl die gemeinnützige Organisation nicht den gesamten Spendenbetrag erhält, das Kapitalvolumen der Organisation gesteigert wird. Denn für den Erhalt der Spende fielen für die Organisation keine finanziellen Aufwände an wie z.B. Lohnkosten bei der physischen Akquisition von Spendenbeträgen.

4.4 Plan

Gemäss dem Business Value Concept wird im Schritt «Plan» u.a. definiert, was die nächsten konkreten Schritte sind bei der Realisierung des Geschäftsmodells. Im Falle des Geschäftsmodells «Obst vom Baum» wurde im Rahmen dieser Arbeit zusammen mit drei weiteren Studierenden eine erste Version der Plattform entwickelt (Projekt «Obst vom Baum»), welche die erste Handelsmöglichkeit, die Weitergabe von Obst zwischen Privatpersonen (vgl. Tabelle 2), ermöglichen soll. Hierbei orientierten sich die Studierenden nach dem Konzept des Minimum Viable Products (MVP). Kusay-Merkle (2018, S. 171) erwähnt, dass das Konzept des MVP darauf abzielt, das kleinste mögliche Produkt zu entwickeln und zu lancieren. Im Rahmen ihrer Bachelorarbeiten haben die Studierenden somit ein erstes MVP bzw. eine erste Version der Plattform «Obst vom Baum» implementiert (vgl. Kapitel 5).

5 Technische Implementierung einer ersten Version

Dieses Kapitel beschreibt die erste Version der Plattform «Obst vom Baum», welche im Rahmen von vier verschiedenen Bachelorarbeiten implementiert wurde. Zuerst gibt das Kapitel einen Überblick über das Gesamtsystem. Danach wird das Softwaresystem «Matching-Server» erläutert, dessen Implementierung im Rahmen dieser Arbeit erfolgte.

5.1 Umfang der Implementierung

Mit der ersten Version der Plattform «Obst vom Baum» soll die Handelsmöglichkeit von Obst zwischen Privatpersonen technisch implementiert werden. Um dies zu erreichen, wurden Use Cases definiert, welche die Interaktionen der einzelnen Akteure mit der Plattform beschreiben. Die definierten Use Cases können dem in Abbildung 9 visualisierten Use Case Diagramm entnommen werden.

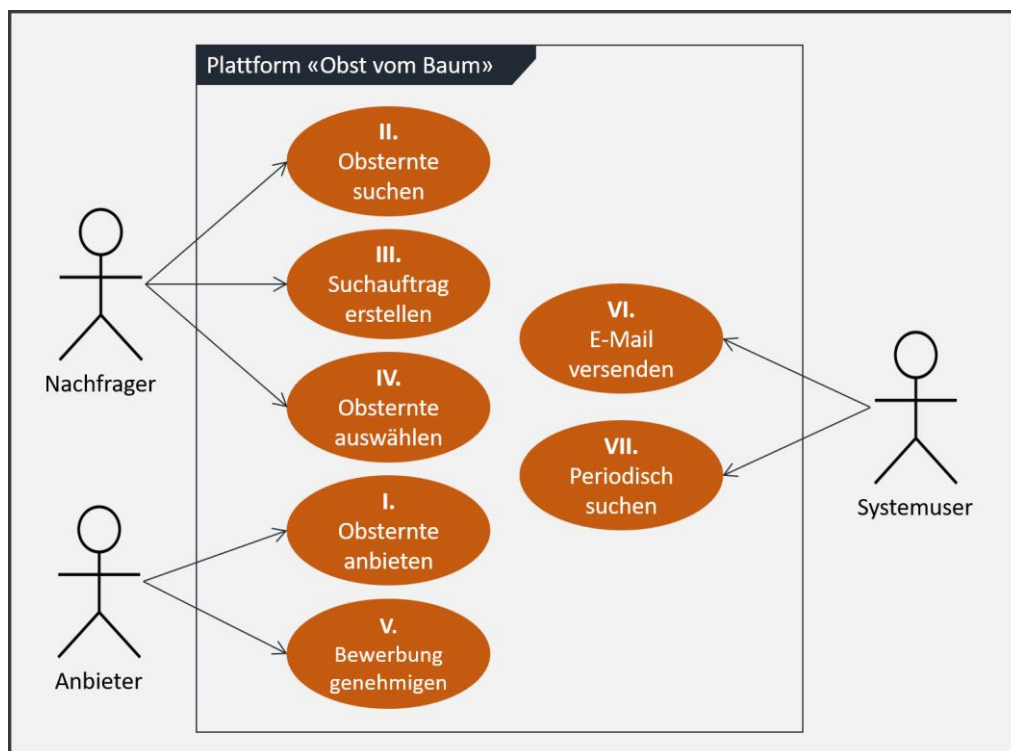


Abbildung 9: Use Case Diagramm der ersten Version der Plattform

Abbildung 9 zeigt, dass die Rolle des «Anbieters» die Use Cases eins und fünf und die Rolle des Nachfragers die Use Cases zwei bis vier ausführt. Die Rolle «Systemuser» repräsentiert das der Plattform zugrundeliegende Softwaresystem. Somit werden die Use Cases sechs und sieben durch den Systemuser bzw. das Softwaresystem ausgeführt.

Nachfolgend werden in Tabelle 3 die Aktivitäten der im Use Case Diagramm enthaltenen Use Cases beschrieben.

Tabelle 3: Übersicht über die Aktivitäten in den einzelnen Use Cases

| Nr. | Name | Aktivität |
|-----|-----------------------|---|
| 1 | Obsternte anbieten | Ein Anbieter bietet eine von den eigenen Obstbäumen geerntete oder noch zu erntende Menge an Obst auf der Plattform an. |
| 2 | Obsternte suchen | Ein Nachfrager sucht auf der Plattform nach verfügbaren Ernteangeboten, welche den persönlichen Suchpräferenzen entsprechen. |
| 3 | Suchauftrag erstellen | Ein Nachfrager erstellt einen Suchauftrag, da z.B. aktuell keine Ernteangebot verfügbar sind, die den persönlichen Suchpräferenzen entsprechen. |
| 4 | Obsternte auswählen | Ein Nachfrager entscheidet sich für ein bestimmtes Ernteangebot, indem er das entsprechende Ernteangebot aus einer Liste von Suchresultaten auswählt. |
| 5 | Bewerbung genehmigen | Ein Anbieter entscheidet sich für einen Bewerber, indem der Anbieter den entsprechenden Bewerber aus einer Liste von Nachfragern auswählt, die sich für das Ernteangebot interessieren. |
| 6 | E-Mail versenden | Der Systemuser versendet eine E-Mail an einen Anbieter oder Nachfrager. |
| 7 | Periodisch suchen | Der Systemuser verarbeitet in regelmässigen Zeitabständen alle gespeicherten Suchaufträge und prüft für jeden Suchauftrag, ob Ernteangebote verfügbar sind. |

Die in Tabelle 3 beschriebenen Aktivitäten der einzelnen Use Cases sind Bestandteil des Handels von Obst zwischen Anbietern und Nachfragern über die erste Version der Plattform «Obst vom Baum». Das in Abbildung 10 dargestellte BPMN⁴-Diagramm visualisiert den Prozess des Handels von Obst über die Plattform und zeigt, an welcher Stelle im

⁴ Weitere Informationen zu BPMN unter <http://www.bpmn.org/>

Prozess die einzelnen Use Cases involviert sind bzw. deren Aktivitäten ausgeführt werden.

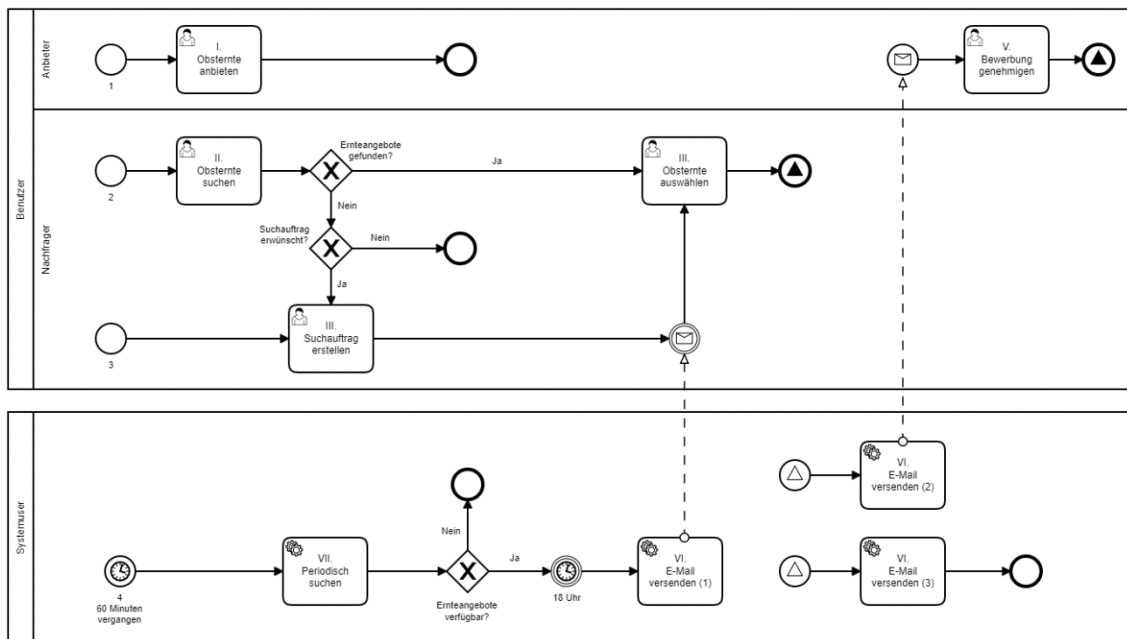


Abbildung 10: Handel von Obst zwischen Privatpersonen über die Plattform

Da die Rollen des Anbieters und des Nachfragers von registrierten Benutzern eingenommen werden, sind diese in Abbildung 10 im Pool «Benutzer» zusammengefasst. Der Pool «Systemuser» repräsentiert die Rolle des Systemusers bzw. des Softwaresystems selbst. Abbildung 10 zeigt, dass der Handel von Obst auf der Plattform auf vier Prozessen basiert, die je einen eigenen Startpunkt haben. Die Abfolge aller vier abgebildeten Prozesse wird nachfolgend genauer erläutert.

Der erste Prozess startet beim Anbieter einer Obsternte, welcher den Use Case eins «Obsternte anbieten» ausführt, indem er ein neues Ernteangebot auf der Plattform einstellt.

Der zweite Prozess startet beim Nachfrager einer Obsternte. In einem ersten Schritt führt der Nachfrager den Use Case zwei «Obsternte suchen» aus, indem der Nachfrager auf der Plattform nach Ernteangeboten sucht, welche den persönlichen Suchpräferenzen entsprechen. Aus Abbildung 10 wird ersichtlich, dass wenn keine passende Ernteangebote verfügbar sind, der Nachfrager entscheiden kann, ob er einen Suchauftrag anlegen oder die Plattform verlassen und somit die laufende Sitzung beenden möchte. Im Falle, dass passende Ernteangebote gefunden wurden, erfolgt die Ausführung von Use Case drei «Obsternte auswählen». Dabei wählt der Nachfrager ein bestimmtes Ernteangebot aus der Liste

aller Suchresultate aus. Darauf wird ein Signal an den Systemuser versendet. Für den Systemuser ist das empfangene Signal der Startpunkt für die Ausführung von Use Case sechs «E-Mail versenden». Abhängig davon, ob der Anbieter das Ernteangebot durch die Auswahl eines Bewerbers vergeben möchte, sendet der Systemuser eine E-Mail (E-Mail versenden (2) in Abbildung 10) an den Anbieter des Ernteangebots, welche den Anbieter über die neue Bewerbung informiert. Der Empfang der E-Mail ist für den Anbieter der Startpunkt zur Ausführung von Use Case fünf «Bewerber auswählen». Dabei entscheidet sich der Anbieter für einen Bewerber aus einer Liste aller Interessenten. Nachdem der Anbieter einen Bewerber ausgewählt hat, wird wiederum ein Signal an den Systemuser versendet. Dieser versendet eine weitere E-Mail (E-Mail versenden (3) in Abbildung 10), welche den ausgewählten Bewerber bzw. Nachfrager sowie den Anbieter über die definitive Zuteilung des Ernteangebots informiert. Im Falle, dass keine Bewerbung für das Ernteangebot notwendig ist, werden der Anbieter und der Nachfrager direkt über die Zuteilung durch den Versand einer E-Mail benachrichtigt.

Der dritte Prozess startet wiederum beim Nachfrager nach einem Ernteangebot, indem der Nachfrager den Use Case drei «Suchauftrag erstellen» ausführt. Dabei erstellt der Nachfrager einen Suchauftrag, welcher die persönlichen Suchpräferenzen beinhaltet. Dieser Use Case kann ebenfalls ausgeführt werden, wenn eine vorangegangene Suche nach verfügbaren Ernteangeboten erfolglos war (Use Case zwei «Obsternte suchen») und sich der Nachfrager deshalb dafür entscheidet, einen Suchauftrag anzulegen. Im Pool des Systemusers in Abbildung 10 wird ersichtlich, dass der Systemuser den vierten Prozess stündlich durch ein terminiertes Event automatisch startet. Auf das stündliche Startevent folgt die Ausführung von Use Case sieben «Periodisch suchen». Dabei verarbeitet der Systemuser alle gespeicherten Suchaufträge und prüft für jeden Suchauftrag, ob passende Ernteangebote verfügbar sind. Sofern Ernteangebote für einen Suchauftrag verfügbar sind, benachrichtigt der Systemuser täglich um 18 Uhr den Nachfrager des entsprechenden Suchauftrages durch den Versand einer E-Mail (E-Mail versenden (1) in Abbildung 10). Der Empfang der E-Mail beim Nachfrager führt zu einer Fortsetzung des zweiten oder dritten Prozesses und somit zur Ausführung von Use Case drei «Obsternte auswählen». Ab dieser Stelle ist der dritte Prozess identisch mit dem vorher beschriebenen zweiten Prozess. Im Falle, dass keine Ernteangebote verfügbar sind für einen Suchauftrag, beendet der Systemuser die aktuelle Ausführung des vierten Prozesses.

Aus den Erläuterungen zu Abbildung 10 lässt sich schliessen, dass die einzelnen Use Cases zwei bis sieben keinen in sich geschlossenen Prozess darstellen, sondern deren Ausführung abhängig vom Resultat der Ausführung eines anderen Use Cases ist. Ein Beispiel hierfür ist die Abhängigkeit zwischen Use Case drei «Obsternte auswählen» und Use Case zwei «Obsternte suchen». Es ist nur möglich, ein Ernteangebot auszuwählen, wenn verfügbare Ernteangebote gefunden wurden. Use Case eins «Obsternte anbieten» ist der einzige Use Case, welcher keine Abhängigkeiten zu den Resultaten anderer Use Cases aufweist.

Im nächsten Kapitel wird erläutert, wie die einzelnen Use Cases technisch implementiert werden.

5.2 Architektur der Implementierung

Die beschriebenen Use Cases (vgl. Tabelle 3) werden durch fünf Softwaresysteme, die miteinander verknüpft sind, implementiert. Abbildung 11 visualisiert die verschiedenen Softwaresysteme.

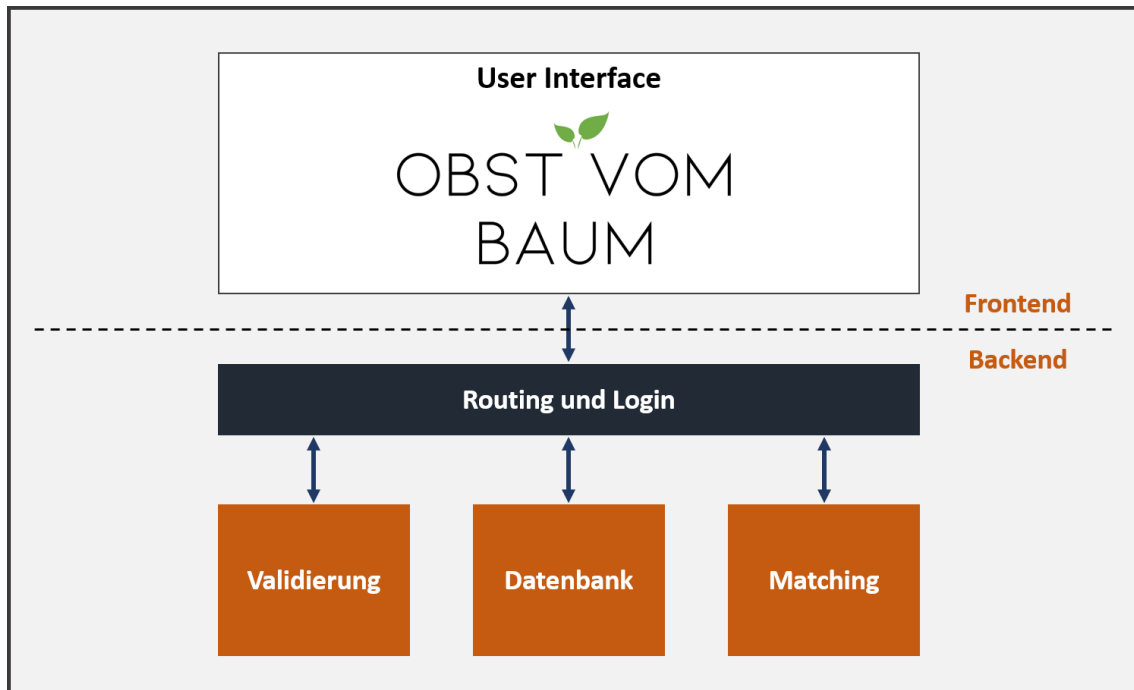


Abbildung 11: Systemarchitektur der ersten Version der Plattform

Abbildung 11 zeigt, dass sich die Systemarchitektur in Frontend und Backend unterteilt. Das Frontend beinhaltet das User Interface. Das Backend setzt sich aus dem Routing und Login-, Validierungs- und Matching-Server sowie aus der Datenbank zusammen. Die einzelnen Softwaresysteme des Front- und Backend werden nachfolgend erläutert.

5.2.1 User Interface

Das Frontend beinhaltet das User Interface, über welches die Benutzer der Plattform mit dem System interagieren. Ein Beispiel für eine Benutzerinteraktion über das User Interface ist die Erfassung eines Ernteangebots durch den Benutzer. Hierfür erfasst der Benutzer alle dafür relevanten Informationen wie z.B. Obstart, Erntemonat, Erntemenge etc. im User Interface.

5.2.1 Validierungs-Server

Der Validierungs-Server prüft, ob die über das User Interface eingegebenen Daten des Benutzers korrekt sind bzw. den definierten Richtlinien entsprechen. Ein Beispiel hierfür ist die Eingabe der Adresse durch den Benutzer, unter welcher sich ein Ernteangebot befindet durch den Benutzer. Der Validierungs-Server prüft in diesem Fall u.a. ob die eingegebene Adresse tatsächlich existiert.

5.2.2 Routing und Login-Server

Der Routing und Login-Server agiert als intermediäres Softwaresystem zwischen den übrigen Softwaresystemen des Frontend und Backend. Jegliche Kommunikation zwischen den Softwaresystemen erfolgt über den Routing und Login-Server. Dieser nimmt die Anfrage des Absendersystems entgegen und leitet sie an das Empfängersystem weiter. Dabei stellt der Routing und Login-Server sicher, dass ausschliesslich Anfragen von autorisierten Softwaresystemen verarbeitet werden, indem sich das Absendersystem zuerst beim Routing und Login-Server über das Authentifizierungsprotokoll OAuth 2.0⁵ authentifizieren muss. Ein Beispiel für die Kommunikation zwischen zwei Softwaresystemen ist die Speicherung von den im User Interface eingegebenen Daten eines Ernteangebots in der Datenbank. Das User Interface authentifiziert sich zuerst beim Routing und Login-Server. Dieser prüft ob das User Interface berechtigt ist, Anfragen zur Datenspeicherung an die Datenbank zu senden. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, wird die Anfrage an die Datenbank weitergeleitet, worauf die Datenbank die Anfrage verarbeitet bzw. die Daten speichert.

5.2.3 Datenbank

Die Datenbank ist für die Speicherung sämtlicher Daten verantwortlich, so dass diese auch zu einem späteren Zeitpunkt verfügbar und für die übrigen Softwaresysteme zugänglich sind. Ein Beispiel hierfür ist die Erfassung eines Ernteangebots durch den Benutzer. Die Daten des Ernteangebots wie Obstart, Erntemonat, Adresse etc. werden in der Datenbank gespeichert und der Benutzer kann zu einem späteren Zeitpunkt die Daten über das User Interface abrufen und bei Bedarf bearbeiten.

⁵ Weitere Informationen zu OAuth 2.0 unter <https://oauth.net/2/>

5.2.4 Matching-Server

Der Matching-Server verarbeitet u.a. über das User Interface abgesendete Suchanfragen der Benutzer nach Ernteangeboten. Ein Beispiel ist die Suche eines Benutzers nach Ernteangeboten von Äpfeln für den Monat Juli. Dabei durchsucht der Matching-Server die in der Datenbank abgespeicherten Ernteangebote und gibt alle Angebote als Antwort auf die Suchanfrage zurück, welche den vom Benutzer eingegebenen Suchpräferenzen und weiteren Kriterien entsprechen. Die gefundenen Ernteangebote werden danach wiederum über das User Interface dem Benutzer präsentiert.

Aus der Beschreibung der unterschiedlichen Softwaresystemen, aus welchen sich die Systemarchitektur zusammensetzt, geht hervor, dass jedes Softwaresystem bestimmte Aufgaben wahrnimmt. Durch die Kommunikation untereinander sind die verschiedenen Softwaresysteme verknüpft. Deshalb ist es möglich, dass jeder der in Tabelle 3 formulierten Use Cases von unterschiedlichen Softwaresystemen teilimplementiert wird. Tabelle 4 zeigt, welche Softwaresysteme bei der Implementierung der einzelnen Use Cases (vgl. Tabelle 3) involviert sind. Da der Routing und Login-Server als Intermediär fungiert, indem er die Kommunikation und somit den Datenaustausch zwischen den unterschiedlichen Softwaresystemen ermöglicht, ist dieser bei der Implementierung der einzelnen Use Cases nicht involviert und folglich nicht in Tabelle 4 enthalten.

Tabelle 4: Übersicht Implementierung der Use Cases durch die Softwaresysteme

| Use Case | User Interface | Datenbank | Matching | Validierung |
|----------|----------------|-----------|----------|-------------|
| 1 | X | X | | X |
| 2 | X | X | X | |
| 3 | X | X | | X |
| 4 | X | X | X | |
| 5 | X | X | X | |
| 6 | | | X | |
| 7 | | X | X | |

Aus Tabelle 4 geht hervor, dass der Matching-Server bei der Implementierung der Use Cases zwei, vier, fünf, sechs und sieben involviert ist. Da im Rahmen der vorliegenden Arbeit das Teilprojekt «Matching» umgesetzt und somit das Softwaresystem Matching-

Server implementiert wird, beschreibt das nachfolgende Kapitel u.a. die funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen an den Matching-Server.

5.3 Anforderungsspezifikation

Dieses Kapitel beschreibt die Anforderungsspezifikation an den Matching-Server. Dabei werden die funktionalen- und nichtfunktionalen Anforderungen definiert sowie die organisatorischen- und technischen Rahmenbedingungen erläutert.

5.3.1 Funktionale Anforderungen

Für die Definition der funktionalen Anforderungen wird in den nachfolgenden Tabellen 5 bis 11 die detaillierte Abfolge der Aktivitäten aller Use Cases erläutert. Zudem werden für diejenigen Use Cases, bei deren Implementierung der Matching-Server involviert ist, die funktionalen Anforderungen an den Matching-Server aus den Aktivitäten abgeleitet.

Tabelle 5: Detailbeschreibung Use Case 1 «Obsternte anbieten»

| Use Case 1: Obsternte anbieten | |
|---------------------------------------|---|
| Akteur | Anbieter |
| Aktivitäten | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Anbieter meldet sich auf der Plattform durch die Eingabe des Benutzernamens und Passwortes an. Verfügt der Anbieter über kein Benutzerkonto, legt er/sie ein solches an. 2. Der nun auf der Plattform angemeldete Anbieter navigiert durch einen Klick auf «Baum Anbieten» zur Eingabemaske. 3. In der Eingabemaske gibt der Anbieter alle Informationen zum Ernteangebot ein und veröffentlicht das Angebot. 4. A. Es erscheint die Information, dass das Angebot erfolgreich veröffentlicht wurde. B. Es erscheint die Information, dass die eingegebenen Informationen zum Erntenangebot teils nicht korrekt sind, weshalb das Angebot nicht veröffentlicht wurde. |
| Funktionale Anforderungen | Der Matching-Server ist bei der Implementierung dieses Use Case nicht involviert (vgl. Tabelle 4), weshalb die beschriebenen Aktivitäten keine funktionalen Anforderungen an den Matching-Server stellen. |

Tabelle 6: Detailbeschreibung Use Case 2 «Obsternte suchen»

| Use Case 2: Obsternte suchen | |
|-------------------------------------|---|
| Akteur | Nachfrager |
| Aktivitäten | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Nachfrager meldet sich auf der Plattform durch die Eingabe des Benutzernamens und Passwortes an. Verfügt die Privatperson über kein Benutzerkonto, legt er/sie ein solches an. 2. Der nun auf der Plattform angemeldete Nachfrager navigiert durch einen Klick auf «Früchte Ernten» zur Suchmaske. 3. In der Suchmaske gibt der Nachfrager die persönlichen Suchpräferenzen ein und startet die Suche nach verfügbaren Ernteangeboten. Zu den Suchpräferenzen gehören die Art des Obstes (z.B. Apfel), die Ernteperiode (z.B. 12. bis 25. August) sowie das Transportmittel mit welchem der Nachfrager plant, das Erntenangebot beim Anbieter abzuholen (z.B. Auto). 4. A. Es erscheint eine Liste aller verfügbaren Ernteangebote. B. Es erscheint die Information, dass keine Ernteangebote verfügbar sind, die mit den Suchpräferenzen übereinstimmen. |
| Funktionale Anforderungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Matching-Server soll eine über das User Interface eingegebene Suchanfrage empfangen und verarbeiten können. 2. Der Matching-Server soll diejenigen Ernteangebote als Antwort an das User Interface zurücksenden, die mit den übermittelten Suchpräferenzen übereinstimmen. 3. Der Matching-Server soll sicherstellen, dass nur Ernteangebote an das User Interface zurückgesendet werden, deren Bezug zur ökologisch nachhaltigen Entwicklung beitragen würden. |

Tabelle 7: Detailbeschreibung Use Case 3 «Suchauftrag erstellen»

| Use Case 3: Suchauftrag erstellen | |
|--|--|
| Akteur | Nachfrager |
| Aktivitäten | <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Die Privatperson meldet sich auf der Plattform durch die Eingabe des Benutzernamens und Passwortes an. Verfügt die Privatperson über kein Benutzerkonto, legt er/sie ein solches an. B. Die Privatperson ist bereits auf der Plattform angemeldet. 2. A. Die nun auf der Plattform angemeldete Privatperson navigiert durch einen Klick auf «Früchte ernten» zur Suchmaske. B. Die Privatperson befindet sich bereits bei der Suchmaske, da eine vorherige Suche nach Ernteangebote erfolglos war. 3. Falls noch nicht erfolgt, gibt die Privatperson die persönlichen Suchpräferenzen ein und erstellt einen neuen Suchauftrag. |
| Funktionale Anforderungen | Der Matching-Server ist bei der Implementierung dieses Use Case nicht involviert (vgl. Tabelle 4), weshalb die beschriebenen Aktivitäten keine funktionalen Anforderungen an den Matching-Server stellen. |

Tabelle 8: Detailbeschreibung Use Case 4 «Obsternte auswählen»

| Use Case 4: Obsternte auswählen | |
|--|---|
| Akteur | Nachfrager |
| Aktivitäten | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Nachfrager sieht eine Auflistung aller verfügbaren Ernteangebote, welche mit den Suchpräferenzen übereinstimmen. 2. Der Nachfrager wählt ein in der Auflistung enthaltenes Ernteangebot, indem er/sie sich auf das Ernteangebot bewirbt oder dieses sofort bezieht. 3. Wird das Ernteangebot dem Nachfrager sofort zugeteilt, vereinbart der Nachfrager mit dem Anbieter bilateral den Bezug der Ernte sowie die Spende an die vom Anbieter ausgewählte gemeinnützige Organisation. |
| Funktionale Anforderungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Matching-Server soll ein Ernteangebot definitiv einem Benutzer zuteilen können, sofern das Ernteangebot zum sofortigen Bezug verfügbar ist. 2. Wird der Benutzer dem Erntenangebot zugeteilt, soll der Matching-Server den zugeteilten Benutzer sowie den Anbieter des Ernteangebots durch den Versand einer E-Mail über die Zuteilung benachrichtigen. 3. Wird der Benutzer dem Ernteangebot nicht zugeteilt, soll der Matching-Server den Anbieter des Ernteangebots durch den Versand einer E-Mail über die neue Bewerbung benachrichtigen. |

Tabelle 9: Detailbeschreibung Use Case 5 «Bewerbung genehmigen»

| Use Case 5: Bewerbung genehmigen | |
|---|---|
| Akteur | Anbieter |
| Aktivitäten | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Anbieter erhält eine E-Mail mit der Information, dass eine neue Bewerbung existiert. 2. Der Anbieter meldet sich auf der Plattform an. 3. Der nun auf der Plattform angemeldete Anbieter sieht eine Liste aller Bewerbungen, die auf ein bestimmtes Ernteangebot eingegangen sind. 4. Der Anbieter genehmigt eine Bewerbung aus der Liste. 5. Der Anbieter und der ausgewählte Bewerber bzw. der Nachfrager vereinbaren bilateral den Bezug der Ernte sowie die Spende an die vom Anbieter ausgewählte gemeinnützige Organisation. |
| Funktionale Anforderungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Matching-Server soll ein Ernteangebot definitiv einem Benutzer zuteilen können, unabhängig davon ob das Ernteangebot zum sofortigen Bezug verfügbar ist. 2. Der Matching-Server soll den zuteilten Benutzer sowie den Anbieter des Ernteangebots durch den Versand einer E-Mail über die Zuteilung benachrichtigen. |

Tabelle 10: Detailbeschreibung Use Case 6 «E-Mail versenden»

| Use Case 6: E-Mail versenden | |
|-------------------------------------|---|
| Akteur | Systemuser |
| Aktivitäten | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Systemuser erhält eine Anfrage zum Versand einer E-Mail an einen Benutzer. 2. Der Systemuser versendet das E-Mail über die generische Mailbox. 3. Der Systemuser benachrichtigt den Absender der Anfrage, ob der Versand der E-Mail funktioniert hat. |
| Funktionale Anforderungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Matching-Server soll eine Anfrage zum Versand einer E-Mail empfangen und verarbeiten können. 2. Sofern der Absender der Anfrage autorisiert ist, soll der Matching-Server eine E-Mail an den in der Anfrage spezifizierten Empfänger mit den spezifizierten Inhalten über die generische Mailbox der Plattform versenden. |

Tabelle 11: Detailbeschreibung Use Case 7 «Periodisch suchen»

| Use Case 7: Periodisch suchen | |
|--------------------------------------|--|
| Akteur | Systemuser |
| Aktivitäten | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Systemuser verarbeitet stündlich alle abgespeicherten Suchaufträge. 2. Der Systemuser speichert das Suchresultat für jeden verarbeiteten Suchauftrag in der Datenbank. 3. Sind für ein Suchauftrag Ernteangebote verfügbar, informiert der Systemuser durch den Versand einer E-Mail den Nachfrager, der den Suchauftrag abgespeichert hat. |
| Funktionale Anforderungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Matching-Server soll für alle abgespeicherten Suchaufträge regelmässig prüfen, ob Ernteangebote verfügbar sind, die mit den Suchpräferenzen übereinstimmen und deren Bezug zur ökologischen nachhaltigen Entwicklung beitragen würde. 2. Der Matching-Server soll die gefundenen Ernteangebote in der Datenbank als Suchresultat abspeichern, so dass die Suchresultate zu einem späteren Zeitpunkt einsehbar sind. 3. Sobald mindestens ein Ernteangebot verfügbar ist, soll der Matching-Server den Benutzer, welcher den Suchauftrag erstellt hat, durch den Versand einer E-Mail benachrichtigen. |

5.3.2 Nichtfunktionale Anforderungen

Nichtfunktionale Anforderungen beschreiben, welche Qualitätsanforderungen das zu entwickelnde Softwaresystem zu erfüllen hat. Für den Matching-Server wurden folgende nichtfunktionale Anforderungen definiert.

- Der Matching-Server soll in einer für den Absender zufriedenstellenden Zeit die empfangene Anfrage verarbeiten und eine Antwort zurückgeben.
- Der Matching-Server soll möglichst einfach wartbar sein, so dass das Softwaresystem flexibel um weitere Softwareinkremente erweitert werden kann.

5.3.3 Rahmenbedingungen

Rahmenbedingung beschreiben u.a. organisatorische und technische Restriktionen für das zu entwickelnde Softwaresystem und den Implementierungsprozess. Für den Matching-Server bestehen die folgenden technischen Rahmenbedingungen.

- Der Matching-Server ist von der korrekten Funktionsweise der Umsysteme (Datenbank, Validierungs-Server, User Interface, Routing und Login-Server) abhängig.
- Der Matching-Server ist von einer funktionierenden Plattform abhängig, auf welcher das Softwaresystem am Ende ausgeführt wird.

Während der Implementierungsperiode bestehen für den Matching-Server die folgenden organisatorischen Rahmenbedingungen.

- Die verfügbare Zeitspanne für die Implementierung ist vom geplanten Termin der Live-Schaltung abhängig, welcher durch das Projektteam festgesetzt wird.
- Durch einen wöchentlichen Austausch wird eine konstruktive Zusammenarbeit innerhalb des Projektteams gefördert, woraus neue Anforderungen an die Plattform «Obst vom Baum» und somit auch an den Matching-Server hervorgehen.
- Das verfügbare Know-How für die Implementierung des Softwaresystems basiert auf den während des Studiums vermittelten Inhalten.

5.4 Dokumentation des Softwaresystems «Matching-Server»

Dieses Kapitel erläutert wie die in der Anforderungsspezifikation definierten funktionalen Anforderungen (vgl. Kapitel 5.3.1) implementiert wurden, indem das implementierte Softwaresystem «Matching-Server» beschrieben wird. Hierfür wird in einem ersten Schritt die Systemumgebung erläutert und die implementierte Systemarchitektur aufgezeigt. In einem zweiten Schritt werden die gewählten Technologien und die gewählte Plattform erläutert. Abschliessend beschreibt das Kapitel die einzelnen Ressourcen bzw. Funktionalitäten des Matching-Servers.

5.4.1 Systemumgebung

Durch die Modellierung der Systemumgebung wird aufgezeigt, mit welchen Umsystemen ein Softwaresystem kommuniziert. Die Systemumgebung des Matching-Servers ist untenstehend in Abbildung 12 visualisiert.

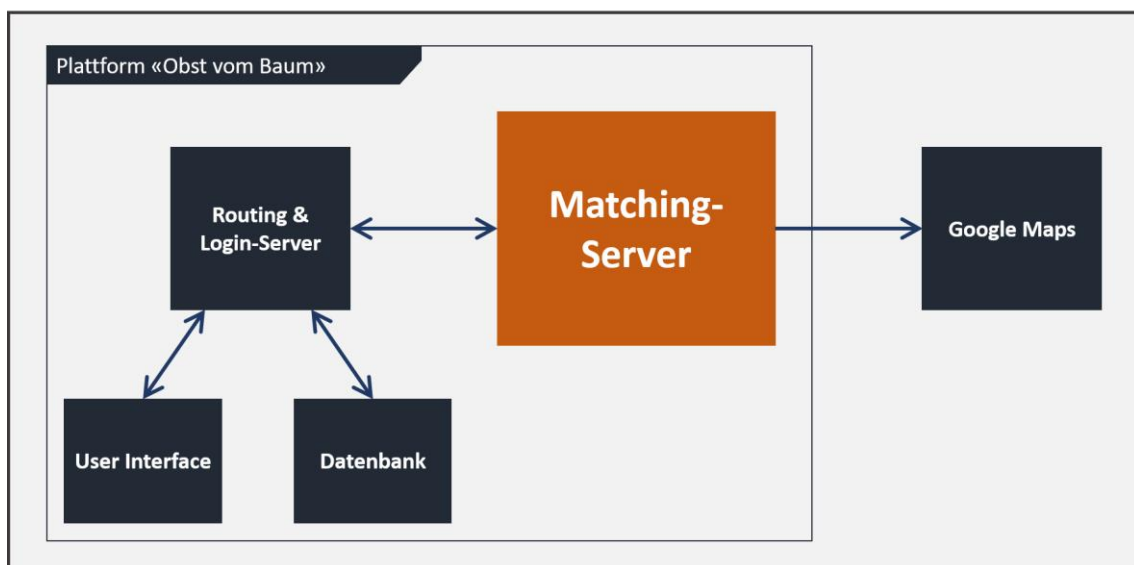


Abbildung 12: Systemumgebung des Matching-Servers

Abbildung 12 zeigt, dass der Matching-Server mit internen sowie externen Softwaresystemen kommuniziert. Dabei wird unter internen Softwaresysteme solche Softwaresysteme verstanden, welche auf derselben Plattform ausgeführt werden. Der Matching-Server kommuniziert über den Routing und Login-Server mit den internen Softwaresystemen «User Interface» und «Datenbank» (vgl. Kapitel 5.1). Durch die Verbindung zur Datenbank kann der Matching-Server auf abgespeicherte Daten wie z.B. Benutzerdaten oder Daten zu Ernteangeboten zugreifen. Weiter greift das User Interface über die Verbindung

zum Matching-Server auf die Ressourcen bzw. Funktionalitäten des Matching-Servers zu (vgl. Kapitel 5.4.5). Darüber hinaus kommuniziert der Matching-Server mit dem externen Softwaresystem «Google Maps». Unter externen Softwaresysteme werden solche Softwaresysteme verstanden, welche auf einer anderen Plattform ausgeführt werden als der Matching-Server. Über Google Maps ist es möglich standortspezifische Daten auszulesen, wie z.B. die Distanz zwischen zwei Adressen (Google, o. J.). Die in Abbildung 12 enthaltenen Pfeile stellen einen Kommunikationskanal zwischen zwei Softwaresystemen dar. Ein bidirektionaler Pfeil bedeutet, dass die beiden Softwaresysteme sowohl Empfänger und Absender einer Anfrage sein können. Ein Beispiel hierfür ist die Kommunikation zwischen dem Matching- und dem Routing und Login-Server. Der Matching-Server kann Anfragen vom Routing und Login-Server empfangen und gleichwohl Anfragen an den Routing und Login-Server versenden. Ein unidirektionaler Pfeil stellt einen einseitigen Kommunikationskanal dar, in welchem ein Softwaresystem entweder Anfragen empfängt oder versendet. Ein Beispiel hierfür ist die Kommunikation zwischen dem Matching-Server und Google Maps. Der Matching-Server versendet Anfragen an Google Maps, kann jedoch keine Anfragen von Google Maps empfangen. Der Matching-Server kommuniziert somit mit internen als auch mit externen Softwaresystemen und ist dabei Empfänger und Absender von Anfragen.

5.4.2 Systemarchitektur

Dieses Kapitel erläutert die implementierte Systemarchitektur des Matching-Severs. Der Matching-Server empfängt Anfragen von internen Softwaresystemen und versendet Anfragen an interne und externe Softwaresysteme (vgl. Kapitel 5.4.1). Um diese beidseitige Kommunikation zu ermöglichen, orientiert sich die Architektur des Matching-Servers an den Prinzipien des Architekturstandards «Representational State Transfer (REST)». Nachfolgend wird der Ursprung, die Prinzipien sowie die konkrete Anwendung des REST Architekturstandards erläutert.

5.4.2.1 Ursprung des REST Architekturstandards

Massé (2012, S. 2) beschreibt, dass durch das schnelle Wachstum des Internets die Problemstellung der Skalierbarkeit des Internets zunehmend an Aufmerksamkeit gewonnen hat. Gemäss Massé (2012, S. 2) entwickelte deshalb Roy Fielding den Architekturstandard «REST» im Jahr 2000, welcher auf Prinzipien beruht, deren Einhaltung die fortlaufende Skalierung des Internets ermöglicht. Mumbaikar und Padiya (2013, S. 2) erwähnen,

dass der REST Architekturstandard auf der Grundidee basiert, dass ein Client einen Request (deut. Anfrage) an einen Server sendet, welcher den Request verarbeitet und eine Response (deut. Antwort) an den Client (z.B. ein Webbrowser) zurücksendet. Sun (2009, S. 1) führt aus, dass durch die Unterscheidung zwischen Client und Server das User Interface des Clients von den Funktionalitäten des Servers getrennt wird, um so die Portabilität beider Komponenten auf andere Plattformen zu ermöglichen. Weiter erwähnt Sun (2009, S. 4), dass die Trennung von Client und Server die technische Implementierung und die Wartung beider Komponenten vereinfacht. Der Informationsaustausch zwischen Client und Server erfolgt dabei über das HTTP Protokoll. Massé (2012, S. 1) beschreibt das HTTP Protokoll als eine nachrichtenbasierte Sprache, welche Softwaresysteme für die Kommunikation und den Informationsaustausch über das Internet verwenden. Gemäss Sun (2009, S. 1) wird ein Server, welcher Informationen an Clients über das Internet überträgt als Webserver bezeichnet. Der Informationsaustausch über das HTTP Protokoll und das Versenden von Request und Response zwischen Client und Webserver ist in Abbildung 13 visualisiert.

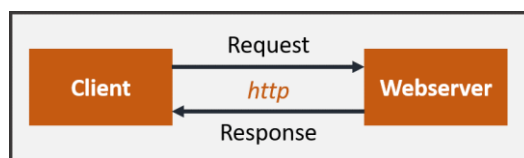


Abbildung 13: Informationsaustausch zwischen Client und Webserver

5.4.2.2 Prinzipien des REST Architekturstandards

Massé (2012, S. 2) erläutert, dass der REST Architekturstandard sechs Prinzipien beschreibt, deren Einhaltung positiv zur Skalierung des Internets beiträgt. Dabei wird gemäss Massé (2012, S. 5) ein Webserver, welche alle sechs Prinzipien erfüllt als RESTful bezeichnet. Mumbaikar und Padiya (2013, S. 2) fassen die ursprünglich durch Roy Fielding definierten sechs Prinzipien in drei Prinzipien zusammen, welche nachfolgend erläutert werden.

1. Adressierbarkeit

Mumbaikar und Padiya (2013, S. 2) erläutern, dass im REST Architekturstandard die Funktionalitäten eines Webservers als einzelne Ressourcen betrachtet werden. Sun (2009,

S. 2) führt aus, dass eine Ressource ein Datensatz (z.B. in einer Datenbank) oder ein Algorithmus bzw. eine Funktion sein kann. Der Zugriff auf eine Ressource erfolgt gemäss Sun (2009, S. 2) über einen Uniform Resource Identifier (URI).

2. Einheitliche Schnittstelle

Laut Mumbaikar und Padiya (2013, S. 2) erfolgt der Zugriff auf eine Ressource durch den URI über eine einheitliche Schnittstelle, welche allen Clients zur Verfügung steht. Somit ermöglicht die einheitliche Schnittstelle gemäss Sun (2009, S. 2) den Transfer von Daten zwischen Client und Webserver. Sun (2009, S. 2) führt aus, dass dabei der Informationsaustausch zwischen dem Client und der einheitlichen Schnittstelle über das Kommunikationsprotokoll HTTP erfolgt. Der Austausch von Daten erfolgt gemäss Massé (2012, S. 8) meist durch das Datenformat JavaScript Object Notation (JSON⁶), welches den strukturierten Austausch von Daten ermöglicht. Massé (2012, S.9) erwähnt weiter, dass eine einheitliche Schnittstelle als Application Programming Interface (API) bezeichnet wird. Die API eines RESTful Webservers wird gemäss Massé (2012, S. 5) häufig als REST API bezeichnet. Abbildung 14 visualisiert die Interaktion von mehreren Clients mit einer REST API.

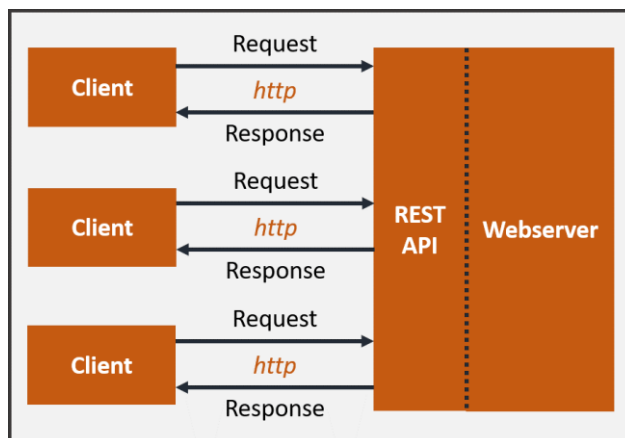


Abbildung 14: Interaktion mit einer REST API

Aus Abbildung 14 wird ersichtlich, dass die REST API einer Vielzahl von Clients ermöglicht - durch den Versand eines Requests und dem Empfang einer Response über das HTTP Protokoll - auf die Ressourcen des Webservers zuzugreifen.

⁶ Weitere Informationen zu JavaScript Object Notation (JSON) unter <https://www.json.org/>

3. Statuslosigkeit

Die Statuslosigkeit beschreibt gemäss Mumbaikar und Padiya (2013, S. 2), dass jede durch einen Request ausgelöste Verarbeitung unabhängig und entkoppelt von vorangegangenen Verarbeitungen ist. Mumbaikar und Padiya (2013, S. 2) führen aus, dass die Statuslosigkeit sichergestellt ist, indem in jedem Request alle für die Verarbeitung notwendigen Informationen enthalten sind. Dadurch besteht keine Abhängigkeit zu Informationen vorangegangener Requests und der Webserver kann die einzelnen Requests unabhängig und entkoppelt verarbeiten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass durch die Anwendung der Prinzipien des REST Architekturstandards Client und Webserver entkoppelt werden. Dadurch sind die Ressourcen eines Webservers flexibel im ganzen Internet über den URI adressierbar und über die REST API zugriffbar. Gemäss Sun (2009, S. 5) ist REST deshalb ein einfacher, effizienter, skalierbarer und sicherer Architekturstandard.

5.4.2.3 Konkrete Anwendung des REST Architekturstandards

Der Matching-Server kommuniziert mit internen- und externen Softwaresystemen und soll bei zunehmender Anzahl auf der Plattform registrierter Benutzer eine Skalierung ermöglichen. Deshalb orientiert sich die Systemarchitektur des Matching-Servers an den drei erläuterten Prinzipien des REST Architekturstandards. Denn gemäss Sun (2009, S. 1) ermöglicht es der REST Architekturstandard eine Skalierung der Client Requests ohne Performance Rückgänge zu verursachen. Dies ist für den Matching-Server insofern relevant, da mit einer Zunahme der Anzahl registrierten Benutzer auf der Plattform, die Anzahl der an den Matching-Server gesendeten Requests ebenfalls zunimmt, da z.B. mehr Suchanfragen abgesendet werden.

Für die konkrete Umsetzung der Prinzipien des REST Architekturstandards empfiehlt Sun (2009, S. 1) eine mehrstufige Systemarchitektur zu implementieren. Durch den mehrstufigen Aufbau eines Softwaresystems können gemäss Sun (2009, S. 5) die einzelne Komponente des Softwaresystems wiederverwendet und flexibel erweitert werden. Sun (2009, S. 2) führt aus, dass dies insofern relevant ist, da häufig unterschiedliche Softwaresysteme auf die Ressourcen eines Webservers zugreifen, indem z.B. ein Benutzer über das User Interface- und gleichzeitig ein anderer Webserver auf dieselbe Ressource zugreift. Um die Ressourcen über beide Zugriffsarten zur Verfügung stellen zu können, empfiehlt deshalb Sun (2009, S. 3) die Implementierung einer mehrstufigen Architektur.

Weiter erwähnt Sun (2009, S. 5), dass durch den mehrstufigen Aufbau die Verantwortungen der einzelnen Softwarekomponente klar getrennt sind. Aufgrund der erwähnten Gründe wurde eine mehrstufige Systemarchitektur implementiert, welche in Abbildung 15 visualisiert ist.

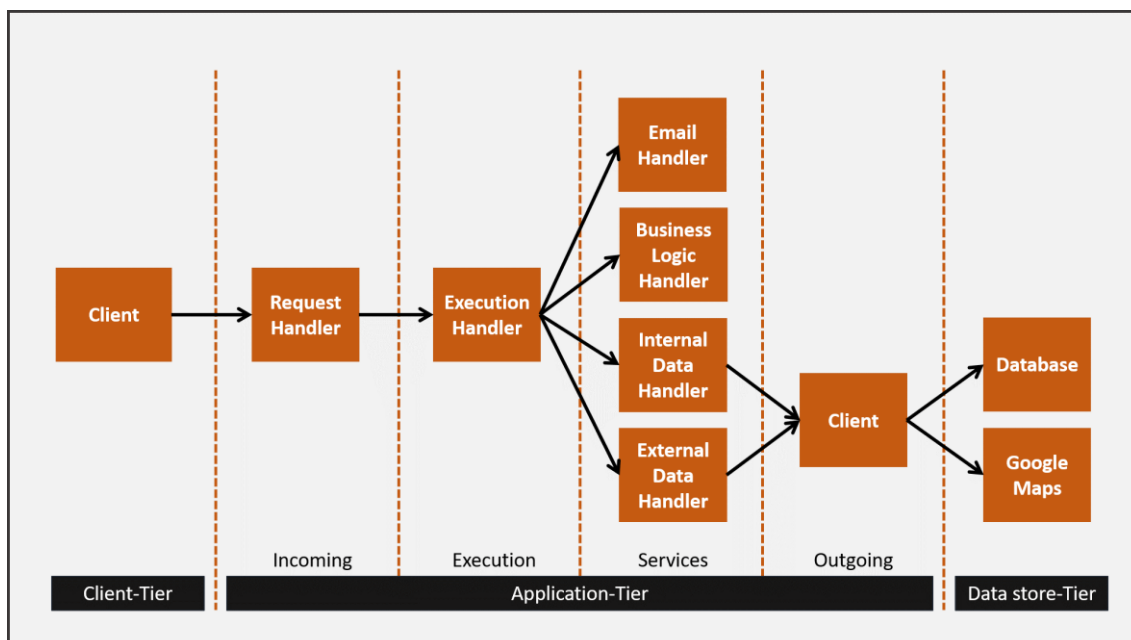


Abbildung 15: Systemarchitektur des Matching-Servers

Abbildung 15 zeigt, dass die Systemarchitektur des Matching-Servers die folgenden Tiers (deut. Stufen) beinhaltet: Client-Tier, Application-Tier und Data store-Tier. Ein Tier setzt sich dabei aus einem oder mehreren Komponenten zusammen. Die einzelnen Tiers und die Komponente des entsprechenden Tiers werden nachfolgend genauer erläutert.

1. Client-Tier

Der Client-Tier stellt ein externes Softwaresystem dar, welches einen Request an den Matching-Server sendet. Ein Beispiel hierfür ist der Use Case zwei (vgl. Tabelle 6), bei welchem ein Nachfrager nach verfügbaren Ernteangeboten sucht. Dabei gibt der Nachfrager die persönlichen Suchpräferenzen ein und das User Interface setzt einen Request ab. Der versendete Request wird vom Routing und Login-Server im Client-Tier an den Matching-Server weitergeleitet. Die Komponente Client stellt somit den Absender eines Requests dar.

2. Application-Tier

Der Application-Tier stellt das Softwaresystem, den Matching-Server, dar. Der Application-Tier ist in die folgenden Sub-Tiers unterteilt: Incoming, Execution, Services und Outgoing. Die einzelnen Sub-Tiers werden nachfolgend genauer erläutert. Weiter wird aufgezeigt wie die einzelnen Sub-Tiers technisch implementiert sind.

2.1. Incoming-Tier

Im Incoming-Tier werden durch den Request Handler alle von Clients versendeten Requests empfangen. Der Request Handler stellt somit die einheitliche Schnittstelle bzw. die REST API im REST Architekturstandard dar. Aufgrund des im Request angegebenen URI stellt der Request Handler fest, auf welche Ressource der Request zugreifen möchte bzw. welche Ausführung im Execution-Tier zu starten ist. Für die technische Implementierung des Request Handlers wurde die externe Bibliothek «Spark⁷» gewählt (siehe Anhang B), welche aufgrund der ausführlichen Benutzerdokumentationen und einem einsehbaren Beispiel schnell und effizient anwendbar war.

2.2. Execution-Tier

Im Execution-Tier erfolgt die Ausführung der einzelnen Ressourcen, welche in Kapitel 5.4.5 genauer erläutert werden. Der Execution-Handler führt somit die Ressource aus, welche unter dem im empfangenen Request enthaltenen URI verfügbar ist.

2.3. Services-Tier

Bei der Ausführung greift der Execution-Handler auf die einzelnen Services des Services-Tiers zu. Über den internal und external Data-Handler Service erfolgt der Zugriff auf Daten aus den Umsystemen (vgl. Kapitel 5.4.1). Der internal Data-Handler stellt dabei Funktionalitäten zur Verfügung, um Datensätze aus der Datenbank der Plattform «Obst vom Baum» auszulesen. Der external Data-Handler stellt Funktionalitäten zur Verfügung, um Daten aus dem externen Umsystem Google Maps auszulesen. Der Business Logic-Handler beinhaltet die für die einzelnen Ressourcen definierte Business Logik, welche in Kapitel 5.4.5 erläutert wird. Der E-Mail Handler ermöglicht das Versenden von E-Mails an Empfänger aus dem Programmcode hinaus mithilfe der externen Bibliothek

⁷ Weitere Informationen zu Spark unter <http://sparkjava.com/>

«Simple Java Mail⁸» (siehe Anhang B), welche aufgrund der ausführlichen Benutzerdokumentation und intuitiven Methodenausdrücke gewählt wurde. Die konkreten Anwendungsfälle von E-Mail Versänden werden ebenfalls in Kapitel 5.4.5 erläutert.

2.4. Outgoing-Tier

Im Outgoing-Tier erfolgt das Versenden von Requests an die Umsysteme des Matching-Servers über den Client. Dem Client werden vom internal und external Data-Handler alle Informationen übermittelt, die zur Ausführung des Requests benötigt werden (z.B. URI, HTTP Methode etc.). Der Client versendet die Requests mithilfe der externen Bibliothek «OkHttp⁹» (siehe Anhang B), welche ebenfalls aufgrund der ausführlichen Benutzerdokumentation und den intuitiven Methodenbezeichnungen gewählt wurde. Zudem existieren viele positive Erfahrungsberichte für die Verwendung dieser Bibliothek.

⁸ Weitere Informationen zu Simple Java Mail unter <http://www.simplejavamail.org/>

⁹ Weitere Informationen zu OkHttp unter <https://square.github.io/okhttp/>

2.5. Technische Implementierung

Technisch sind die Komponenten des Application-Tiers durch Java Klassen implementiert, wie untenstehend aus Tabelle 12 hervorgeht. Weshalb die Implementierung in der Programmiersprache Java erfolgte, wird in Kapitel 5.4.3 erläutert.

Tabelle 12: Übersicht über die technische Implementierung des Application-Tiers

| Sub-Tier | Komponente | Java Klassen |
|-----------------|------------------------|--|
| Incoming | Request Handler | Main.java |
| | | RestConsumeService.java |
| Execution | Execution Handler | GlobalExecutionHandler.java |
| Services | Internal Data Handler | DatabaseRestService.java |
| | External Data Handler | GoogleRestService.java |
| | Business Logic Handler | RatingService.java |
| | E-Mail Handler | SendE-MailService.java MailCreationService.java |
| Outgoing | Client | RestCallService.java |

3. Data Store-Tier

Im Data store-Tier sind diejenigen Komponenten enthalten, welche Daten beinhalten, die vom Matching-Server verwendet werden. Konkret prozessiert der Matching-Server Daten des internen Umsystems «Datenbank» und des externen Umsystems «Google Maps». Die beiden Umsysteme basieren ebenfalls auf dem REST Architekturstandard, was den Zugriff auf die Ressourcen des entsprechenden Umsystem über eine REST API ermöglicht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass durch die Anwendung des REST Architekturstandards und der mehrstufigen Systemarchitektur die einzelnen Komponenten der verschiedenen Tiers flexibel einsetzbar und erweiterbar sind, was eine Skalierung des Matching-Servers bei der Verarbeitung von empfangenen Requests ermöglicht.

5.4.3 Technologiewahl

Dieses Kapitel beschreibt, anhand welcher Technologien der Matching-Server implementiert wurde und weshalb die entsprechenden Technologien gewählt wurden.

Der Matching-Server wurde in der Programmiersprache Java¹⁰ entwickelt, da die Grundsätze von Java während des Studiums vermittelt wurden und es somit möglich war, auf dem bestehenden Know-How aufzubauen. Weiter ermöglicht es Java, ein Softwaresystem auf einer anderen Plattform als der Entwicklungsumgebung auszuführen (Java, o. J.). Da der Matching-Server lokal entwickelt wurde und schlussendlich auf einer Server-Umgebung ausgeführt wird, wurde das Kriterium der Plattform-Kompatibilität bei der Wahl der Programmiersprache ebenfalls berücksichtigt. Für die Erstellung des fertigen Anwendungsprogrammes (eng. Build-Process) wurden die Build-Tools Gradle¹¹ und Maven¹² verwendet. Auf Empfehlung des Dozierenden wurde das Anwendungsprogramm in der ersten Phase des Entwicklungsprozesses durch das Build-Tool Gradle erstellt. Aufgrund der Tatsache, dass die Zielplattform (Jelastic Cloud, vgl. Kapitel 5.4.4), auf welcher der Matching-Server am Ende ausgeführt wird, Gradle nicht unterstützt, wurde später im Implementierungsprozess das Build-Tool Gradle durch Maven abgelöst.

5.4.4 Plattformwahl

Die Plattform beschreibt den Server, auf welchem der Matching-Server ausgeführt wird. Die Wahl der Plattform während des Implementierungsprozesses orientierte sich an der Empfehlung des Dozierenden. Während dem Implementierungsprozess wurde der Matching-Server auf der Plattform Heroku¹³ ausgeführt. Die Plattform, auf welcher alle fünf Softwaresysteme nach erfolgter Implementierung ausgeführt werden, wurde vom Dozierenden vorgegeben. Der Matching-Server wird somit seit erfolgter Implementierung der Kernfunktionalitäten auf der Plattform Jelastic Cloud¹⁴ ausgeführt, welche vom Unternehmen Infomaniak¹⁵ zur Verfügung gestellt wird.

¹⁰ Weitere Informationen zu Java unter <https://www.java.com/>

¹¹ Weitere Informationen zu Gradle unter <https://gradle.org/>

¹² Weitere Informationen zu Maven unter <https://maven.apache.org/>

¹³ Weitere Informationen zu Heroku unter <https://www.heroku.com/>

¹⁴ Weitere Informationen zu Jelastic Cloud unter <https://www.infomaniak.com/de/hosting/dedizierte-server-und-cloud/jelastic-cloud/>

¹⁵ Weitere Informationen zu Infomaniak unter <https://www.infomaniak.com/>

5.4.5 Ressourcen des Matching-Servers

Dieses Kapitel beschreibt die Ressourcen, welche der Matching-Server zur Verfügung stellt. Dabei handelt es sich bei jeder Ressource um einen Algorithmus, welcher die für den Matching-Server definierten funktionalen Anforderungen eines einzelnen Use Cases implementiert (vgl. Kapitel 5.3.1). Untenstehende Tabelle 13 zeigt, welche Ressourcen bzw. Algorithmen der Matching-Server zur Verfügung stellt und mit welcher HTTP Methode und URI über die REST API auf die Algorithmen zugegriffen werden kann.

Tabelle 13: Übersicht über die Algorithmen des Matching-Servers

| Algorithmus | Methode | URI |
|--------------------------------|---------|--------------------------------|
| Instant-Matching Algorithmus | PUT | /match/search |
| Frequent-Matching Algorithmus | - | - |
| Update Application Algorithmus | PUT | /match/update/{application:id} |
| Assign Product Algorithmus | PUT | /match/assign/{application:id} |
| Send E-Mail Algorithmus | POST | /match/sendemail |

Der Tabelle 13 kann entnommen werden, dass alle Algorithmen ausser der Frequent-Matching Algorithmus über die REST API zugänglich sind. Da es sich beim Frequent-Matching Algorithmus um eine wiederkehrende Server-interne Verarbeitung handelt, besteht keine Notwendigkeit für den Zugriff auf den Algorithmus aus einem Umsystem hinaus. Aus diesem Grund wird der Algorithmus nicht über die REST API zur Verfügung gestellt. Der Verarbeitungsprozess sowie die technische Umsetzung der in Tabelle 13 enthaltenen Algorithmen wird nachfolgend genauer erläutert. Konkrete Beispiele von Zugriffen auf die einzelnen Algorithmen können der Evaluation in Kapitel 7.1 entnommen werden.

5.4.5.1 Instant-Matching Algorithmus

Der Instant-Matching Algorithmus implementiert die funktionalen Anforderungen des Use Case zwei «Obsternte suchen» (vgl. Tabelle 6). Dieser Use Case beschreibt den Prozess der Suche eines Nachfragers bzw. Benutzers nach verfügbaren Ernteangeboten, welche mit den eingegebenen Suchpräferenzen übereinstimmen. Zusammengefasst lässt sich daraus die Anforderung ableiten, dass der Instant-Matching Algorithmus Ernteangebote

identifizieren soll, welche den eingegebenen Suchpräferenzen bzw. Suchkriterien entsprechen und deren Bezug zur ökologischen nachhaltigen Entwicklung beitragen würde. Alle Suchkriterien sowie das Kriterium der ökologischen Nachhaltigkeit werden als Matching-Kriterien bezeichnet. Nachfolgend wird aufgezeigt wie der Algorithmus für jedes gespeicherte Ernteangebot prüft, ob dieses die Matching-Kriterien erfüllt und somit als Suchresultat dem Benutzer präsentiert werden kann. Hierfür werden der Input, die Verarbeitung sowie der Output des Algorithmus erläutert.

1. Input

Wie im Use Case zwei beschrieben, gibt ein Benutzer die Suchpräferenzen über das User Interface ein und startet die Suchanfrage. Die Suchanfrage wird über den Routing und Login-Server an den Matching-Server weitergeleitet und empfangen. Somit ist eine Suchanfrage der Input des Algorithmus. Eine Suchanfrage kann ebenfalls aus einer Server-internen Verarbeitung erfolgen. Dabei beinhaltet die Suchanfrage dieselben Suchpräferenzen wie bei der Eingabe über das User Interface durch einen Benutzer. Jedoch erfolgt der Zugriff auf den Algorithmus nicht über die REST API, sondern über einen direkten Methodenaufruf aus dem Programmcode. Tabelle 14 beinhaltet alle Attribute, welche eine im Programmcode oder über die REST API empfangene Suchanfrage beinhaltet.

Tabelle 14: Übersicht über die Attribute einer Suchanfrage

| Attribut | Beispiel | Beschreibung |
|-----------------|-----------------|---|
| Benutzer ID | 700 | Die ID des Benutzers, welcher nach verfügbaren Ernteangeboten sucht. |
| Kategorie ID | 500 | Die ID der Obstkategorie welche der Benutzer ernten möchte. |
| Von | 12.08.2019 | Ein spezifisches Datum ab wann der Benutzer das Obst ernten oder beziehen möchte. |
| Bis | 19.08.2019 | Ein spezifisches Datum bis wann der Benutzer das Obst ernten oder beziehen möchte. |
| Transportmittel | Auto | Das Transportmittel, mit welchem der Benutzer plant das geerntete Obst zu transportieren. |

Aus Tabelle 14 wird ersichtlich, dass die Suchanfrage die Suchpräferenzen sowie die Benutzer-ID beinhaltet. Die Benutzer-ID ist für den Algorithmus relevant, um im nachfolgend beschriebenen Verarbeitungsprozess benutzerspezifische Daten auszulesen.

2. Verarbeitung

In der Verarbeitungsphase prüft der Algorithmus, ob ein gespeichertes Ernteangebot die Matching-Kriterien erfüllt und somit als Suchresultat dem Benutzer über das User Interface präsentiert werden kann. Abbildung 16 visualisiert die angewendete Prüfabfolge der Matching-Kriterien.

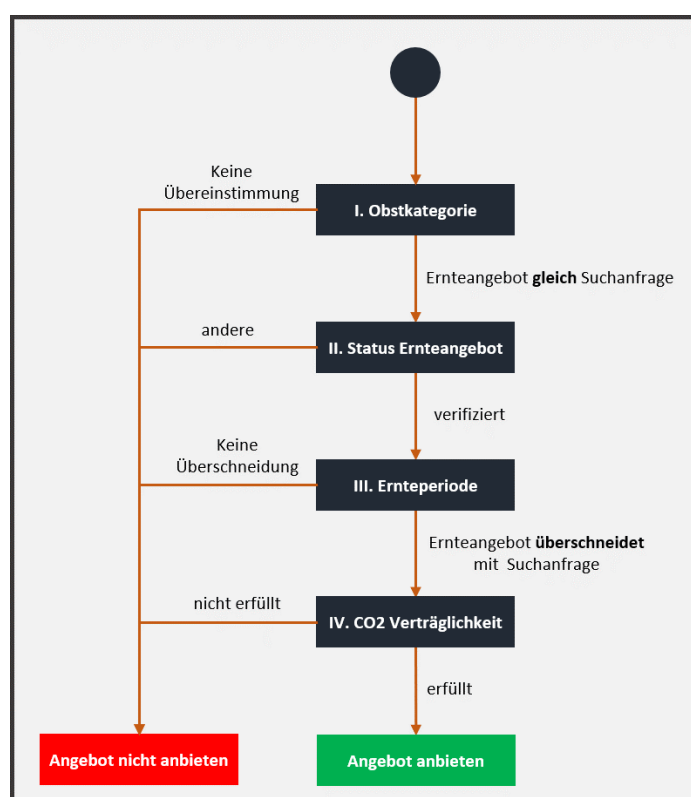


Abbildung 16: Prüfabfolge der Matching-Kriterien

Nachfolgend wird u.a. für jedes der in Abbildung 16 dargestellten Matching-Kriterien erläutert, wie der Algorithmus prüft, ob das Matching-Kriterium erfüllt ist.

2.1. Matching-Kriterium «Obstkategorie»

Das erste Matching-Kriterium «Obstkategorie» definiert, dass die Obstkategorie eines Ernteangebots mit derjenigen der Suchanfrage übereinstimmen muss, so dass dem Benutzer ausschliesslich Ernteangebote der präferierten Kategorie vorgeschlagen werden. Ein

Beispiel hierfür ist die Suche eines Benutzers nach der Kategorie «Apfel». Mit dem ersten Matching-Kriterium wird sichergestellt, dass dem Benutzer ausschliesslich Ernteangebote von Äpfeln vorgeschlagen werden. Für die Prüfung des ersten Matching-Kriteriums liest der Algorithmus diejenigen Ernteangebote über die REST API der Datenbank aus, welche von derselben Obstkategorie sind, wie diejenige Obstkategorie, die in der Suchanfrage enthalten ist (vgl. Tabelle 14). Angenommen von 200 Ernteangeboten in der Datenbank sind 50 Angebote von der Kategorie «Apfel», so liest der Algorithmus 50 Ernteangebote aus der Datenbank aus. Somit erfolgt die Prüfung des ersten Matching-Kriteriums «Obstkategorie», indem ausschliesslich Ernteangebote aus der Datenbank ausgelesen werden, die von derselben Obstkategorie sind, nach welcher ein Benutzer sucht.

2.2. Match-Request

Das Auslesen der Ernteangebote ist insofern notwendig, da die Prüfung der nachfolgenden Matching-Kriterien Zugriff auf die Daten eines Ernteangebots erfordern. Tabelle 15 beinhaltet die für den Algorithmus relevanten Attribute, welche ein aus der Datenbank ausgelesenes Ernteangebot beinhaltet.

Tabelle 15: Übersicht über die relevanten Attribute eines ausgelesenen Ernteangebots

| Attribut | Beispiel | Beschreibung |
|-----------------|----------------------|--|
| Produkt ID | 220 | Die ID des Produkts bzw. Ernteangebots. |
| Standort | Vollständige Adresse | Die vollständige Adresse, an welcher das Obst geerntet oder bezogen werden kann. |
| Von | 12.08.2019 | Ein spezifisches Datum ab wann das Obst geerntet werden kann. |
| Bis | 19.08.2019 | Ein spezifisches Datum bis wann das Obst geerntet werden kann. |
| Menge | 55 | Die Menge an Obst in Kilogramm, welche voraussichtlich geerntet werden kann. |
| Status | Verifiziert | Der Status in welchem sich das Ernteangebot befindet. |

Tabelle 15 zeigt, dass ein Ernteangebot angebotsspezifische Daten beinhaltet wie z.B. das Start- und das Enddatum des Erntezeitraums. Weiter beinhaltet ein Ernteangebot die vollständige Adresse, an welcher sich der Obstbaum befindet oder die Erntemenge bezogen

werden kann. Da sich eine vollständige Adresse aus unterschiedlichen Attributen wie Strasse, Hausnummer, Stadt etc. zusammensetzt, ist die Adresse ein eigenständiges Objekt, auf welches über die auf dem Ernteangebot abgespeicherte Referenz zugegriffen werden kann.

Da der Algorithmus bei der Prüfung des vierten Matching-Kriteriums «CO2 Verträglichkeit» auf die Daten des Benutzers, welcher nach Ernteangeboten sucht, zugreift, liest der Algorithmus die Benutzerdaten ebenfalls über die REST API der Datenbank aus. Dies erfolgt durch einen Zugriff auf den entsprechenden Datensatz anhand der in der Suchanfrage übergebenen Benutzer ID. Tabelle 16 beinhaltet die für den Algorithmus relevanten Attribute eines ausgelesenen Benutzers.

Tabelle 16: Übersicht über die relevanten Attribute eines ausgelesenen Benutzers

| Attribut | Beispiel | Beschreibung |
|-----------------|----------------------|---|
| Benutzer ID | 700 | Die ID des Benutzers. |
| Standort | Vollständige Adresse | Die vollständige Adresse, an welcher der Benutzer wohnhaft ist. |

Tabelle 16 zeigt, dass für den Algorithmus der Standort relevant ist, an welchem der Benutzer wohnhaft ist. Auf diese Relevanz wird bei der Erläuterung des vierten Matching-Kriteriums «CO2 Verträglichkeit» eingegangen.

Jedes der ausgelesenen Ernteangebote (vgl. Tabelle 15) wird nun zusammen mit der übermittelten Suchanfrage (vgl. Tabelle 14) und den Benutzerdaten (vgl. Tabelle 16) auf einem neuen Objekt der Klasse «Match-Request» abgespeichert. Somit entspricht die Anzahl der existierenden Match-Request Objekten der Anzahl an ausgelesenen Ernteangeboten aus der Datenbank. Denn es soll für jedes ausgelesene Ernteangebot, das der gesuchten Obstkategorie entspricht, geprüft werden, ob dieses in Kombination mit der Suchanfrage und den Benutzerdaten die Matching-Kriterien zwei bis vier erfüllt. Abbildung 17 visualisiert die Referenzen der Klasse «Match-Request» auf das Ernteangebot, den Benutzer und die Suchanfrage.

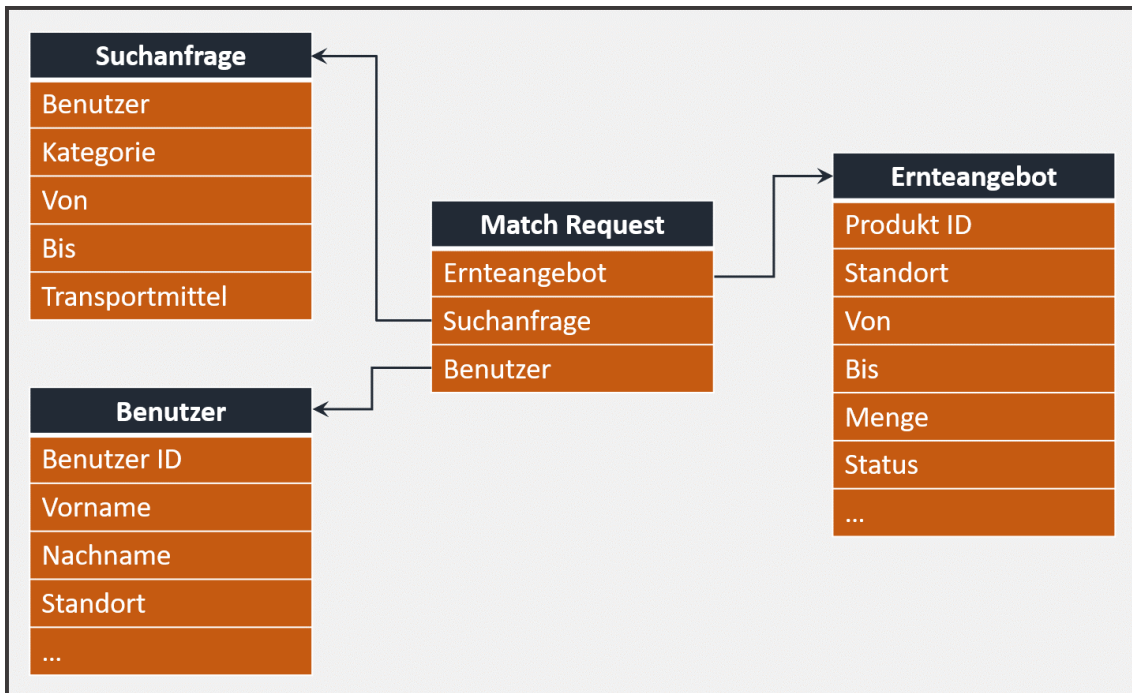


Abbildung 17: Referenzen der Klasse «Match-Request»

Abbildung 17 zeigt, dass ein Match-Request Objekt drei Referenzen auf den Benutzer, die Suchanfrage und das Ernteangebot beinhaltet. Zwar umfassen die in Abbildung 17 dargestellten Klassen noch weitere Referenzen auf andere Klassen, die aber für die nachfolgenden Erläuterungen nicht relevant sind.

Zusammengefasst kann somit gesagt werden, dass ein Match-Request einem potenziellen Suchresultat entspricht. Da nun alle für die Prüfung der nachfolgenden Matching-Kriterien notwendigen Daten zusammengefasst auf dem Match-Request verfügbar sind, prüft der Algorithmus für jeden Match-Request, ob dieser die Matching-Kriterien zwei bis vier erfüllt.

2.3. Matching-Kriterium «Status Ernteangebot»

Das zweite Matching-Kriterium «Status Ernteangebot» definiert, dass ein Ernteangebot im Status «verifiziert» sein muss, so dass dem Benutzer ausschliesslich Ernteangebote vorgeschlagen werden, deren Daten verifiziert wurden und das entsprechende Ernteangebot somit verfügbar ist. Die Verifizierung der Daten erfolgt durch ein internes Umsystem, dem Validierungs-Server. Nachdem ein Benutzer ein neues Ernteangebot auf der Plattform veröffentlicht hat, prüft der Validierungs-Server, ob die eingegebenen Daten korrekt sind und definierten Standards entsprechen. Sofern die Verifikation der Daten erfolgreich

war, wird der Status des Ernteangebots auf «verifiziert» aktualisiert. Der Status «verifiziert» bedeutet zudem, dass ein Ernteangebot aktuell verfügbar ist. Denn ein bereits zugewiesenes Ernteangebot besitzt den Status «zugewiesen» und ein geerntetes Ernteangebot den Status «geerntet».

Ein Beispiel für die Prüfung des Matching-Kriteriums ist die Prüfung des Status eines Ernteangebots, welches zwar von derselben Obstkategorie ist, jedoch im Status «geerntet» ist und deshalb dem Benutzer nicht vorgeschlagen wird. Ein weiteres Beispiel ist ein Ernteangebot, welches ebenfalls von derselben Obstkategorie ist, dessen Daten jedoch nicht verifiziert werden konnten, da die durch den Benutzer eingegebene Adresse nicht existiert. Dieses Ernteangebot wird folglich ebenfalls nicht angeboten. Für die Prüfung des zweiten Matching-Kriteriums «Status Ernteangebot» überprüft der Algorithmus ob der auf dem Ernteangebot erfasste Status (vgl. Tabelle 15) dem Text «verified» entspricht.

2.4. Matching-Kriterium «Ernteperiode»

Das dritte Matching-Kriterium «Ernteperiode» definiert, dass sich die Ernteperiode des Ernteangebots mit der Ernteperiode der Suchanfrage überlappen muss. Ein Beispiel hierfür ist die Suche nach Ernteangeboten in der Ernteperiode vom 5. August 2019 bis 10. August 2019. Ein Ernteangebot, welches von derselben Obstkategorie ist und im Status «verifiziert» ist, jedoch vom 15. August 2019 bis 20. August 2019 geerntet werden kann, wird dem Benutzer nicht angeboten. Ein weiteres Beispiel ist ein Ernteangebot, welches wiederum von derselben Obstkategorie und im Status «verifiziert» ist und vom 8. August 2019 bis 15. August 2019 geerntet werden kann. Da sich die Ernteperiode der Suchanfrage und die Ernteperiode des Angebots um drei Tage überlappen, wird das Ernteangebot dem Benutzer angeboten. Für die Prüfung des dritten Matching-Kriteriums «Ernteperiode» überprüft der Algorithmus ob mindestens ein Datum in der Ernteperiode des Ernteangebots (vgl. Attribute «Von» und «Bis» in Tabelle 15) mit einem Datum der Ernteperiode in der Suchanfrage (vgl. Attribute «Von» und «Bis» in Tabelle 14) übereinstimmt. Hierfür werden die Methoden der externen Bibliothek «Joda-Time¹⁶» verwendet (siehe Anhang B), welche aufgrund der ausführlichen Benutzerdokumentation gewählt wurde.

¹⁶ Weitere Informationen zu Joda-Time unter <https://www.joda.org/joda-time/>

2.5. Matching-Kriterium «CO₂-Verträglichkeit»

Das vierte Matching-Kriterium «CO₂-Verträglichkeit» definiert, dass der Bezug eines Ernteangebots aus ökologischer Sicht sinnvoll sein muss. Damit wird erreicht, dass jedes über die Plattform vermittelte Ernteangebot dem integrativen Ansatz der Plattform «Obst vom Baum» entspricht, indem sich der Bezug des Ernteangebots positiv auf die ökologische Dimension der nachhaltigen Entwicklung auswirkt (vgl. Abbildung 7). Dieses Matching-Kriterium wurde zusammen mit Frau Marie-Christin Weber vom Center for Corporate Responsibility an der ZHAW School of Management and Law definiert. Gemäss M-C. Weber trägt der Bezug eines Ernteangebots dann zur ökologischen Dimension bei, wenn die Einsparung an CO₂-Emissionen grösser als die Verursachung ist (persönliche Kommunikation, 15. März 2019, siehe Anhang L). M-C. Weber führt aus, dass dies überprüft werden kann, indem die durchschnittlichen CO₂-Emissionen eines Transportmittels pro Kilometer mit den CO₂-Emissionen von gewöhnlich über den Handel erworbenem Obst verglichen werden (persönliche Kommunikation 15. März 2019, siehe Anhang L). Dabei wirkt sich gemäss M-C. Weber vor allem die durch den Transport verursachten CO₂-Emissionen negativ auf die ökologische Dimension der nachhaltigen Entwicklung aus (persönliche Kommunikation 15. März 2019, siehe Anhang L). M-C. Weber führt aus, dass hingegen Obst, das über die Plattform statt über den indirekten Vertriebsweg des Handels bezogen wird, eine Einsparung an CO₂-Emissionen zur Folge hat, da in Privatgärten z.B. weniger Landmaschinen eingesetzt werden, die durch fossile Brennstoffe betrieben werden und es keiner Lagerung und Verpackung des Obstes bedarf (persönliche Kommunikation, 15. März 2019, siehe Anhang L). Den negativen Einfluss der CO₂-Emissionen auf die nachhaltige Entwicklung in der ökologischen Dimension bestätigen auch Feldman et al. (2015, S. 1). Gemäss Feldman et al. (2015, S. 1) sind CO₂-Emissionen die Hauptursache für den Treibhauseffekt, welcher zu einer Erwärmung der Atmosphäre führt. Quéré et al. (2018, S. 20) erläutern weiter, dass sich die CO₂-Emissionen zwischen 1750 und 2017 verdoppelt haben. Dabei sind gemäss Quéré et al. (2018, S. 20) 82 Prozent aller CO₂-Emissionen auf fossile Brennstoffe zurückzuführen. Bretscher, Leuthold-Stärfl, Felder und Fuhrer (2014, S. 2) erwähnen zudem, dass weitere 13,5 Prozent aller CO₂-Emissionen auf die Landwirtschaft zurückzuführen sind. Daraus lässt sich schliessen, dass eine Prüfung notwendig ist, dass das Zurücklegen der Distanz für den Bezug des Ernteangebots nicht höhere CO₂-Emissionen verursacht, als die CO₂-Emissionen, welche durch den Bezug von Obst über die Plattform eingespart werden.

Hierfür verwendet der Algorithmus die in Abbildung 18 dargestellte Formel zur Berechnung der Mindestmenge, welche geerntet werden muss, so dass die Einsparung an CO₂-Emissionen mindestens äquivalent mit den durch den Transport verursachten CO₂-Emissionen ist.

$$\frac{\text{CO}_2\text{-Emissionen Transportmittel in g / km} \cdot \text{Distanz}}{\text{CO}_2\text{-Emissionen Fruchtart in g / kg}}$$

Abbildung 18: Formel zur Berechnung der Mindesterntemenge

Der in Abbildung 18 dargestellten Formel kann entnommen werden, dass die Berechnung der Mindesterntemenge auf drei Variablen basiert. Die Variable «CO₂-Emissionen Transportmittel in g / km» gibt an, wieviel die CO₂-Emissionen in Gramm pro Kilometer betragen, der mit dem ausgewählten Transportmittel zurückgelegt wird. Im User Interface wählt ein Benutzer, welcher nach Ernteangeboten sucht, zwischen dem Transportmittel «Auto», «öffentlicher Verkehr» und «Fahrrad» aus. Tabelle 17 beinhaltet die für jedes der Transportmittel verwendeten CO₂-Emissionswerte pro Kilometer.

Tabelle 17: CO₂-Emissionswerte der möglichen Transportmittel

| Transportmittel | CO₂-Emissionen / Kilometer |
|------------------------|--|
| Auto | 134.1g |
| Öffentlicher Verkehr | 0.0 |
| Fahrrad | 0.0 |

Aus Tabelle 17 kann entnommen werden, dass die CO₂-Emissionen beim Transportmittel Auto 134.1 Gramm betragen. Gemäss dem Bundesamt für Energie [BFE] (2018, S. 2) entspricht dieser Wert dem durchschnittlichen CO₂-Emissionswert der Neuwagenflotte im Jahr 2017. Die CO₂-Emissionswerte für die Transportmittel öffentlicher Verkehr und Fahrrad betragen Null, da nicht genügend Daten vorhanden sind, um die entsprechenden Emissionswerte zu berechnen. Beim öffentlichen Verkehr z.B. hängt der Emissionswert pro Fahrgast von der Anzahl der Fahrgäste ab. Bei der Benutzung des Fahrrads z.B. entstehen keine direkten CO₂-Emissionen, sondern lediglich in der Produktion. Deshalb ist davon auszugehen, dass eine Prüfung der CO₂-Emissionen bei den Transportmitteln öffentlichen Verkehr und Fahrrad bei den Benutzern auf Unmut stossen würde, da für die

Benutzer nicht klar nachvollziehbar ist, inwiefern sie durch die Benutzung dieser Transportmittel direkte und messbare CO₂-Emissionen verursachen.

Die zweite Variable «CO₂-Emissionen Fruchtart in g / kg» definiert, wie viel die CO₂-Emissionen pro Kilogramm einer Fruchtart betragen, das professionell produziert und über den indirekten Vertriebsweg des Handels vertrieben wird. Da der Benutzer im User Interface die Kategorie bzw. die Fruchtart (z.B. Äpfel, Birnen, Aprikosen etc.) auswählt, werden für jede Fruchtart die entsprechenden CO₂-Emissionwerte verwendet. Tabelle 18 beinhaltet die für jede Fruchtart hergeleiteten CO₂-Emissionswerte.

Tabelle 18: CO₂-Emissionswerte der handelbaren Fruchtarten

| Fruchtart | CO₂-Emissionen / 100 Gramm Frucht | CO₂-Emissionen / Kilogramm Frucht |
|------------------|---|---|
| Apfel | 46g | 460g |
| Birne | 63g | 630g |
| Kirsche | 48g | 480g |
| Zwetschge | 54g | 540g |
| Aprikose | 32g | 320g |

Tabelle 18 beinhaltet für jede Fruchtart die CO₂-Emissionswerte bei einer Menge von 100 Gramm und einem Kilogramm. Die CO₂-Emissionwerte für die Fruchtarten Apfel, Birne und Aprikose wurden aus einem Auszug aus der ecoinvent Datenbank¹⁷ entnommen, welcher M. Stucki zur Verfügung stellte (persönliche Kommunikation, 19. März 2019, siehe Anhang K). Die CO₂-Emissionwerte für die Fruchtarten Kirsche und Zwetschge wurden unter Klima Teller (o. J.) abgerufen.

Die Dritte Variable «Distanz» steht für die Distanz in Kilometer zwischen dem Standort des Benutzers, der nach Ernteangeboten sucht und dem Standort, an welchem der Benutzer das Ernteangebot beziehen kann. Für die Berechnung der Distanz wird ein Request an die Distance Matrix API¹⁸ von Google Maps versendet (vgl. Abbildung 12). Der Re-

¹⁷ Weitere Informationen zur ecoinvent Datenbank unter <https://www.ecoinvent.org/>

¹⁸ Weitere Informationen zur Distance Matrix API unter <https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/start>

quest beinhaltet u.a. die genaue Adresse des Benutzers und des Ernteangebots. Dem Developer Guide von Google kann entnommen werden, dass die Distance Matrix API standardmässig die Distanz in Kilometer zwischen zwei Adressen für das Transportmittel Auto als Response auf einen Request zurückgibt (Google, 2019). Selektiert ein Benutzer das Transportmittel Fahrrad so wird die Distanz in Kilometer für das Transportmittel Fahrrad abgefragt. Obwohl die Benützung des Fahrrads keine direkten CO₂-Emissionen verursacht und somit die Berechnung der Mindesterntemenge nicht beeinflusst, ist dies notwendig, damit eine aufsteigende Sortierung der Ernteangebote nach Distanz möglich ist (vgl. 3. «Output»). Wird das Transportmittel «öffentlicher Verkehr» gewählt fragt der Instant-Matching Algorithmus die Distanz für das Transportmittel Auto ab. Damit die Distanz bei der Benützung der öffentlichen Verkehrsmittel berechnet werden kann, ist es gemäss Google (2019) notwendig, die Abfahrtszeit anzugeben. Diese Eingabe erfolgt jedoch nicht im User Interface, weshalb diese Information nicht vorhanden ist.

Nachdem der Instant-Matching Algorithmus die drei Variablenwerte ausgelesen oder berechnet hat, kann mittels der in Abbildung 18 abgebildeten Formel, die Mindesterntemenge berechnet werden. Die Anwendung der Formel wird nachfolgend durch ein fiktives Rechenbeispiel aufgezeigt. Ein Benutzer selektiert im User Interface die Fruchtart Apfel sowie das Transportmittel Auto und sendet die Suchanfrage ab. Sofern die Matching-Kriterien eins bis drei erfüllt sind, sendet der Instant-Matching Algorithmus einen Request an die Distance Matrix API und gibt u.a. die Adresse des Benutzers und des Ernteangebots als Parameter dem Request mit. Als Response erhält der Algorithmus einen Distanzwert von 30 Kilometer. Darauf wendet der Algorithmus die in Abbildung 19 dargestellte Berechnung an.

$$\frac{134.1\text{g CO}_2\text{-Emissionen} \cdot 30\text{km}}{460\text{g CO}_2\text{-Emissionen}} = 8.75\text{kg Obst}$$

Abbildung 19: Beispiel einer Berechnung der Mindesterntemenge

Abbildung 19 zeigt, dass die CO₂-Emissionen des gewählten Transportmittels (Auto) 134.1 Gramm pro Kilometer betragen (vgl. Tabelle 17). Weiter betragen die CO₂-Emissionen der gewählten Fruchtart (Apfel) 460 Gramm pro Kilogramm (vgl. Tabelle 18). Die von der Distance Matrix API ausgelesene Distanz beträgt 30 Kilometer. Daraus ergibt sich eine Mindesterntemenge von 8,75 Kilogramm. Dies bedeutet, dass ein Ernteangebot

mindestens eine Erntemenge von 8,75 Kilogramm aufweisen muss, damit der Bezug des Angebots durch den Benutzer, welcher die Suchanfrage abgesendet hat, aus Sicht der ökologischen Nachhaltigkeit sinnvoll wäre. Für die Prüfung des vierten Matching-Kriteriums überprüft der Algorithmus somit ob die Menge des Ernteangebots mindestens der berechneten Mindesterntemenge entspricht. Denn es wird angenommen, dass ein Benutzer immer die gesamte Erntemenge eines Ernteangebots bezieht und somit keine Teilernnten möglich sind.

3. Output

Nachdem der Instant-Matching Algorithmus eine Suchanfrage verarbeitet hat, sendet der Matching-Server eine Response an das User Interface zurück. Erfolgte die Ausführung des Algorithmus über einen Aufruf aus dem Programmcode und nicht über die REST API, gibt der Algorithmus dieselbe Response an den entsprechenden Programmcode zurück. Erfüllt ein Match-Request alle erläuterten Matching-Kriterien, so wird das im Match-Request enthaltene Ernteangebot der Response hinzugefügt. Somit beinhaltet die Response des Matching-Servers an das User Interface oder den Programmcode alle Ernteangebote, welche mit den Suchpräferenzen des Benutzers übereinstimmen (vgl. Matching-Kriterien I. bis III.) sowie die Kriterien der ökologischen Nachhaltigkeit (vgl. Matching-Kriterium IV.) erfüllen. Die Ernteangebote sind dabei in aufsteigender Reihenfolge nach der Distanz sortiert, da anzunehmen ist, dass Ernteangebote, die sich nahe am Standort des Benutzers befinden, relevanter sind. Die zurückgesendete Response ermöglicht es dem User Interface eine Liste aller passenden und verfügbaren Ernteangebote dem Benutzer anzuzeigen. Bestehen keine Ernteangebote, welche den Suchpräferenzen des Benutzers entsprechen oder die Kriterien der ökologischen Nachhaltigkeit erfüllen, so enthält die Response eine Meldung, dass keine Ernteangebote verfügbar sind. Dies ermöglicht es dem User Interface wiederum eine entsprechende Nachricht dem Benutzer anzuzeigen.

5.4.5.2 Frequent-Matching Algorithmus

Der Frequent-Matching Algorithmus implementiert die funktionalen Anforderungen des Use Case sieben «Periodisch suchen» (vgl. Tabelle 11). Dieser Use Case beschreibt den Prozess der periodischen Verarbeitung aller abgespeicherten Suchaufträge durch den Systemuser und das Senden einer Benachrichtigung an den entsprechenden Benutzer des Suchauftrags sobald passende Ernteangebote verfügbar sind. Zusammengefasst lässt sich daraus die Anforderung ableiten, dass der Frequent-Matching Algorithmus in regelmäßigen Zeitabständen für jeden in der Datenbank abgespeicherten Suchauftrag den Instant-Matching Algorithmus ausführen und die Response bzw. das Suchresultat in der Datenbank abspeichern soll. Der entsprechende Benutzer soll zudem benachrichtigt werden, sobald passende Ernteangebote verfügbar sind. Nachfolgend wird aufgezeigt wie der Algorithmus die erläuterten Anforderungen implementiert, indem der Input, die Verarbeitung sowie der Output des Algorithmus erläutert werden.

1. Input

Da der Algorithmus nicht über die REST API zugriffbar ist (vgl. Tabelle 13), besteht kein Input aus einem Umsystem wie dies z.B. beim Instant-Matching Algorithmus der Fall ist. Der Algorithmus wird in einer stündlichen Frequenz ausgeführt. Somit kann der terminierte Aufruf des Algorithmus aus dem Programmcode als Input betrachtet werden.

2. Verarbeitung

In der Verarbeitungsphase prüft der Algorithmus, ob Ernteangebote verfügbar sind, die mit den definierten Matching-Kriterien übereinstimmen. Hierzu wird jeder der abgespeicherten Suchaufträge nach einer definierten Vorgehensweise verarbeitet, welche in Abbildung 20 visualisiert ist.

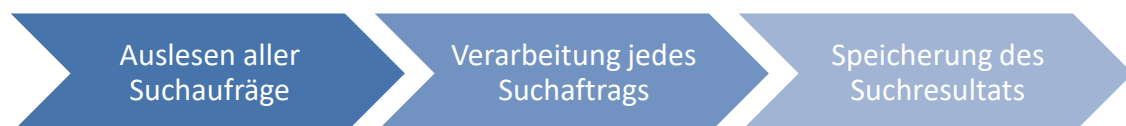


Abbildung 20: Vorgehensweise des Frequent-Matching Algorithmus

Abbildung 20 zeigt, dass die Vorgehensweise drei Schritte beinhaltet, welche nachfolgend genauer erläutert werden.

Use Case drei beschreibt, dass ein Benutzer über das User Interface einen Suchauftrag erstellt, welcher in der Datenbank abgespeichert wird (vgl. Tabelle 7). Deshalb liest der Algorithmus in einem ersten Schritt alle abgespeicherten Suchaufträge über die REST API der Datenbank aus, die sich im Status «verifiziert» befinden. Denn es sollen nur Suchaufträge verarbeitet werden, welche gültige Daten beinhalten. In einem zweiten Schritt verarbeitet der Algorithmus jeden der ausgelesenen Suchaufträge einzeln. Dabei wird geprüft, ob Ernteangebote vorhanden sind, welche die definierten Matching-Kriterien erfüllen. Da ein Suchauftrag dieselben Attribute beinhaltet wie eine Suchanfrage (vgl. Tabelle 14), kann der Algorithmus für die Prüfung der Matching-Kriterien den Instant-Matching Algorithmus aufrufen. Dies geschieht indem der Algorithmus den entsprechenden Suchauftrag als Input dem Instant-Matching Algorithmus übergibt. Als Response erhält der Algorithmus alle Ernteangebote, welche die Matching-Kriterien erfüllen, oder eine entsprechende Meldung, wenn aktuell keine passenden Ernteangebote verfügbar sind. Damit die gefundenen Ernteangebote dem Benutzer angezeigt werden können, speichert der Algorithmus die Information, welche Ernteangebote für den entsprechenden Suchauftrag vorhanden sind, in der Datenbank. Wenn keine Ernteangebote verfügbar sind, dann wird ein leeres Suchresultat in der Datenbank abgespeichert oder das Bestehende aktualisiert. Somit existiert für jeden Suchauftrag maximal ein Suchresultat in der Datenbank. Dies ist notwendig, da in der Zeit seit der Benachrichtigung an den Benutzer und dem effektiven Bezug über die Plattform (vgl. Use Case 4, Tabelle 8) die Möglichkeit besteht, dass ein anderer Benutzer in der Zwischenzeit zugekommen ist und das Ernteangebot deshalb nicht mehr verfügbar ist. Aus diesem Grund ist es notwendig, das abgespeicherte Suchresultat eines Suchauftrags regelmässig bei der Ausführung des Algorithmus zu aktualisieren.

3. Output

Nachdem der Algorithmus einen Suchauftrag verarbeitet hat und dabei passende Ernteangebote gefunden wurden, wird der Benutzer, welcher den Suchauftrag erstellte, einer Empfängerliste hinzugefügt. Täglich um 20.00 Uhr werden alle Benutzer in der Empfängerliste über den Send E-Mail Algorithmus (vgl. Kapitel 5.4.5.5) benachrichtigt, dass passende Ernteangebote verfügbar sind. Die tägliche Frequenz der Benachrichtigung wurde gewählt, damit ein Benutzer möglichst keine wiederkehrenden E-Mails erhält. Somit erhält ein Benutzer maximal alle 24 Stunden eine E-Mail betreffend des gespeicherten Suchauftrages. Durch die tägliche Frequenz kann jedoch der Fall auftreten, dass z.B. um

9.00 Uhr Ernteangebote gefunden werden, ein anderer Benutzer dasselbe Ernteangebot jedoch um 12.00 Uhr bezieht. Da die Benachrichtigung erst um 20.00 Uhr erfolgt, erhält der Benutzer des Suchauftrages keine E-Mail, da zu diesem Zeitpunkt das Ernteangebot nicht mehr verfügbar ist. Dadurch ist es dem Benutzer unbekannt, dass während einer Zeit von drei Stunden ein verfügbares Ernteangebot existierte. Dennoch wurde die geringe Häufigkeit (täglich) des Versandes einer E-Mail betreffend eines Suchauftrages als wichtiger erachtet, da ansonsten die Gefahr besteht, dass die Benutzer die Benachrichtigungen der Plattform als störend wahrnehmen. Zusammengefasst stellen die E-Mails an die Benutzer den Output des Algorithmus dar. Der Versand der E-Mails erfolgt in einer täglichen Frequenz an Benutzer, die einen Suchauftrag besitzen und für den passende Ernteangebote verfügbar sind.

5.4.5.3 Update Application Algorithmus

Der Update Application Algorithmus implementiert die funktionalen Anforderungen des Use Case vier «Obsternte beziehen» (vgl. Tabelle 8). Dieser Use Case beschreibt den Prozess der Auswahl eines verfügbaren Ernteangebots, nachdem der Nachfrager bzw. Benutzer eine Suche durchgeführt hat oder Ernteangebote für einen gespeicherten Suchauftrag gefunden wurden. Der Benutzer bekundet sein Interesse für das Ernteangebot indem er dieses entweder sofort bezieht oder sich darauf bewirbt. Dies ist abhängig davon, mit welchen Präferenzen der Anbieter das Ernteangebot veröffentlicht hat. Daraus lässt sich zusammengefasst die Anforderung ableiten, dass der Update Application Algorithmus prüfen soll, ob das gewählte Ernteangebot zum sofortigen Bezug verfügbar ist. Wenn dies der Fall ist, soll der Algorithmus das Ernteangebot dem Benutzer definitiv zuteilen. Nachfolgend wird aufgezeigt wie der Algorithmus die erläuterten Anforderungen implementiert, indem der Input, die Verarbeitung sowie der Output des Algorithmus erläutert werden.

1. Input

Wie im Use Case vier beschrieben wählt ein Benutzer ein Ernteangebot aus einer Liste von verfügbaren Ernteangeboten aus. Das User Interface erstellt darauf eine neue Application (deut. Bewerbung) in der Datenbank. Danach versendet das User Interface einen zweiten Request mit der Aufforderung zur Prüfung, ob das Ernteangebot zum sofortigen Bezug verfügbar ist und der ID der soeben erstellten Application. Der Request wird über

den Routing und Login-Server an den Matching-Server weitergeleitet und empfangen. Somit ist ein Request zur Prüfung einer Bewerbung der Input des Algorithmus.

2. Verarbeitung

In der Verarbeitungsphase prüft der Algorithmus, ob die im Request enthaltene Application ein Ernteangebot betrifft, welches zum sofortigen Bezug verfügbar ist. Deshalb liest der Algorithmus in einem ersten Schritt die entsprechende Application über die REST API der Datenbank aus. Die geschieht über die Application ID, welche im empfangenen Request enthalten ist. Tabelle 19 beinhaltet die für den Algorithmus relevanten Attribute, welche eine aus der Datenbank ausgelesene Application enthält.

Tabelle 19: Übersicht über die relevanten Attribute einer ausgelesenen Application

| Attribut | Beispiel | Beschreibung |
|-----------------|-----------------|---|
| Application ID | 1080 | Die ID der Application. |
| Produkt ID | 220 | Die ID des Ernteangebotes, welches der Benutzer im User Interface ausgewählt hat. |
| Benutzer ID | 700 | Die ID des Benutzers, welcher das Ernteangebot im User Interface ausgewählt hat. |
| Status | Neu | Der Status der Application. |

Aus Tabelle 19 kann entnommen werden, dass die Application die Information beinhaltet, für welches Ernteangebot sich der entsprechende Benutzer interessiert. Eine Aufgabe des Algorithmus ist es nun zu prüfen, ob das in der Application verlinkte Ernteangebot für den sofortigen Bezug verfügbar ist. Hierzu wird wiederum über die REST API der Datenbank der Wert des Attributs «Sofort Bezug» des Erntegebots ausgelesen. Dieses Attribut ist ein boolescher Wert und kann somit wahr oder falsch sein. Der darauffolgende Prüfprozess des Attributs «Sofort Bezug» ist in Abbildung 21 visualisiert.

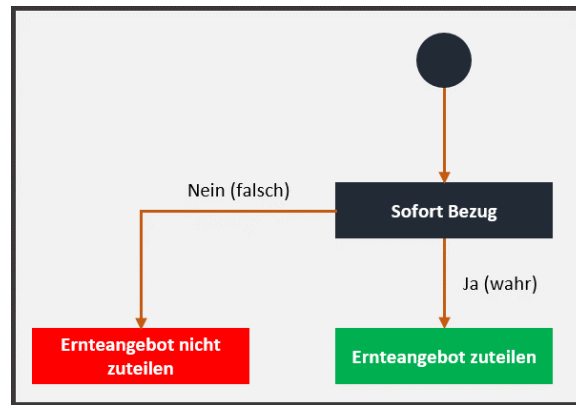


Abbildung 21: Prüfung des Attributs «Sofort Bezug» des Ernteangebots

Aus Abbildung 21 ist ersichtlich, dass wenn das ausgelesene Attribut «Sofort Bezug» wahr ist, das Ernteangebot zum sofortigen Bezug verfügbar ist und somit dem Benutzer zugeteilt werden kann. Für die Zuteilung des Ernteangebots ruft der Algorithmus den Assign Product Algorithmus (vgl. Kapitel 5.4.5.4) auf. Dabei wird dem Algorithmus die zuvor ausgelesene Application als Input übergeben. Aus Abbildung 21 ist weiter ersichtlich, dass wenn das ausgelesene Attribut «Sofort Bezug» falsch ist, das Ernteangebot nicht zugeteilt wird und somit kein Aufruf des Assign Product Algorithmus erfolgt.

Nachdem die Prüfung erfolgte, wird der Benutzer, welcher sich für das Ernteangebot interessiert sowie der Anbieter des Ernteangebots durch den Versand einer E-Mail über das Resultat informiert. Im Falle, dass eine Zuteilung erfolgte, werden die beiden Parteien benachrichtigt, dass das Ernteangebot bezogen werden kann. Die E-Mail beinhaltet dabei die Kontakt-Koordinaten der jeweiligen Gegenpartei so dass es möglich ist, den Bezug des Ernteangebots sowie die Spende an die gemeinnützige Organisation bilateral abzusprechen. Im anderen Fall, wenn keine Zuteilung erfolgte, da das Ernteangebot nicht für den sofortigen Bezug verfügbar ist, wird der Anbieter informiert, dass eine neue Bewerbung existiert und zur Prüfung offen ist. Der interessierte Benutzer erhält eine Mitteilung, dass die Bewerbung erfasst wurde und die Prüfung ausstehend ist.

3. Output

Nachdem der Update Application Algorithmus einen Request verarbeitet hat, sendet der Matching-Server eine Response an das User Interface zurück. Die Response beinhaltet eine Nachricht, welche aussagt ob eine Zuteilung des Ernteangebots erfolgte oder nicht. Dies ermöglicht es dem User Interface eine entsprechende Mitteilung dem Benutzer anzuzeigen.

5.4.5.4 Assign Product Algorithmus

Der Assign Product Algorithmus implementiert die funktionalen Anforderungen des Use Case fünf «Bewerbung genehmigen» (vgl. Tabelle 9). Dieser Use Case beschreibt den Prozess der Auswahl eines Bewerbers bzw. eines Benutzers für ein Ernteangebot durch den Anbieter. Dieser Fall tritt dann auf, wenn der Benutzer ein Ernteangebot ausgewählt hat, dieses aber nicht zum sofortigen Bezug zur Verfügung steht. Der Anbieter wählt ein Bewerber aus indem er eine Bewerbung aus der Liste aller Bewerbungen akzeptiert. Daraus lässt sich die Anforderung ableiten, dass nach erfolgter Auswahl eines Bewerbers das entsprechende Ernteangebot definitiv dem Bewerber zugeteilt werden soll. Nachfolgend wird aufgezeigt wie der Algorithmus die erläuterte Anforderung implementiert, indem der Input, die Verarbeitung sowie der Output des Algorithmus erklärt werden.

1. Input

Wie im Use Case fünf beschrieben wählt ein Benutzer ein Bewerber aus einer Liste aus. Das User Interface sendet darauf einen Request mit der Aufforderung zur Zuweisung des Ernteangebots an den ausgewählten Bewerber und der entsprechenden ID der entsprechenden Application. Der Request wird über den Routing-Server an den Matching-Server weitergeleitet und empfangen. Somit ist ein Request zur Zuweisung eines Ernteangebots der Input des Algorithmus. Gleich wie beim Instant-Matching Algorithmus kann derselbe Request ebenfalls aus einer Server-internen Verarbeitung direkt aus dem Programmcode abgesendet und empfangen werden.

2. Verarbeitung

In der Verarbeitungsphase teilt der Algorithmus das Ernteangebot definitiv dem Benutzer der Application zu, indem der Status der Application und des Ernteangebots aktualisiert wird. Hierfür wird in einem ersten Schritt geprüft, ob die Daten der entsprechenden Application bereits im Request enthalten sind. Ist dies nicht der Fall, liest der Algorithmus die Application über die REST API der Datenbank aus. Die geschieht über die Application ID, welche im empfangenen Request enthalten ist. In einem zweiten Schritt aktualisiert der Algorithmus wiederum über die REST API der Datenbank den Status der Application auf «gewährt». Gleichzeitig soll dadurch das Ernteangebot nicht mehr für andere Benutzer verfügbar sein. Aus diesem Grund aktualisiert der Algorithmus ebenfalls über die REST API der Datenbank den Status des Ernteangebots auf «zugewiesen». Dies be-

deutet, dass das Ernteangebot einem Benutzer zugewiesen wurde, der Bezug der Erntemenge jedoch noch ausstehend ist. Somit ist der Benutzer definitiv dem entsprechenden Ernteangebot zugeteilt.

3. Output

Nachdem der Update Product Algorithmus einen Request verarbeitet hat, sendet der Matching-Server eine Response an das User Interface oder an den Programmcode zurück, welcher den Algorithmus aufgerufen hat. Die Response beinhaltet eine Nachricht, welche aussagt, dass das Ernteangebot erfolgreich dem entsprechenden Benutzer zugeteilt wurde.

5.4.5.5 Send E-Mail Algorithmus

Der Send E-Mail Algorithmus implementiert die funktionalen Anforderungen des Use Case sechs «E-Mail versenden» (vgl. Tabelle 10). Dieser Use Case beschreibt den Versand einer E-Mail über die generische Mailbox der Plattform. Daraus lässt sich die Anforderung ableiten, dass basierend auf den im empfangenen Request spezifizierten Inhalte eine E-Mail erstellt und über die generische Mailbox der Plattform versendet werden soll. Nachfolgend wird aufgezeigt, wie der Algorithmus die erläuterte Anforderung implementiert, indem der Input, die Verarbeitung sowie der Output des Algorithmus erklärt werden.

1. Input

Ein Umsystem sendet einen Request an den Matching-Sever zum Versand einer E-Mail. Auch hier kann derselbe Request aus einer Server-internen Verarbeitung direkt aus dem Programmcode erfolgen. Somit ist ein Request zum Versand einer E-Mail der Input des Algorithmus. Tabelle 20 beinhaltet alle Attribute, welche in einem empfangenen Request zum Versand einer E-Mail enthalten sind.

Tabelle 20: Übersicht über die Attribute eines Requests zum Versand einer E-Mail

| Attribut | Beispiel | Beschreibung |
|-----------------|-----------------------|--|
| An | janick.spirig@gmx.ch | Die Empfängeradresse an welche die E-Mail versendet werden soll. |
| Betreff | Test E-Mail | Der Betreff der E-Mail. |
| Inhalt | <p>This is a test</p> | Der Inhalt der E-Mail in HTML Format. |

Aus Tabelle 20 wird ersichtlich, dass der Request keine Information beinhaltet, von welcher Absenderadresse die E-Mail versendet werden soll. Da der Versand stets über die generische E-Mail-Adresse *info@obstvombaum.ch* erfolgt, ist die Spezifizierung der Absenderadresse nicht notwendig. Weiter wird der Inhalt der E-Mail im HTML¹⁹ Format mit dem Request übergeben. Dies ermöglicht dem Absender des Requests eine flexible Gestaltung des Inhalts nach den eigenen Bedürfnissen.

2. Verarbeitung

In der Verarbeitungsphase versendet der Algorithmus eine E-Mail mit den im Request enthaltenen Daten über die generische E-Mail-Adresse *info@obstvombaum.ch*. Falls der Request über die REST API empfangen wurde, wird in einem ersten Schritt geprüft, ob der Absender des Requests autorisiert ist, E-Mails über die generische E-Mail-Adresse *info@obstvombaum.ch* zu versenden. Dies ist relevant, da es nur internen Umsystemen möglich sein soll, E-Mails im Namen der Plattform zu versenden. Dazu prüft der Algorithmus, ob die im Request enthaltene Benutzer ID des Absendersystems mit einer der im Programmcode hinterlegten Benutzer IDs der internen Umsysteme übereinstimmt. Falls keine Übereinstimmung besteht, wird die Verarbeitung abgebrochen. Im Falle, dass der Request aus einer Server-internen Verarbeitung empfangen wurde, erfolgt keine Überprüfung der Autorisierung. In einem zweiten Schritt versendet der Algorithmus die E-Mail. Hierfür werden die Zugriffsdaten der Mailbox *info@obstvombaum.ch* aus der Konfigurationsdatei ausgelesen und das E-Mail mithilfe der externen Bibliothek «Simple Java Mail²⁰» (siehe Anhang B) versendet. Diese Bibliothek wurde ebenfalls aufgrund der ausführlichen Benutzerdokumentation und den intuitiven Methodenbezeichnungen gewählt.

3. Output

Nachdem der Send E-Mail Algorithmus einen Request verarbeitet hat, sendet der Matching-Server eine Response zurück. Im Falle, dass der Algorithmus von einer autorisierten Quelle aufgerufen wurde (internes Umsystem oder Server-interner Programmcode) beinhaltet die Response eine Meldung, dass der Versand erfolgt ist. Im anderen Fall, wenn es sich beim Absender des Requests um ein externes, nicht-autorisiertes Umsystem handelt, beinhaltet die Response eine Meldung, dass kein Versand erfolgt ist.

¹⁹ Weitere Informationen zu HTML unter https://www.w3schools.com/whatis/whatis_html.asp

²⁰ Weitere Informationen zu Simple Java Mail unter <http://www.simplejavamail.org/#/about>

6 Lancierung und Kommunikation einer ersten Version

Dieses Kapitel beschreibt die Zielsetzung, die Vorgehensweise sowie die Resultate beim Prozess der Lancierung und Kommunikation der ersten Version der Plattform «Obst vom Baum».

6.1 Zielsetzung

Das Ziel bestand darin, dass während der Implementierungsphase der ersten Version der Plattform «Obst vom Baum» die Lancierung bereits vorbereitet wird. Hierzu sollen Kommunikationskanäle akquiriert und Kommunikationsunterlagen erstellt werden. Dies ist notwendig, damit nach erfolgter Live-Schaltung die Plattform möglichst wirksam und mit einer grossen Reichweite lanciert werden kann. Aufgrund der Ausgangslage, dass das Projektteam keinen Zugang zu Kommunikationskanälen mit einer genügenden Reichweite hat, sollen externe Partner akquiriert werden, die über etablierte Kommunikationskanäle verfügen.

6.2 Resultate

Dieses Kapitel beschreibt die Resultate der Vorbereitung der Lancierung der ersten Version der Plattform «Obst vom Baum» (vgl. Kapitel 2.4). Nachfolgend werden die akquirierten Kommunikationspartner und die erstellten Kommunikationsunterlagen aufgezeigt.

6.2.1 Akquirierte Kommunikationspartner

Es gelang, elf Kommunikationspartner zu akquirieren, welche zugesagt haben, die Plattform nach erfolgter Live-Schaltung über ihre Kommunikationskanäle bekannt zu machen. In nachfolgender Tabelle 21 sind alle akquirierten Kommunikationspartner aufgeführt.

Tabelle 21: Übersicht definitiv und provisorisch akquirierte Kommunikationspartner

| Nr. | Firma / Organisation | Kontaktperson | Status |
|-----|---|-----------------------|--------------------------------|
| 1 | ZHAW | Sandro Schönbächler | Bestätigt |
| 2 | Zum Guten Heinrich | Lukas Bühler | Bestätigt |
| 3 | Swissaid / Junge Grüne Bern | Christine Badertscher | Bestätigt |
| 4 | Foodways | Flurina Wetter | Bestätigt |
| 5 | BirdLife Schweiz | Pascal König | Bestätigt |
| 6 | Foodwaste.ch | Karin Spori | Bestätigt |
| 7 | swisscofel | Marc Wermelinger | Eventuell |
| 9 | ZHAW | Vicente Carabias | Eventuell |
| 10 | Fructus | Kaspar Hunziker | Bestätigt |
| 11 | Landwirtschaftlicher Informationsdienst (LID) | Melina Gerhard | Bestätigt, Interview erwünscht |
| 12 | Bauernzeitung | Hansjürg Jäger | Eventuell |
| 13 | Schweizer Tafel | Marianne Schmid | Bestätigt |
| 14 | Pro Juventute | Bernhard Bürki | Eventuell |
| 15 | Helvetas | Simone Häberli | Bestätigt |

Der Spalte «Status» in Tabelle 21 kann entnommen werden, ob die entsprechende Organisation die Unterstützung zugesichert hat. «Bestätigt» bedeutet, dass die Organisation die Kommunikationsunterstützung bestätigt hat. «Eventuell» bedeutet, dass die Organisation nicht abgeneigt ist, die Kommunikationsunterstützung zu leisten, die definitive Entscheidung jedoch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt, wenn die Plattform live-geschaltet ist und die Kommunikationsunterlagen zugesendet wurden. Mit allen 15 Kommunikationspartnern wurde die Vereinbarung getroffen, dass das Projektteam die erstellten Kommunikationsunterlagen zusendet, sobald die Live-Schaltung der ersten Version der Plattform erfolgt ist.

6.2.2 Erstellte Kommunikationsunterlagen

Es wurden zwei Varianten von Teaser-Texten erstellt, eine Kurzversion sowie eine Langversion. Weiter wurden verschiedenste Grafiken erstellt, welche zusammen mit den Teaser-Texten in Kommunikationsartefakte wie z.B. Newsletter oder Online-Beiträge

eingebunden werden können. Die den Kommunikationsgrafiken zugrunde liegenden Bilder wurden von den Plattformen pixabay²¹ und unsplash²² bezogen, welche Bilder zur Verfügung stellen, die frei von Urheberrechten verwendet werden können (Pixabay und Unsplash, o. J.).

Nachfolgend ist ein Beispiel einer Kommunikationsgrafik (Abbildung 22) und eines Teaser-Textes abgebildet. Die übrigen Teaser-Texte und Kommunikationsgrafiken sind in Anhang G einsehbar.

Kommunikationsgrafik



Abbildung 22: Beispiel einer Kommunikationsgrafik

Teaser-Text

Hast Du zu viel Obst? Biete das geerntete Obst auf der Plattform «Obst vom Baum» an und ermögliche dadurch anderen Menschen Zugang zu deinem köstlichen Gartenobst. Du trägst aktiv dazu bei, Foodwaste zu verhindern und dabei gleichzeitig andere Menschen glücklich zu machen, indem Du ihnen Zugang zu knackigem Gartenobst ermöglichst. Zu guter Letzt tust Du auch noch etwas Gutes damit, denn die Person, die Dein Angebot annimmt, spendet an eine von Dir ausgewählte gemeinnützige Organisation, deren Engagement Du als sinnvoll erachtest. Registriere Dich jetzt unter obstvombaum.ch und lege los mit Obst-Sharing!

²¹ Weitere Informationen zu Pixabay unter <https://pixabay.com/de/>

²² Weitere Informationen zu Unsplash unter <https://unsplash.com/>

7 **Schluss**teil

Dieses Kapitel schliesst die vorliegende Arbeit ab und besteht aus der Evaluation und dem Fazit.

7.1 **Evaluation**

In diesem Kapitel wird evaluiert, ob das im Rahmen dieser Arbeit implementierte Softwaresystem «Matching-Server» die definierten Anforderungen erfüllt (vgl. Kapitel 5.3). Hierfür werden nachfolgend die Resultate der durchgeführten Evaluation erläutert. Abschliessend werden mögliche Erweiterungen des Matching-Servers beschrieben, die in einem nächsten Schritt implementiert werden können.

7.1.1 **Resultate**

Dieses Kapitel beschreibt die für jeden Use Case durchgeführten Unit Tests. Zudem wird aufgezeigt ob die Unit Tests erfüllt sind. Ein Unit Test ist dann erfüllt, wenn die funktionalen Anforderungen des entsprechenden Use Case abgedeckt sind. Die Prüfung der nichtfunktionalen-Anforderungen (vgl. Kapitel 5.3) folgt für alle Use Cases konsolidiert am Ende des Kapitels.

7.1.1.1 Use Case 2 «Obsternte suchen»

Der Use Case zwei beschreibt den Prozess der Suche nach Ernteangeboten, welche den eingegebenen Suchpräferenzen eines Benutzers entsprechen (vgl. Tabelle 6). Durch die Ausführung der folgenden Testschritte kann geprüft werden, ob der Matching-Server die für diesen Use Case definierten funktionalen Anforderungen erfüllt.

1. *Aktion:* Öffne die Applikation Postman.
Resultat: Die Applikation Postman öffnet sich.
2. *Aktion:* Füge die folgende URL im Feld «Request URL» ein und ändere die Request Methode auf «PUT».
`http://env-9476850.jcloud.ik-server.com/match/search`
Resultat: Die Request Methode und die URL sind in den Feldern eingetragen.

- Aktion:** Füge den untenstehenden JSON String im Request Body ein. Dieser simuliert die in Abbildung 23 dargestellte Suchanfrage eines Benutzers, welche über das User Interface eingegeben wurde.

Eingegebene Suchanfrage im User Interface

| | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| Sorte | Transportmittel | Ernten ab | Ernten bis |
| <input type="text" value="Apfel"/> | <input type="text" value="Auto"/> | <input type="text" value="10.07.2019"/> | <input type="text" value="20.07.2019"/> |

Abbildung 23: Eingegebene Suchanfrage im User Interface

Suchanfrage an Matching-Server

```
{
  "categories": [
    {
      "uuid": "Apfel"
    }
  ],
  "user": "700",
  "transportmode": "car",
  "from": "2019-07-10T14:48:00.000+00",
  "until": "2019-07-20T14:48:00.000+00"
}
```

Resultat: Der JSON String ist im Request Body eingetragen.

- Aktion:** Klicke auf «Send» um die Suchanfrage an den Matching-Server abzusenden.

Resultat: Wie in Abbildung 24 ersichtlich, gibt der Matching-Server in akzeptabler Zeit im Response Body ein Suchresultat zurück, welches alle verfügbaren Ernteangebote enthält.

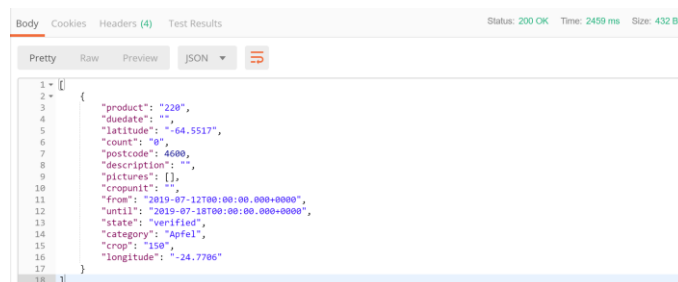


Abbildung 24: Erhaltener Response Body des Matching-Servers

Anhand der erhaltenen Response vom Matching-Server kann nun geprüft werden, ob die funktionalen Anforderungen des Use Case im vorliegenden Fall erfüllt sind. Tabelle 22 zeigt ob die funktionalen Anforderungen erfüllt sind.

Tabelle 22: Ergebnis der funktionalen Anforderungen von Use Case 2

| Nr. | Funktionale Anforderung | Resultat |
|------------|---|-----------------|
| 1 | Der Matching-Server soll eine über das User Interface eingegebene Suchanfrage empfangen und verarbeiten können. | Erfüllt |
| 2 | Der Matching-Server soll diejenigen Ernteangebote als Antwort an das User Interface zurücksenden, die mit den übermittelten Suchpräferenzen übereinstimmen. | Erfüllt |
| 3 | Der Matching-Server soll sicherstellen, dass nur Ernteangebote an das User Interface zurückgesendet werden, deren Bezug zur ökologisch nachhaltigen Entwicklung beitragen würden. | Erfüllt |

Tabelle 22 zeigt, dass alle funktionalen Anforderungen erfüllt sind. Nachfolgend wird aufgezeigt, weshalb die Anforderungen erfüllt sind.

Anforderung 1 Der Matching Server hat die abgesendete Suchanfrage empfangen und verarbeitet. Dies ist ersichtlich, da der Matching-Server eine Response zurückgesendet hat.

Anforderung 2 Der Matching-Server hat ein Suchresultat im Response Body zurückgesendet in welchem ein Ernteangebot enthalten ist, das wie untenstehend in Tabelle 23 ersichtlich mit den übermittelten Suchpräferenzen übereinstimmt.

Tabelle 23: Gegenüberstellung Ernteangebot / Suchpräferenzen der Suchanfrage

| Suchpräferenz | Ernteangebot | Suchanfrage | Resultat |
|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| Kategorie | Apfel | Apfel | Übereinstimmung |
| From | 12.07.19 | 10.07.19 | Überschneidung |
| Until | 18.07.19 | 20.07.19 | |

Aus Tabelle 23 wird ersichtlich, dass die Kategorie des Ernteangebots mit derjenigen der Suchanfrage übereinstimmt. Weiter überschneidet sich die Ernteperiode (From und Until) des Ernteangebots mit derjenigen der Suchanfrage.

Anforderung 3 Bei einer Konsolidierung der in der Datenbank gespeicherten Ernteangebote wird erkennbar, dass ein weiteres Ernteangebot existiert, das mit den Suchpräferenzen übereinstimmt, jedoch nicht im Suchresultat enthalten ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Bezug des Ernteangebots nicht zur ökologischen nachhaltigen Entwicklung beitragen würde. Konkret ist in der Datenbank das in Abbildung 25 dargestellte Ernteangebot gespeichert, welches den Suchpräferenzen entspricht, jedoch nicht im Suchresultat enthalten ist.

| uuid | owner | category | kind | count | duedate | from | until | description | crop | cropunit | location | state |
|------|-------|----------|------|-------|---------|------------------------------|------------------------------|-------------|------|----------|----------|----------|
| 200 | 702 | Apfel | | 0 | | Fri Jul 05 00:00:00 UTC 2019 | Mon Jul 15 00:00:00 UTC 2019 | | 10 | | 605 | verified |

Abbildung 25: Auszug des Ernteangebots «200» aus der Datenbank

Aus Abbildung 25 kann entnommen werden, dass das Ernteangebot eine Erntemenge von zehn Kilogramm Obst umfasst. Über das Attribut «Location» ist es möglich den Standort des Ernteangebots auszulesen, welcher Abbildung 26 entnommen werden kann.

| uuid | street | streetnumber | city | postcode | country | description | latitude | longitude | state |
|------|----------------|--------------|-------|----------|---------|---|----------|-----------|-------|
| 605 | Neuhardstrasse | 23 | Olten | 4600 | CH | Gegenüber vom Volg parken, dann 200 m zu Fuss | -64.5517 | -24.7706 | new |

Abbildung 26: Standort des Ernteangebots «200»

Ebenfalls ist es für den Benutzer «700», welcher in der Suchanfrage enthalten ist und somit nach Ernteangebote sucht, möglich über das Attribut «Location» den Standort des Benutzers auszulesen, welcher Abbildung 27 entnommen werden kann.

| uuid | street | streetnumber | city | postcode | country | description | latitude | longitude | state |
|------|------------------|--------------|--------|----------|---------|---|----------|-----------|-------|
| 603 | Glärnischstrasse | 64 | Horgen | 8810 | CH | Gegenüber vom Volg parken, dann 200 m zu Fuss | -64.5517 | -24.7706 | new |

Abbildung 27: Standort des Benutzers «700»

Aus Abbildung 26 und Abbildung 27 ergibt sich, dass die Distanz zwischen dem Standort des Benutzers und dem Ernteangebot 86.4 Kilometer beträgt (Google Maps, o. J.). Aus ökologischer Überlegung ist es deshalb nicht sinnvoll eine Strecke von 86.4 Kilometer für den Bezug von zehn Kilogramm Äpfel mit dem Auto zurückzulegen. Da das Bewältigen dieser Distanz mit dem Auto höhere CO₂-Emissionen verursacht, als die Einsparung an CO₂-Emissionen durch den Bezug von 10 Kilogramm überschüssigem Obst beträgt (vgl. Beispielberechnung in Abbildung 19).

7.1.1.2 Use Case 4 «Obsternte auswählen»

Der Use Case vier beschreibt den Prozess der Auswahl eines verfügbaren Ernteangebots, nachdem der Benutzer eine Suche durchgeführt hat oder Ernteangebote für einen gespeicherten Suchauftrag gefunden wurden (vgl. Tabelle 8). Durch die Ausführung der folgenden Testschritte kann geprüft werden, ob der Matching-Server die für diesen Use Case definierten funktionalen Anforderungen erfüllt.

1. *Aktion:* Anmeldung beim Admin. Interface der Datenbank mit den folgenden Benutzerdaten an.

Username: admin

Passwort: password

Navigiere nach erfolgter Anmeldung zu folgender URL.

<http://env-6007810.jcloud.ik-server.com/admin/application>

Resultat: Es erscheint eine Übersicht über aller Bewerbungen

2. *Aktion:* Erstelle eine neue Bewerbung mit den in Abbildung 28 dargestellten Attributwerten.

Resultat: Die Bewerbung «1080» wurde erstellt.

| | |
|-----------------------------------|---|
| uuid | product |
| <input type="text" value="1080"/> | <input type="text" value="220"/> |
| user | date (format= MM/dd/yyyy) |
| <input type="text" value="700"/> | <input type="text" value="05/10/2019"/> |
| state | |
| <input type="text" value="new"/> | |

Abbildung 28: Erstellung einer neuen Bewerbung

3. *Aktion:* Öffne die Applikation Postman.
Resultat: Die Applikation Postman öffnet sich.
4. *Aktion:* Füge die folgende URL im Feld «Request URL» ein und ändere die Request Methode auf «PUT».
`http://env-9476850.jcloud.ik-server.com/match/update/1080`
Resultat: Die Request Methode und die URL sind in den Feldern eingetragen.
5. *Aktion:* Klicke auf «Send» um die Anfrage an den Matching-Server abzusenden.
Resultat: Der Matching-Server gibt wie in Abbildung 29 dargestellt, in akzeptabler Zeit im Response Body ein Resultat zurück. Dieses beinhaltet die Information, dass das Ernteangebot nicht zugeteilt wurde, da das Ernteangebot nicht für den sofortigen Bezug verfügbar ist.



Abbildung 29: Erhaltener Response Body des Matching-Servers

6. *Aktion:* Navigiere zu folgender URL
`http://env-6007810.jcloud.ik-server.com/admin/product`
Resultat: Es erscheint eine Übersicht aller Ernteangebote
7. *Aktion:* Editiere das Ernteangebot «220» indem der Wert des Attributs auf «true» abgeändert wird, wie in Abbildung 30 dargestellt.
Resultat: Der Attributwert wurde aktualisiert.

| | |
|---|--------------------------------------|
| state | immediatematch (true oder false) |
| <input type="text" value="verified"/> | <input type="text" value="true"/> |
| preferredusage | flavour |
| <input type="text" value="preferredusage"/> | <input type="text" value="flavour"/> |

Abbildung 30: Änderung des Attributwert «immediatematch»

8. *Aktion:* Füge die folgende URL in Postman im Feld «Request URL» ein und ändere die Request Methode auf «PUT».

`http://env-9476850.jcloud.ik-server.com/match/update/1080`

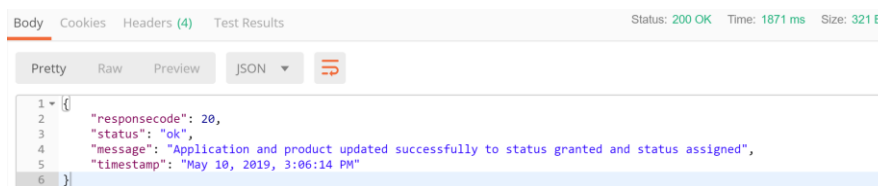
Resultat: Die Request Methode und die URL sind in den Feldern eingetragen.

9. *Aktion:* Trage im Request Header den Key «userid» und den dazugehörigen Wert «700» ein. Hierbei handelt es sich um die Benutzer ID des Benutzers der Bewerbung «1080». Diese Angabe ist notwendig, da der Matching-Server sicherstellt, dass Benutzer ausschliesslich eigene Bewerbungen aktualisieren können.

Resultat: Der Key und der Wert sind im Request Header eingetragen.

10. *Aktion:* Klicke auf «Send» um die Anfrage an den Matching-Server abzusenden.

Resultat: Der Matching-Server gibt in akzeptabler Zeit den in Abbildung 31 dargestellten Response Body zurück, welcher die Information enthält, dass das Ernteangebot zugeteilt wurde.



```
1 {
2   "responsecode": 20,
3   "status": "ok",
4   "message": "Application and product updated successfully to status granted and status assigned",
5   "timestamp": "May 10, 2019, 3:06:14 PM"
6 }
```

Abbildung 31: Erhaltener Response Body des Matching Servers

Aus den erhaltenen Responses des Matching-Servers (vgl. Abbildung 29 und Abbildung 31) kann geschlossen werden, dass der Matching-Server die beiden Anfragen verarbeitet hat und somit kann nun geprüft werden, ob die funktionalen Anforderungen des Use Cases im vorliegenden Fall erfüllt sind. Tabelle 24 zeigt, ob die funktionalen Anforderungen erfüllt sind.

Tabelle 24: Ergebnis der funktionalen Anforderungen von Use Case 4

| Nr. | Funktionale Anforderung | Resultat |
|-----|--|----------|
| 1 | Der Matching-Server soll ein Ernteangebot definitiv einem Benutzer zuteilen können, sofern das Ernteangebot zum sofortigen Bezug verfügbar ist. | Erfüllt |
| 2 | Wird der Benutzer dem Erntenangebot zugeteilt, soll der Matching-Server den zugeteilten Benutzer sowie den Anbieter des Ernteangebots durch den Versand einer E-Mail über die Zuteilung benachrichtigen. | Erfüllt |
| 3 | Wird der Benutzer dem Ernteangebot nicht zugeteilt, soll der Matching-Server den Anbieter des Ernteangebots durch den Versand einer E-Mail über die neue Bewerbung benachrichtigen. | Erfüllt |

Tabelle 24 zeigt, dass alle funktionalen Anforderungen erfüllt sind. Nachfolgend wird aufgezeigt, weshalb die Anforderungen erfüllt sind.

Anforderung 1 Nach der Ausführung des ersten Requests konnte dem Response Body entnommen werden, dass das Ernteangebot nicht zugeteilt wurde (vgl. Abbildung 29). Nachdem der Attributwert «immediatemark» des Ernteangebots «220» aktualisiert wurde, enthielt der Response Body die Meldung, dass das Ernteangebot zugeteilt wurde. Da das Attribut «immediatemark» aussagt ob das Ernteangebot für den sofortigen Bezug verfügbar ist, kann geschlossen werden, dass ein Ernteangebot nur dann zugeteilt wird, wenn das Attribut «immediatemark» den Wert «true» enthält und somit das Ernteangebot für den sofortigen Bezug verfügbar ist. Bei Überprüfung des Status des Ernteangebots und der Bewerbung wird dies ebenfalls ersichtlich. Die Status beider Objekte wurden auf «assigned» (vgl. Abbildung 32) bzw. «granted» (vgl. Abbildung 33) aktualisiert.

| uuid | owner | category | kind | count | duedate | from | until | description | crop | cropunit | location | state | immediatemark |
|------|-------|----------|------|-------|---------|------------------------------|------------------------------|-------------|------|----------|----------|----------|---------------|
| 220 | 702 | Apfel | | 0 | | Fri Jul 12 00:00:00 UTC 2019 | Thu Jul 18 00:00:00 UTC 2019 | | 150 | | 605 | assigned | true |

Abbildung 32: Aktualisierter Status des Ernteangebots «220»

| uuid | product | user | date | state |
|------|---------|------|------------------------------|---------|
| 1080 | 220 | 700 | Fri May 10 00:00:00 UTC 2019 | granted |

Abbildung 33: Aktualisierter Status der Bewerbung «1080»

Anforderung 2 Abbildung 34 zeigt ein Auszug des Log Files des Matching-Servers. Daraus wird ersichtlich, dass eine E-Mail Notifikation an den Besitzer des Ernteangebots und an den zugeteilten Benutzer versendet wurde. Abbildung 35 zeigt zudem die E-Mail Notifikation, welche an den Besitzer des Ernteangebots versendet wurde.

```
Received request with command update. From 89.206.64.10
Request to URL: http://env-8368367.jcloud.ik-server.com/application/1080?inline=true
Request to URL: http://env-8368367.jcloud.ik-server.com/product/220/immediatemark
Request to URL: http://env-8368367.jcloud.ik-server.com/application/1080/state
Request to URL: http://env-8368367.jcloud.ik-server.com/product/220/state
Email sent to: hans.meier@hahameier.com
Email sent to: jasp150@hotmail.com
```

Abbildung 34: Auszug aus dem Log File des Matching-Servers

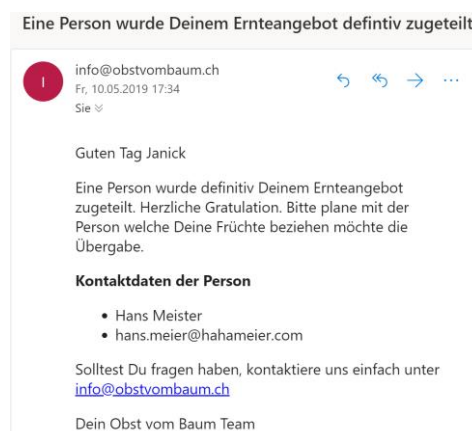


Abbildung 35: E-Mail-Benachrichtigung «Benutzer zugeteilt»

Anforderung 3 Abbildung 36 zeigt die E-Mail Notifikation, welche nach Ausführung des ersten Requests (vgl. Schritt 5) an den Besitzer des Ernteangebots versendet wurde.



Abbildung 36: E-Mail-Benachrichtigung «neue Bewerbung»

7.1.1.3 Use Case 5 «Bewerbung genehmigen»

Der Use Case fünf beschreibt den Prozess der Auswahl eines Bewerbers für ein Ernteangebot durch den Besitzer bzw. Anbieter des Ernteangebots (vgl. Tabelle 9). Durch die Ausführung der folgenden Testschritte kann geprüft werden, ob der Matching-Server die für diesen Use Case definierten funktionalen Anforderungen erfüllt.

1. *Aktion:* Führe Schritt 1 unter Kapitel 7.1.1.2 aus.
2. *Aktion:* Führe Schritt 2 unter Kapitel 7.1.1.2 aus.
3. *Aktion:* Führe Schritt 6 unter Kapitel 7.1.1.2 aus.
4. *Aktion:* Editiere das Ernteangebot «220» indem der Wert des Attributs «immediatemark» auf «false» abgeändert wird, wie in Abbildung 37 dargestellt.
Resultat: Das Ernteangebot ist aktualisiert.

| | |
|---|--------------------------------------|
| state | immediatemark (true oder false) |
| <input type="text" value="assigned"/> | <input type="text" value="false"/> |
| preferredusage | flavour |
| <input type="text" value="preferredusage"/> | <input type="text" value="flavour"/> |
| <input type="button" value="update Product"/> | |

Abbildung 37: Änderung des Attributwert «immediatemark»

5. *Aktion:* Füge die folgende URL in Postman im Feld «Request URL» ein und ändere die Request Methode auf «PUT».

`http://env-9476850.jcloud.ik-server.com/match/assign/1080`

Resultat: Die Request Methode und die URL sind in den Feldern eingetragen.

6. *Aktion;* Führe Schritt 9 unter Kapitel 7.1.1.2 aus.

7. *Aktion:* Klicke auf «Send» um die Anfrage an den Matching-Server abzusenden.

Resultat: Der Matching-Server gibt in akzeptabler Zeit den in Abbildung 38 dargestellten Response Body zurück, welcher die Information enthält, dass das Ernteangebot zugeteilt wurde.



Abbildung 38: Erhaltener Response Body des Matching Servers

Aus der erhaltenen Response des Matching-Severs kann geschlossen werden, dass der Matching-Server den Request verarbeitet hat und somit kann nun geprüft werden, ob die funktionalen Anforderungen des Use Case im vorliegenden Fall erfüllt sind. Tabelle 25 zeigt ob die funktionalen Anforderungen erfüllt sind.

Tabelle 25: Ergebnis der funktionalen Anforderungen von Use Case 5

| Nr. | Funktionale Anforderung | Resultat |
|-----|--|----------|
| 1 | Der Matching-Server soll ein Ernteangebot definitiv einem Benutzer zuteilen können, unabhängig davon ob das Ernteangebot zum sofortigen Bezug verfügbar ist. | Erfüllt |
| 2 | Der Matching-Server soll den zugeteilten Benutzer sowie den Anbieter des Ernteangebots durch den Versand einer E-Mail über die Zuteilung benachrichtigen. | Erfüllt |

Aus Tabelle 25 wird ersichtlich, dass alle funktionalen Anforderungen erfüllt sind. Nachfolgend wird aufgezeigt, weshalb die Anforderungen erfüllt sind.

Anforderung 1 Nach Ausführung des Requests kann dem Response Body entnommen werden, dass das Ernteangebot definitiv zugeteilt wurde (vgl. Abbildung 38). Dies obwohl das Ernteangebot nicht zum sofortigen Bezug verfügbar ist (vgl. Abbildung 37). Im Auszug aus der Datenbank in Abbildung 39 ist ersichtlich, dass der Status der Bewerbung auf «granted» aktualisiert wurde. Abbildung 40 zeigt zudem, dass der Status des Ernteangebots auf «assigned» aktualisiert wurde.

| uuid | product | user | date | state |
|------|---------|------|------------------------------|---------|
| 1080 | 220 | 700 | Fri May 10 00:00:00 UTC 2019 | granted |

Abbildung 39: Aktualisierter Status der Bewerbung

| uuid | owner | category | kind | count | duedate | from | until | description | crop | cropunit | location | state | immediatematch |
|------|--------------------------|----------|------|-------|---------|------------------------------|------------------------------|-------------|------|----------|----------|----------|----------------|
| 220 | 5cc57166fd1b85422c644242 | Apfel | | 0 | | Fri Jul 12 00:00:00 UTC 2019 | Thu Jul 18 00:00:00 UTC 2019 | | 150 | 605 | | assigned | false |

Abbildung 40: Aktualisierter Status des Ernteangebots

Anforderung 2 Abbildung 41 zeigt ein Auszug aus dem Log File des Matching-Servers. Daraus wird ersichtlich, dass eine E-Mail-Benachrichtigung an den Besitzer des Ernteangebots und an den ausgewählten Bewerber versendet wurde. Abbildung 42 zeigt die E-Mail Notifikation, welche an den Besitzer des Ernteangebots versendet wurde.

```
Received request with command update. From 89.206.64.10
Request to URL: http://env-8368367.jcloud.ik-server.com/application/1080?inline=true
Request to URL: http://env-8368367.jcloud.ik-server.com/product/220/immediatematch
Request to URL: http://env-8368367.jcloud.ik-server.com/application/1080/state
Request to URL: http://env-8368367.jcloud.ik-server.com/product/220/state
Email sent to: hans.meier@hahameier.com
Email sent to: jasp150@hotmail.com
```

Abbildung 41: Auszug aus dem Log File des Matching-Servers

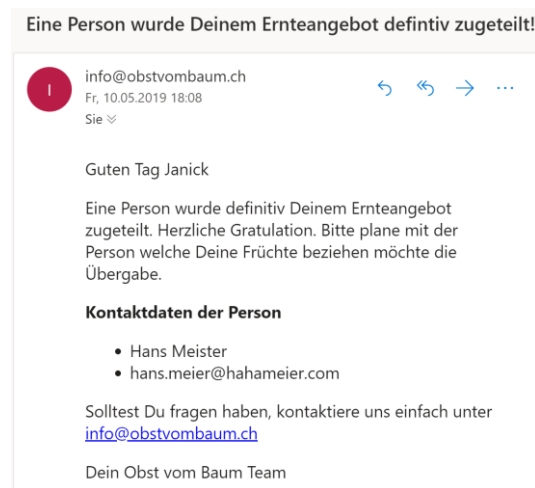


Abbildung 42: E-Mail-Benachrichtigung «Benutzer zugeteilt»

7.1.1.4 Use Case 6 «E-Mail versenden»

Der Use Case sechs beschreibt den Prozess des Versandes einer E-Mail über die generische Mailbox der Plattform «Obst vom Baum» an einen Benutzer der Plattform (vgl. Tabelle 10). Durch die Ausführung der folgenden Testschritte kann geprüft werden, ob der Matching-Server die für diesen Use Case definierten funktionalen Anforderungen erfüllt.

1. *Aktion:* Öffne die Applikation Postman.
Resultat: Die Applikation Postman öffnet sich.
2. *Aktion:* Füge die folgende URL im Feld «Request URL» ein und ändere die Request Methode auf «POST».
`http://env-9476850.jcloud.ik-server.com/match/sendemail`
Resultat: Die Request Methode und die URL sind in den Feldern eingetragen.
3. *Aktion:* Füge den untenstehenden JSON String im Request Body ein. Dieser beinhaltet die Inhalte der E-Mail, welche in einem empfangenen Request eines Umsystems oder als Parameter eines internen Methodenaufruf übermittelt werden.

```
{
  "to": "jasp150@hotmail.com",
  "subject": "Test im Rahmen der Evaluation",
  "body": "<p>This is a test e-mail</p>"
}
```

Resultat: Der JSON String ist im Request Body eingetragen.

4. *Aktion:* Ersetze im Request Body beim Parameter «to» die eingetragene E-Mail-Adresse durch eine E-Mail-Adresse, auf welche zugegriffen werden kann.
Resultat: Die neue E-Mail-Adresse ist im Request Body beim Parameter «to» eingetragen.
5. *Aktion:* Trage im Request Header den Key «userid» und den dazugehörigen Wert «5cb8d10725839944c26ff1f5» ein. Hierbei handelt es sich um die Benutzer ID des Validierungs-Server, welcher ein internes Umsystem ist und aus diesem Grund für den E-Mail Versand über die generische Mailbox berechtigt ist.
Resultat: Der Key und der Wert sind im Request Header eingetragen.
6. *Aktion:* Klicke auf «Send» um die Anfrage an den Matching-Server abzusenden.
Resultat: Der Matching-Server gibt wie in Abbildung 43 dargestellt in akzeptabler Zeit im Response Body ein Resultat zurück. Dieses beinhaltet die Information, dass die E-Mail erfolgreich versendet wurde.

The screenshot shows a REST client interface with tabs for Body, Cookies, Headers (4), and Test Results. The status bar indicates 'Status: 200 OK', 'Time: 579 ms', and 'Size: 262 B'. The response body is displayed in JSON format, showing a successful email send operation.

```

1 {
2   "responsecode": 20,
3   "status": "ok",
4   "message": "Email sent successfully",
5   "timestamp": "May 18, 2019, 8:45:19 AM"
6 }

```

Abbildung 43: Erhaltener Response Body des Matching-Servers

7. *Aktion:* Ersetze den eingetragenen Wert des Keys «userid» im Request Header durch «1234».
Resultat: Der neue Wert ist im Request Header eingetragen.
8. *Aktion:* Klicke auf «Send» um die Anfrage an den Matching-Server abzusenden.
Resultat: Der Matching-Server gibt wie in Abbildung 44 dargestellt in akzeptabler Zeit im Response Body ein Resultat zurück. Dieses beinhaltet die Information, dass der Benutzer nicht für den Versand einer E-Mail über die generische Mailbox berechtigt ist.

The screenshot shows a REST client interface with tabs for Body, Cookies, Headers (4), and Test Results. The status bar indicates 'Status: 403 Forbidden', 'Time: 620 ms', and 'Size: 345 B'. The response body is displayed in JSON format, showing an authorization error.

```

1 {
2   "exceptioncode": 403,
3   "custommessage": "User 1234 is not allowed to send an email!",
4   "exceptionmessage": "not authorized to perform operation email",
5   "timestamp": "May 18, 2019, 8:53:09 AM"
6 }

```

Abbildung 44: Erhaltener Response Body des Matching-Servers

Aus den erhaltenen Responses des Matching-Severs kann geschlossen werden, dass der Matching-Server die Request verarbeitet hat und somit kann nun geprüft werden, ob die funktionalen Anforderungen des Use Cases im vorliegenden Fall erfüllt sind. Tabelle 26 zeigt ob die funktionalen Anforderungen erfüllt sind.

Tabelle 26: Ergebnis der funktionalen Anforderungen von Use Case 6

| Nr. | Funktionale Anforderung | Resultat |
|-----|---|----------|
| 1 | Der Matching-Server soll eine Anfrage zum Versand einer E-Mail empfangen und verarbeiten können. | Erfüllt |
| 2 | Sofern der Absender der Anfrage autorisiert ist, soll der Matching-Server eine E-Mail an den in der Anfrage spezifizierten Empfänger mit den spezifizierten Inhalten über die generische Mailbox der Plattform versenden. | Erfüllt |

Aus Tabelle 26 wird ersichtlich, dass alle funktionalen Anforderungen erfüllt sind. Nachfolgend wird aufgezeigt, weshalb die Anforderungen erfüllt sind.

Anforderung 1 Der Matching Server hat die abgesendeten Anfragen zum Versand einer E-Mail empfangen und verarbeitet. Dies ist ersichtlich, da der Matching-Server in beiden Fällen eine Response zurückgesendet hat.

Anforderung 2 Abbildung 45 zeigt ein Auszug aus dem Log File des Matching-Servers. Daraus wird ersichtlich, dass eine E-Mail (vgl. Abbildung 46) an den im Request Body spezifizierten Empfänger versendet wurde.

```
Received request with command email. From 89.206.64.1
Email sent to: jasp150@hotmail.com
```

Abbildung 45: Auszug aus dem Log File des Matching-Servers

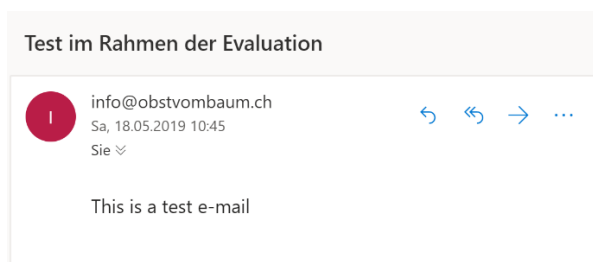


Abbildung 46: Empfangene E-Mail

Aus dem in Abbildung 44 dargestellten Response Body lässt sich schliessen, dass keine E-Mail versendet wurde, da die im Request Header eingetragene Benutzer ID unbekannt ist und somit der Absender nicht für den Versand von E-Mails über die generische Mailbox autorisiert ist. Dies bestätigt auch eine Konsultation des Postfachs der Empfänger Adresse. Dabei wurde keine neue Nachricht im Postfach identifiziert.

7.1.1.5 Use Case 7 «Periodisch suchen»

Der Use Case sieben beschreibt den Prozess der periodischen Verarbeitung aller abgespeicherten Suchaufträge (vgl. Tabelle 7). Durch die Ausführung der folgenden Testschritte kann geprüft werden, ob der Matching-Server die für diesen Use Case definierten funktionalen Anforderungen erfüllt.

1. *Aktion:* Öffne einen Internet Explorer und navigiere zu der folgenden URL.
<http://env-6007810.jcloud.ik-server.com/login>
2. *Resultat:* Die Website öffnet sich und ein Anmeldefenster ist sichtbar.
3. *Aktion:* Anmeldung beim Admin. Interface der Datenbank mit den folgenden Benutzerdaten an.
 Username: admin
 Passwort: password
4. *Aktion:* Navigiere nach erfolgter Anmeldung zu folgender URL.
<http://env-6007810.jcloud.ik-server.com/admin/person>
 Resultat: Es erscheint eine Übersicht aller Personen bzw. registrierten Benutzern.
5. *Aktion:* Editiere die E-Mail-Adresse des Benutzers «700» durch einen Klick auf das entsprechende Icon, wie in Abbildung 47 dargestellt.
 Resultat: Das Editierfenster öffnet sich.

| userid | username | title | first | last | language | dob | registered | phone | cell | email | contactremarks | location | picture | state | ratings | messages | edit | Delete |
|--------|-------------|-------|-------|---------|----------|-----|------------------------------|----------------|---------------|--------------------------|--|----------|---------|-------|---------|----------|------|--------|
| 700 | hanomeister | Herr | Hans | Meister | DE | | Wed Jul 13 15:41:24 UTC 2011 | (739)-485-5232 | (070)-411-926 | hans.meier@hahameier.com | Sie erreichen mit am besten auf dem Festnetz 8:00-11:30. | 603 | | new | | | | |

Abbildung 47: Editieren eines Benutzers

6. *Aktion:* Trage eine E-Mail-Adresse im Feld «E-Mail» ein, auf welche zugegriffen werden kann. Klicke anschliessend auf «update Person» um die Änderung zu speichern, wie in Abbildung 48 dargestellt.

Resultat: Die E-Mail-Adresse wurde aktualisiert.

The screenshot shows a web form with several input fields and a button. The fields are: 'email' (text input with 'jasp150@hotmail.com'), 'contactremarks' (text input with 'Sie erreichen mit am besten auf'), 'location' (dropdown menu with '603'), 'picture' (dropdown menu with 'select type'), and 'state' (text input with 'new'). Below the fields is a blue button labeled 'update Person'.

Abbildung 48: Editieren der E-Mail-Adresse

7. *Aktion:* Navigiere zu folgender URL.

<http://env-6007810.jcloud.ik-server.com/admin/searchfilter>

Resultat: Es erscheint eine Übersicht aller abgespeicherten Searchfilter bzw. Suchaufträge.

8. *Aktion:* Erstelle einen Suchauftrag für den Benutzer «700» mit den in Abbildung 49 dargestellten Attributwerten.

Resultat: Ein neuer Suchauftrag wurde erstellt.

The screenshot shows a web form for creating a search filter. The fields are: 'uuid' (text input with '1090'), 'user' (text input with '700'), 'from (format = mm/dd/yyyy)' (text input with '07/10/2019'), 'until (format = mm/dd/yyyy)' (text input with '07/20/2019'), 'transportmode' (text input with 'car'), and 'state' (text input with 'verified'). Below the fields is a blue button labeled 'Update searchFilter'.

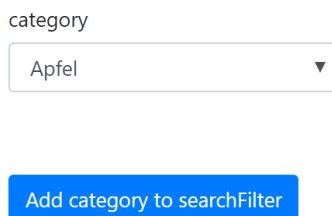
Abbildung 49: Erstellen eines neuen Suchauftrags

9. *Aktion:* Klicke auf das Editieren-Icon in der Spalte «categories» beim soeben erstellten Suchauftrag «1090».

Resultat: Das Editierungsfenster öffnet sich.

10. *Aktion:* Füge die Kategorie «Apfel» dem Suchauftrag «1090» hinzu, wie in Abbildung 50 dargestellt.

Resultat: Die Kategorie «Apfel» wurde dem Suchauftrag hinzugefügt.



category

Apfel ▼

Add category to searchFilter

Abbildung 50: Hinzufügen einer Kategorie zu einem Suchauftrag

11. *Aktion:* Navigiere zu folgender URL.

<http://env-6007810.jcloud.ik-server.com/admin/product>

Resultat: Es erscheint eine Übersicht aller Ernteangebote

12. *Aktion:* Aktualisiere den Status des Ernteangebots «220» auf «verified».

Resultat: Der Status des Ernteangebots wurde aktualisiert.

13. *Aktion:* Konsultiere nach 20.00 Uhr das Postfach der in Schritt 6 eingetragenen E-Mail-Adresse.

Resultat: Eine neue E-Mail befindet sich im Postfach, welche informiert, dass neue Ernteangebote verfügbar sind, wie in Abbildung 51 dargestellt.

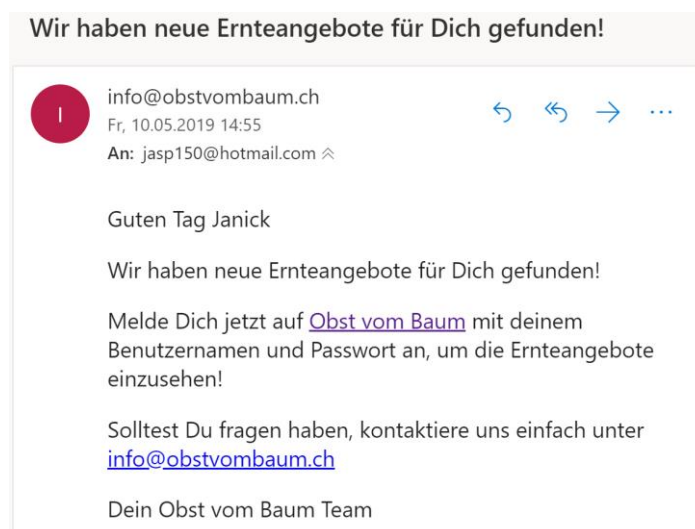


Abbildung 51: E-Mail-Benachrichtigung «neue Ernteangebote»

Aus der erhaltenen E-Mail kann geschlossen werden, dass der Matching-Server den Suchauftrag verarbeitet hat und somit kann nun geprüft werden, ob die funktionalen Anforderungen des Use Cases im vorliegenden Fall erfüllt sind. Tabelle 27 zeigt ob die funktionalen Anforderungen erfüllt sind.

Tabelle 27: Ergebnis der funktionalen Anforderungen von Use Case 7

| Nr. | Funktionale Anforderung | Resultat |
|-----|--|----------|
| 1 | Der Matching-Server soll für alle abgespeicherten Suchaufträge regelmäßig prüfen, ob Ernteangebote verfügbar sind, die mit den Suchpräferenzen übereinstimmen und deren Bezug zur ökologischen nachhaltigen Entwicklung beitragen würde. | Erfüllt |
| 2 | Der Matching-Server soll die gefundenen Ernteangebote in der Datenbank als Suchresultat abspeichern, so dass die Suchresultate zu einem späteren Zeitpunkt einsehbar sind. | Erfüllt |
| 3 | Sobald mindestens ein Ernteangebot verfügbar ist, soll der Matching-Server den Benutzer, welcher den Suchauftrag erstellt hat, durch den Versand einer E-Mail benachrichtigen. | Erfüllt |

Aus Tabelle 27 wird ersichtlich, dass alle funktionalen Anforderungen erfüllt sind. Nachfolgend aufgezeigt, weshalb die Anforderungen erfüllt sind.

Anforderung 1 Der Matching-Server hat den Suchauftrag «1090», welcher zu einer beliebigen Uhrzeit erstellt wurde verarbeitet, was anhand der erhaltenen E-Mail ersichtlich ist. Der erstellte Suchauftrag enthält dieselben Suchpräferenzen wie bei der versendeten Suchanfrage beim Ausführen des Unit Tests für den Use Cases zwei «Obsternte suchen» (vgl. Kapitel 7.1.1.1). Bei einer Konsultation der Suchresultate über das Admin. Interface der Datenbank geht hervor, dass der Matching-Server dasselbe Ernteprodukt wie beim Testing von Use Case zwei gefunden hat, wie in Abbildung 52 ersichtlich ist.


| uuid | Delete |
|------|---|
| 220 |  |

Abbildung 52: Liste der gefundenen Ernteangebote

Somit hat der Matching-Server nur solche Ernteangebote als Suchresultat abgespeichert, welche mit den Suchpräferenzen übereinstimmen und deren Bezug zur ökologisch nachhaltigen Entwicklung beitragen würde.

Anforderung 2 Aus Abbildung 52 ist ersichtlich, dass der Matching-Server das Suchresultat des Suchauftrags in der Datenbank abgespeichert hat.

Anforderung 3 Abbildung 52 zeigt, dass der Benutzer, welcher im Suchauftrag enthalten ist, eine E-Mail vom Matching-Server erhalten hat, da mindestens ein passendes Ernteangebot (Ernteangebot «220») verfügbar ist.

7.1.1.6 Nichtfunktionale Anforderungen

Nachfolgend wird die Erfüllung der nichtfunktionalen Anforderungen an den Matching-Server evaluiert. Tabelle 28 zeigt, ob die definierten nichtfunktionalen Anforderungen (vgl. Kapitel 5.3.2) erfüllt sind.

Tabelle 28: Ergebnis der nichtfunktionalen Anforderungen

| Nr. | Nichtfunktionale Anforderung | Resultat |
|-----|---|----------|
| 1 | Der Matching-Server soll in einer für den Benutzer zufriedenstellenden Zeit Requests verarbeiten und eine Response zurückgeben. | Erfüllt |
| 2 | Der Matching-Server soll möglichst einfach wartbar sein, so dass das System flexibel um weitere Softwareinkremente erweitert werden kann. | Erfüllt |

Aus Tabelle 28 kann entnommen werden, dass alle nichtfunktionalen Anforderungen erfüllt sind. Nachfolgend wird aufgezeigt, weshalb die Anforderungen erfüllt sind.

Anforderung 1 Im Rahmen der durchgeführten Unit Tests zur Prüfung der funktionalen Anforderungen der einzelnen Use Cases, wurden diverse Requests an den Matching-Server versendet. Tabelle 29 beinhaltet die Antwortzeiten bzw. die Verarbeitungszeit des Matching-Servers für die empfangenen Requests.

Tabelle 29: Antwortzeiten des Matching-Servers auf die einzelnen Requests

| Kapitel | Testschritt | Antwortzeit | Quelle |
|---------|-------------|-------------|--------------|
| 7.1.1.1 | Schritt 4 | 2459 ms | Abbildung 24 |
| 7.1.1.2 | Schritt 5 | 1645 ms | Abbildung 29 |
| 7.1.1.2 | Schritt 9 | 1871 ms | Abbildung 31 |
| 7.1.1.3 | Schritt 7 | 2725 ms | Abbildung 38 |
| 7.1.1.4 | Schritt 6 | 579 ms | Abbildung 43 |
| 7.1.1.4 | Schritt 8 | 620 ms | Abbildung 44 |

Aus den einzelnen Antwortzeiten in Tabelle 29 kann eine durchschnittliche Antwortzeit von 1650 Millisekunden (ms) berechnet werden. Angesichts der Tatsache, dass nicht die komplette Leistungskapazität der Plattform, auf welcher der Matching-Server ausgeführt wird, ausgeschöpft ist, kann die durchschnittliche Antwortzeit als zufriedenstellend erachtet werden. Ein Aspekt, den es jedoch zu beachten gilt, ist das aktuelle Datenvolumen in der Datenbank. Da zurzeit sind wenige Daten gespeichert sind und bei fortlaufendem Betrieb der Plattform das Speichervolumen folglich stetig zunehmen wird. Somit müsste zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Datenbank ein höheres Datenvolumen aufweist, eine erneue Evaluation dieser Anforderung durchgeführt werden.

Anforderung 2 Die einfache Wartbarkeit und die Möglichkeit zur flexiblen Erweiterung des Softwaresystems «Matching-Server» ist durch die implementierte Systemarchitektur gewährleistet (vgl. Kapitel 5.4.2). Im Rahmen des Implementierungsprozess konnte der Matching-Server stets flexibel um weitere Softwareinkremente weiterentwickelt werden, wie dem Entwicklungsprotokoll in Anhang F zu entnehmen ist.

7.1.2 Mögliche Erweiterungen

Dieses Kapitel erläutert mögliche Erweiterungen für das Softwaresystem «Matching-Server». Tabelle 30 beschreibt die möglichen Erweiterungen sowie die dazugehörigen funktionalen Anforderungen.

Tabelle 30: Übersicht über die möglichen Erweiterungen des Matching-Servers

| Erweiterung | Anforderung |
|--|---|
| Erweiterung der Matching-Kriterien | Der Matching-Server soll beim Matching-Verfahren (vgl. Kapitel 5.4.5.1) eine mögliche Übereinstimmung von Persönlichkeitsmerkmalen wie z.B. die Interessen oder die Motivation von Anbieter und Nachfrager eines Ernteangebots berücksichtigen. |
| Implementierung von optisch ansprechenden E-Mail Templates | Der Matching-Server soll E-Mails versenden, die einheitlich nach dem Corporate Design der Plattform gestaltet sind. |
| Implementierung eines Administratoren Interface | Es soll möglich sein, über ein User Interface einen Benutzer manuell einem Ernteangebot zuzuweisen, da bei ausserordentlichen Fällen eine Zuweisung erfolgen muss, ohne dass eine vorgängige Suchanfrage ausgeführt wurde. |
| Erweiterung des Matching-Verfahrens | Wenn keine Ernteangebote verfügbar sind für eine Suchanfrage, sollen alternative Ernteangebote angezeigt werden, welche zumindest teilweise mit den Suchpräferenzen übereinstimmen, so dass der Benutzer über Alternativen verfügt. |

7.2 Fazit

Im Schweizer Obstmarkt wurden zwei Problemstellungen auf Anbieterseite identifiziert. Bei Privatpersonen, die im Besitz von eigenen Obstbäumen sind, übersteigt die Erntemenge den eigenen Konsumbedarf oftmals, weshalb das überschüssige Obst teils kompostiert wird und damit zu Lebensmittelverlusten beiträgt. Obstbauern, die das produzierte Obst primär über den indirekten Vertriebsweg des Handels verkaufen, erhalten tiefere Produzentenpreise als beim Verkauf von Obst über einen direkten Vertriebsweg. Dies ist darauf zurückzuführen, dass beim indirekten Vertriebsweg mehrere Intermediäre in den Absatzweg involviert sind, unter welchen die bezahlten Konsumentenpreise aufgeteilt werden. Viele Obstbauern können jedoch aufgrund der beschränkten Reichweite bestehender direkter Vertriebswege das höhere Ertragspotenzial beim direkten Vertrieb nicht genügend ausschöpfen.

Im Rahmen der vorliegenden Bachelorarbeit wurde deshalb untersucht, inwiefern eine digitale Plattform zur Verhinderung von Lebensmittelverlusten bei Privatpersonen aufgrund überschüssigen Obstes beitragen kann. Weiter wurde untersucht, inwiefern eine digitale Plattform die Obstbauern bei der grösstmöglichen Ausschöpfung des Ertragspotentials über den direkten Vertriebsweg unterstützen kann.

Das entwickelte Geschäftsmodell der digitalen Plattform «Obst vom Baum» zeigt, dass durch einen integrativen Ansatz Lebensmittelverluste verhindert und das Ertragspotential des Direktvertriebs ausgeschöpft werden kann. Der integrative Ansatz beschreibt einerseits den Handel von Obst zwischen Anbieter (Privatpersonen und Obstbauern) und Nachfrager (Privatpersonen) über die Plattform. Andererseits tragen die Anbieter und Nachfrager durch den Handel über die Plattform zur nachhaltigen Entwicklung in der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension bei. Durch eine Spende an eine gemeinnützige Organisation beim Handel zwischen Privatpersonen tragen die Nachfrager zum Miterhalt der Gesellschaft bei, was ein zentrales Anliegen der sozialen Dimension darstellt. In der ökologischen Dimension tragen die Privatpersonen durch den Handel von überschüssigem Obst zu einer effizienteren Nutzung natürlicher Ressourcen bei, indem Lebensmittelverluste verhindert werden. In der ökonomischen Dimension steigern die Privatpersonen bzw. die Nachfrager durch den Bezug von Obst über die Plattform die Wirtschaftlichkeit der Obstbauern. Der Zugriff auf die Plattform über das Internet führt zudem zu einem hohen Skalierungspotential und somit stellt die Plattform für die Obstbauern einen direkten Vertriebsweg mit einer potenziell grossen Reichweite dar.

Im Rahmen der Umsetzung des Teilprojektes «Matching» als Teil des Projektes «Obst vom Baum» wurde das Softwaresystem «Matching-Server» implementiert. Das Softwaresystem ist Teil der ersten Version der Plattform und führt Anbieter und Nachfrager von Obst auf der Plattform zusammen. Basierend auf dem implementierten Matching-Server und den übrigen Softwaresystemen, welche die erste Version der Plattform beinhaltet, ist es möglich, das entwickelte Geschäftsmodell vollständig zu realisieren und somit den Beitrag der Plattform zu einer nachhaltigen Entwicklung weiter zu vergrössern.

Literatur- und Quellenverzeichnis

- Amman, M., & Anwander Phan-huy, S. (1996). *Markt und Strukturen im Gemüse- und Obstbau der Bodenseeregion*. Zürich: Hochschulverlag AG an der ETH.
- Baier, U., Buchli, J., Gröbly, D., Mosberger, L. & Müller, C. (2016). Organische Verluste aus der Lebensmittelindustrie in der Schweiz. Abgerufen von der Bundesamt für Umwelt-Website <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/abfall/externe-studien-be-richte/organische-verlusteausderlebensmittelindustrie.pdf.download.pdf/organische-verlusteausderlebensmittelindustrie.pdf>
- Balzert, H. (2009). *Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering*. doi:10.1007/978-3-8274-2247-7
- Bitzer, A., Bregy, G., & Schuler, R. (2012). *Perspektiven für den Schweizer Apfel* (Masterarbeit, Hochschule Luzern HSLU). Abgerufen von http://www.swisscofel.ch/wAssets/docs/Fruechte/Perspektiven_fuer_den_Schweizer_Apfel_Masterarbeit.pdf
- Bretscher, D., Leuthold-Stärfl, S., Felder, D., Fuhrer, J. (2014). Treibhausgasemissionen aus der schweizerischen Land- und Ernährungswirtschaft. *Agrarforschung Schweiz*, 5(11-12), 458-465. Abgerufen von <https://www.agrarforschungschweiz.ch>
- Broy, M., & Kuhrmann, M. (2013). *Vorgehensmodelle in der Softwareentwicklung*. doi:10.1007/978-3-642-29290-3_4
- Bundesamt für Energie BFE. (2018). *Vollzug der CO2-Emissionsvorschriften für Personewagen 2017*. Abgerufen von <https://www.news.admin.ch/newsd/message/attachments/52879.pdf>
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2013). *Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft*. Abgerufen von https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/Instrumente/Direktzahlungen/Voraussetzungen%20Begriffe/RechtlicheGrundlagen2019/dzv_2019.pdf.download.pdf/2019_DZV_mit_Weisungen_de.pdf
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2019a). Direktzahlungen. Abgerufen von <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/instrumente/direktzahlungen.html>
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2019b). *Marktbericht Früchte und Gemüse März 2019*. Abgerufen von https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/Markt/Marktbeobachtung/Fruechte%20und%20Gemuese/Marktberichte/MBFG_2019_03.pdf.download.pdf/MBFG_2019_03_d.pdf
- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2019c). Pflanzenschutz. Abgerufen von <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz.html>

- Bundesamt für Landwirtschaft BLW. (2019d). Verkaufsmengen der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe. Abgerufen von <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz/pflanzenschutzmittel/verkaufsmengen-der-pflanzenschutzmittel-wirkstoffe.html>
- Bundesamt für Statistik BFS. (2013). *Die Bodennutzung in der Schweiz*. Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/348986/master>
- Bundesamt für Statistik BFS. (2015). *Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz*. Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/350324/master>
- Bundesamt für Statistik BFS. (2018a). *Landwirtschaft und Ernährung - Taschenstatistik 2018*. Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/5287762/master>
- Bundesamt für Statistik BFS. (2018b). *Land- und Forstwirtschaft*. Abgerufen von <https://www.bfs.admin.ch/bfsstatic/dam/assets/7846585/master>
- Bundesamt für Umwelt BAFU. (2009). *Ökologische Ausgleichsflächen*. Abgerufen von <https://www.naturinfo.ch/wp-content/uploads/2013/11/Biodiv-und-Ausgleichsflaeche-20091.pdf>
- Bundesamt für Umwelt BAFU. (2014). *Biodiversitätsförderflächen*. Abgerufen von https://www.biodiversitymonitoring.ch/fileadmin/user_upload/documents/daten/basis-daten_dt/1180_M4_Basisdaten_2012_V1.pdf
- Bundesbeschluss über die finanziellen Mittel für die Landwirtschaft in den Jahren 2018–2021 vom 7. März 2017. Abgerufen von <https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/Politik/Agrarpolitik/AP%2018-21/Bundesbeschluss.pdf.download.pdf/Bundesbeschluss.pdf>
- Business Value Concept (aus ZHAW Startup Challenge Workshop), entwickelt von Dr. Benjamin Graziano, Dozent in Innovation and Entrepreneurship am ZHAW Institut für Innovation und Entrepreneurship und Head Trainer für STARTUP CAMPUS.
- Bussmann, G. (2015). Der Apfel in Zahlen und Fakten. Abgerufen von <https://www.swissfruit.ch/de/infothek/der-apfel-zahlen-und-fakten>
- Corsten, H., & Roth, S. (Hrsg.). (2012). *Nachhaltigkeit: Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- economiesuisse. (2012). *Detailhandel im Wandel: bessere Bedingungen nötig*. Abgerufen von https://www.economiesuisse.ch/sites/default/files/dossier_pdf/dp14_Detailhandel_d.pdf
- Eidgenössischer Bundesrat. (2017). *Aktionsplan Pflanzenschutzmittel*. Abgerufen von https://www.blw.admin.ch/dam/blw/de/dokumente/Nachhaltige%20Produktion/Pflanzenschutz/AktionsplanPflanzenschutzmittel/Aktionsplan_Pflanzenschutzmittel_de.pdf.download.pdf/Aktionsplan_Pflanzenschutzmittel_de.pdf

- Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA. (2018). *Die Umsetzung der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung durch die Schweiz - Länderbericht der Schweiz 2018*. Abgerufen von https://www.dfae.admin.ch/dam/agenda2030/de/documents/laenderbericht-der-schweiz-2018_DE.pdf
- Feldman, D. R., Collins, W. D., Gero, P. J., Torn, M. S., Mlawer, E. J., & Shippert, T. R. (2015). Observational determination of surface radiative forcing by CO₂ from 2000 to 2010. *Nature*, *519*, 339. Abgerufen von <https://www.nature.com>
- Foodwaste.ch. (2014). *Wie viel Food Waste entsteht in der Schweiz?* Abgerufen von http://greenabout.ch/pdf/No_Waste_Lets_Taste_Print_Fakten.pdf
- Glodé, M., & Kuhlitz, C. (o. J.). Agrarbericht 2018 - Obst. Abgerufen von <https://www.agrarbericht.ch/de/markt/pflanzliche-produkte/obst>
- Google. (o. J.). Get Started | Distance Matrix API. Abgerufen von <https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/start>
- Google. (2019). Developer Guide | Distance Matrix API. Abgerufen von <https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/intro>
- Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J., Öhman, M. C., Shyamsundar, P., ... Noble, I. (2013). Sustainable development goals for people and planet: Policy. *Nature*, *495*(7441), 305–307. <https://doi.org/10.1038/495305a>
- Gustavsson, J., Cederberg, C., & Sonesson, U. (2011). *Global food losses and food waste: extent, causes and prevention; study conducted for the International Congress Save Food! at Interpack 2011, [16 - 17 May], Düsseldorf, Germany*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Helmig, B., & Bartsch, M. (2018). Gemeinnützige Zwecke. In *Gablers Wirtschaftslexikon*. Abgerufen von <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/gemeinnuetzige-zwecke-35982/version-259452>
- Hennecke, C., Köpcke, D., & Dierend, W. (2008). Dynamische Absenkung des Sauerstoffgehaltes bei der Lagerung von Äpfeln. *Erwerbs-Obstbau*, *50*(1), 19–29. <https://doi.org/10.1007/s10341-007-0055-7>
- Hruschka, P., Rupp, C., & Starke, G. (2009). Agile Softwareentwicklung in großen Projekten. In P. Hruschka, C. Rupp, & G. Starke, *Agility kompakt* (S. 92–96). https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2204-0_4
- Inderbitzin, J., & Arrigoni, E. (2015). *Beliebtste Apfelsorte der Schweiz*. Abgerufen von https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/publikationen/suchen/_jcr_con-

tent/par/externalcontent.external.exturl.pdf/aHR0cHM6Ly9pcmEuYWdyb3Njb3BILmNoL2RILUNIL0VpbnplbH/B1Ymxpa2F0aW9uL0Rvd25sb2FkP2VpbnplbHB1Ymxpa2F0aW9u/SWQ9MzUwNDE=.pdf

Java. (o. J.). Erfahren Sie mehr über die Java-Technologie. Abgerufen von <https://java.com/de/about/>

Kates, R. W., Leiserowitz, A. A. & Parris, T. M. (2016). What Is Sustainable Development? Goals, Indicators, Values, and Practice. *Environment: Science Policy for Sustainable Development*, 47(3), 8-21. doi:10.1080/00139157.2005.10524444

Klima Teller (o. J.). Der leckere Klimaschutz. Abgerufen von <https://www.klimateller.de>

Kusay-Merkle, U. (2018). *Agiles Projektmanagement im Berufsalltag: Für mittlere und kleine Projekte*. doi:10.1007/978-3-662-56800-2

labelinfo.ch. (o. J.-a). IP-Suisse. Abgerufen von <http://www.labelinfo.ch/de/labels?t=1&id=61>

labelinfo.ch. (o. J.-b). Knospe Bio Suisse. Abgerufen von <http://www.labelinfo.ch/de/labels?&label=bio%20suisse&id=13&t=1>

Massé, M. (2012). *REST API design rulebook: designing consistent RESTful Web Service Interfaces*. Beijing: O'Reilly.

McInnes, R. J. (2018). Sustainable Development Goals. In C. M. Finlayson, M. Everard, K. Irvine, R. J. McInnes, B. A. Middleton, A. A. van Dam, & N. C. Davidson (Hrsg.), *The Wetland Book* (S. 631–636). doi:10.1007/978-90-481-9659-3_125

Meffert, H., Burmann, C., Kirchgeorg, M., & Eisenbeiß, M. (2019). Marketing-Mix: Produkt- und programmpolitische Entscheidungen. In H. Meffert, C. Burmann, M. Kirchgeorg, & M. Eisenbeiß, *Marketing* (S. 393–485). doi:10.1007/978-3-658-21196-7_5

Müller, Dr. M. (2012). CO2-Fußabdruck und Umweltbilanz regionaler Lebensmittel [PDF-Datei]. Abgerufen von https://www.ifeu.de/landwirtschaft/pdf/IFEU_Umwelt_Regionale_Lebensmittel_2012_final_handout.pdf

Mumbaikar, S., & Padiya, P. (2013). Web Services Based On SOAP and REST Principles. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, 3(5), 1-4. Abgerufen von <http://www.ijsrp.org>

Pixabay. (o. J.). Atemberaubende kostenlose Bilder - Pixabay. Abgerufen von <https://pixabay.com/de/>

Quééré, C. L., Andrew, R. M., Friedlingstein, P., Sitch, S., Hauck, J., Pongratz, J., ... Zheng, B. (2018). Global Carbon Budget 2018. *Earth System Science Data*, 10(4), 2141–2194. doi:10.5194/essd-10-2141-2018

Rauterberg, G. W. M., Strohm, O., & Ulich, E. (1993). Arbeitsorientiertes Vorgehen zur Gestaltung menschengerechter Software. *Ergonomie & Informatik*, 20, 7-21.

- Richard, C., & Wachter, D. (2012). *Nachhaltige Entwicklung in der Schweiz - Ein Wegweiser*. Abgerufen von https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/nachhaltige_entwicklung/publikationen/nachhaltige_entwicklunginderschweizeinwegweiser.pdf.download.pdf/nachhaltige_entwicklunginderschweizeinwegweiser.pdf
- Roos, G. T. (2018). *Megatrends und Herausforderungen für die Schweiz*. Abgerufen von https://digitalswitzerland.com/wp-content/uploads/2018/02/Megatrends_Report_Swiss-future.pdf
- Rosa, W. (Hrsg.). (2017). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. In *A New Era in Global Health*. doi:10.1891/9780826190123.ap02
- Schweizer Bauern. (o. J.-a). Ökologie - Schweizer Landwirtschaft. Abgerufen von <https://www.landwirtschaft.ch/wissen/oekologie/>
- Schweizer Bauern. (o. J.-b). ÖLN - Schweizer Landwirtschaft. Abgerufen von <https://www.landwirtschaft.ch/wissen/oekologie/oeln/>
- Schweizer Bauernverband. (o. J.). Obst - Schweizer Bauernverband. Abgerufen von <https://www.sbv-usp.ch/de/preise/direktverkauf/obst/>
- Schweizer Obstverband. (2015a). Ein Verband im Dienste der Schweizer Obstwirtschaft. Abgerufen von <https://www.swissfruit.ch/de/verband>
- Schweizer Obstverband. (2015b). *Preisbulletin Mostobst 2018*. Abgerufen von http://members.swissfruit.ch/system/files/2018-08/2018-Preis_Rückbehalt_gesamt.pdf
- Steiner, R. S. (2006). *Landnutzungen prägen die Landschaft: Konventionelle, bio-organische und bio-dynamische Anbaumethoden im Vergleich in ihrer Wirkung auf die Agrarlandschaft im Kanton Zürich* (Dissertation, ETH Zürich). doi: 10.3929/ethz-a-005288962
- Sun, B. (2009). A multi-Tier architecture for building RESTful Web services [Blog-Beitrag]. Abgerufen von <https://www.ibm.com/developerworks/web/library/wa-aj-multitier/>
- swisscofel. (2008). *Verband des Schweizerischen Früchte-, Gemüse und Kartoffelhandels*. Abgerufen von <http://www.swisscofel.ch/wAssets/docs/ueberuns/SWISSCOFEL-Broschuere.pdf>
- swisscofel. (2019). *Geschäftsbericht 2018*. Abgerufen von <http://www.swisscofel.ch/wAssets/docs/Veranstaltungen/GV-2019/190507-Geschaeftsbericht-deutsch-definitiv.pdf>
- swisscofel. (o. J.). Über uns. Abgerufen von <http://www.swisscofel.ch/de/ueber-uns/index.php>
- Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K., Gilbert, D. U., Hachmeister, D., & Kaiser, G. (2017). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Hauptband: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht* (8. Aufl.). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Tobi-Seeobst AG. (2017). *Firmenbroschüre Tobi-Seeobst AG*. Abgerufen von https://www.tobi-fruechte.ch/tobi_firmenbroschure_17_web.pdf

Unsplash. (o. J.). Beautiful Free Images & Pictures | Unsplash. Abgerufen von <https://unsplash.com/>

Verordnung des EDI über Obst, Gemüse, Konfitüre und konfitüreähnliche Produkte vom 23. November 2005 (SR 817.022.107).

WWF Schweiz. (o. J.-a). WWF Einkaufsratgeber: Wie nachhaltig ist das Label IP-Suisse? Abgerufen von <https://www.wwf.ch/de/lebensmittel-label-ratgeber/ip-suisse>

WWF Schweiz. (o. J.-b). WWF Einkaufsratgeber: Wie nachhaltig ist das Label Knospe Bio und Knospe Bio Suisse? Abgerufen von <https://www.wwf.ch/de/lebensmittel-label-ratgeber/knospe-bio-und-knospe-bio-suisse>

Anhänge

A Source Code des Softwaresystems «Matching-Server»

Zusammen mit der Abgabe der Arbeit wurde der vollständige Sourcecode des Softwaresystems «Matching-Server» eingereicht.

- MatchingServer.zip

B Übersicht über die verwendeten externen Bibliotheken

Nachfolgend sind in Tabelle 31 alle externen Bibliotheken aufgelistet, welche im Programmcode des Matching-Servers verwendet werden.

Tabelle 31: Übersicht über die verwendeten externen Bibliotheken

| Name | Verwendungsort | Hersteller | Website |
|---------------------|---|------------------|---|
| OkHttp | GlobalConfigService.java RestCallService.java | Square Inc. | https://square.github.io/okhttp/ |
| Google Gson | HelperService.java | Google | https://sites.google.com/site/gson/ |
| Spark | GobalExecutionService.java RestConsumeService.java | Apache | http://sparkjava.com/ |
| Simple Java Mail | SendEmailService.java | Benny Bottema | http://www.simplejavamail.org/ |
| Joda- Time | HelperService.java RatingService.java | Apache | https://www.joda.org/jodatime/ |

C Übersicht über die möglichen Responses des Matching-Servers

Nachfolgend sind in Tabelle 32 alle möglichen Response-Codes des Matching-Servers sowie deren Bedeutung aufgelistet.

Tabelle 32: Übersicht über die möglichen Responses des Matching-Servers

| Code | Typ | HTTP Status | Bedeutung |
|-------------|-------------------------|--------------------|---|
| 44 | CallApiException | 500 | Fehler bei der Ausführung eines Requests an eine REST API der Umsysteme |
| 49 | DatabaseLoginException | 500 | Fehler bei der Authentisierung gegenüber dem Routing und Login-Server, weshalb der Zugriff auf die REST API der Datenbank nicht möglich ist |
| 47 | DateConversionException | 500 | Die Suchanfrage beinhaltet ein From oder/und Until Date in einem falschen Format |
| 46 | EmailSendException | 500 | Fehler beim Versand einer E-Mail |
| 48 | GoogleApiException | 500 | Fehler beim Auslesen von Standortspezifischen Daten aus der Google Maps API |
| 45 | JsonParseException | 500 | Fehler beim Lesen der im Request mitgegebenen Daten bzw. Parameter |
| 50 | UnknownException | 500 | Ein anderer technischer Fehler ist aufgetreten |
| 403 | NotAuthorizedException | 403 | Benutzer ist nicht berechtigt für die Ausführung der gewünschten Funktionalität |
| 20 | SuccessMessage | 200 | Der Request wurde erfolgreich verarbeitet |

D Übersicht über den aus externen Quellen verwendeten Programmcode

Nachfolgende Tabelle 33 gibt eine Übersicht über alle Stellen im Source Code des Matching-Servers, welche aus einer externen Quelle übernommen wurden. Die Nummer in Spalte «Help ID» dient dazu, die genaue Stelle im Sourcecode zu identifizieren, an welcher Code aus der entsprechenden Quelle eingesetzt ist. Dieselbe Nummer ist an der entsprechenden Code-Stelle als Kommentar eingefügt

Tabelle 33: Auflistung von allen externen Quellen im Programmcode

| Klasse | Help ID | Thema | Quelle |
|-----------------------|---------|------------------------------------|---|
| Main.java | 1 | Default Einstellungen für Spark | apfelbaum-mockbackend |
| Main.java | 2 | REST API mit Spark | apfelbaum-mockbackend |
| Config.java | 3 | Variablen aus Config File auslesen | https://www.opencodez.com/java/read-config-file-in-java.htm |
| SendEmailService.java | 4 | E-Mail versenden | http://www.simplejava-mail.org/#/about |
| RestCallService.java | 5 | Requests versenden mit OkHttp | https://www.stubbornjava.com/posts/okhttp-example-rest-client |
| RestCallService.java | 6 | OkHttp POST Request versenden | https://github.com/square/okhttp/blob/master/samples/guide/src/main/java/okhttp3/guide/GetExample.java |
| RatingService.java | 7 | Verwendung der Distance Matrix API | https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/intro |

| | | | |
|-------------------------------------|----|--|---|
| RatingService.java | 8 | Prüfung ob zwei Datumsperioden überlappen | https://stackoverflow.com/questions/18938152/check-if-two-date-periods-overlap |
| HelperService.java | 9 | Umwandlung ISO Datum in normales Datum | https://stackoverflow.com/questions/6252678/convert-ing-a-date-string-to-a-datetime-object-using-joda-time-library |
| HelperService.java | 10 | Dezimalzahl runden | https://stackoverflow.com/questions/22186778/using-math-round-to-round-to-one-decimal-place |
| HelperService.java | 11 | Umwandlung von Java Objekt in JSON String | apfelbaum-mockbackend |
| HelperService.java | 12 | Umwandlung JSON String in Java Objekt | apfelbaum-mockbackend |
| HelperService.java | 13 | Umwandeln von mehreren JSON Objekten in einem JSON String zu einem Array von Java Objekten | http://zetcode.com/java/gson/ |
| Main.java, GlobalConfigService.java | 14 | Wiederkehrende Ausführung von Programmcode in zeitlich regelmässigen Abständen | https://stackoverflow.com/questions/10748212/how-to-call-function-every-hour-also-how-can-i-loop-this |
| Main.java | 15 | Programmcode zu einer definierten Uhrzeit ausführen | http://www.iitk.ac.in/esc101/05Aug/tutorial/essential/threads/timer.html |

| | | | |
|--|----|---|---|
| GlobalExecu- tionSer- vice.java, GlobalCon- figSer- vice.java | 16 | Singleton Objekt erstellen | https://www.geeksforgeeks.org/singleton-class-java/ |
| GlobalCon- figSer- vice.java | 17 | Auf Class Objekte zugreifen innerhalb GSON Methoden | apfelbaum-mockbackend |
| GlobalExecu- tionSer- vice.java | 18 | Mehrere JSON Objekte miteinander in gültigem JSON Format zurückgeben. | https://stackoverflow.com/questions/12899953/in-java-how-to-append-a-string-more-efficiently |
| GlobalExecu- tionSer- vice.java | 19 | Die Objekte einer ArrayList basierend auf dem Wert eines Objekt Attributs sortieren | https://beginnersbook.com/2013/12/java-arraylist-of-object-sort-example-comparable-and-comparator/ |
| Einige Klassen unter *json.parsing *entities | 20 | Automatische Erstellung von Java Klassen aus JSON String | http://pojo.sodhanalibrary.com/Convert |

E Klassendiagramm des Packages «Services»

Nachfolgend ist das vollständige Klassendiagramm des Packages *obstvombaum.matching.services* abgebildet. Dieses soll dazu dienen, um den Aufbau des Softwaresystems besser und verständlicher nachvollziehen zu können.

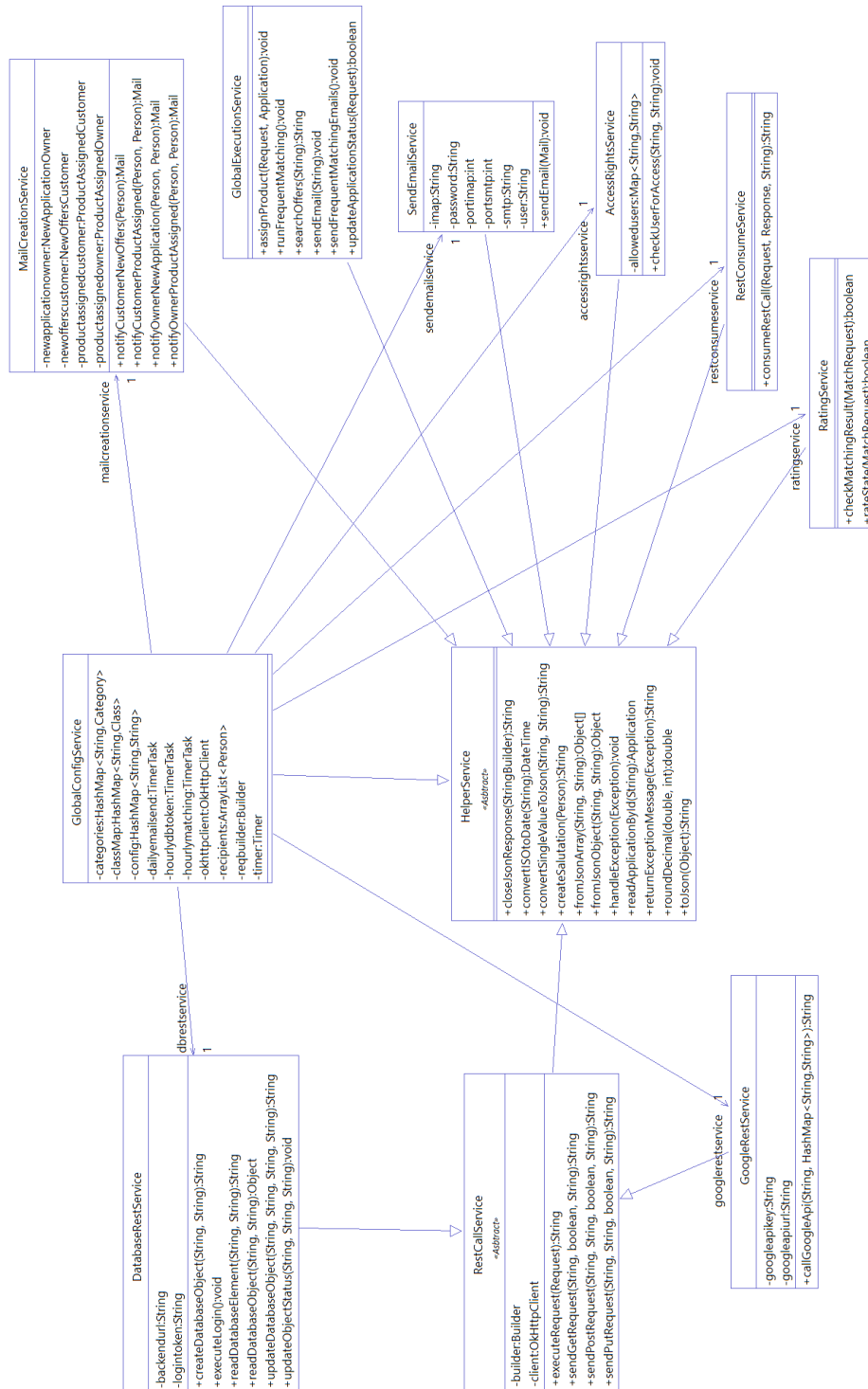


Abbildung 53: Klassendiagramm *obstvombaum.matching.services*

F Protokoll des Implementierungsprozesses

Nachfolgend wird in chronologischer Reihenfolge die Implementierung der einzelnen Softwareartefakte aufgezeigt. Das untenstehende Protokoll wurde entwurfsmässig während des Implementierungsprozesses verfasst und fortlaufend erweitert.

Tabelle 34: Protokoll des Implementierungsprozesses

| Datum | Aktivitäten |
|---------------------------------|---|
| 01.03.2019 | Die Entwicklungsumgebung wurde aufgesetzt sowie das Deployment nach Heroku eingerichtet. Nach jedem GIT Push wird die Applikation automatisch nach Heroku deployt. Die Klassen Main und MatchRequest wurden implementiert. Es ist nun möglich einen Match-Request unter der Angabe der UUID zu erstellen (PUT). Nach der Erstellung liefert die Applikation die ID des MatchRequests zurück. Mit dieser ist es möglich den entsprechenden MatchRequest mit allen Attributwerten im JSON Format zu beziehen (GET). |
| 02.03.2019 bis 03.03.2019 | Hauptsächlich Recherche betrieben bzgl. verfügbaren Frameworks, die es auf dem Markt gibt, um einen Rest Client zu entwickeln über welchen REST Calls abgesetzt werden können. |
| 04.03.2019 | Mithilfe des OkHttp Frameworks wurde eine neue Class Rest Client erstellt über welche Rest Calls an andere Systeme, die einen Rest Webservice bereitstellen, ausgeführt werden können. Dies ist zu einem späteren Zeitpunkt notwendig, da dann zum Beispiel für das Matching alle Angebote aus der Datenbank ausgelesen werden müssen. |
| 07.03.2019 | Die Entitäten der Umsysteme wie Application, Product und Person können nun aus der Schnittstelle bezogen werden. Dieser Prozess wird gestartet indem eine UUID einer Application ans System gesendet werden. Darauf bezieht das System alle Daten automatisch und fügt sie in Form eines MatchRequests zusammen. Somit sind nun alle Daten vorhanden die benötigt werden und es kann mit der Implementierung des eigentlichen Matchings begonnen werden. |
| 09.03.2019 bis 11.03.2019 | Es wurde eine Funktionalität implementiert, die es erlaubt mittels REST PUT Request und den entsprechenden Suchparametern, Angebote derselben Kategorie zu finden die weniger als 51km weit vom Standort des Users entfernt sind. Somit kann das Location Rating erfolgreich angewendet werden. Als Vorlagen wie die Suchanfragen und Antworten strukturiert sein müssen, hat die Schnittstellendokumentation gedient. |
| 12.03.2019 bis 14.03.2019 | Die erste Version der Applikation wurde im Hinblick auf die erste Retroperspektive finalisiert. Ein erstes Matching, welches erlaubt Suchresultate für eine Suchanfrage zu erhalten, funktioniert. Es bestehen allerdings noch diverse Probleme / Unklarheiten, welche es zu klären gilt. Siehe Dokumentation zur ersten Version auf dem Switch Drive. |
| 16.03.2019 | Der Code der Applikation wurde überarbeitet. Die verschiedene Komponente des Codes sind nun in Packages gegliedert. Dies vereinfacht die Wartung und ermöglicht es auf einfache Art und Weise das Matching, um weitere Kriterien zu erweitern. Ungeklärt ist |

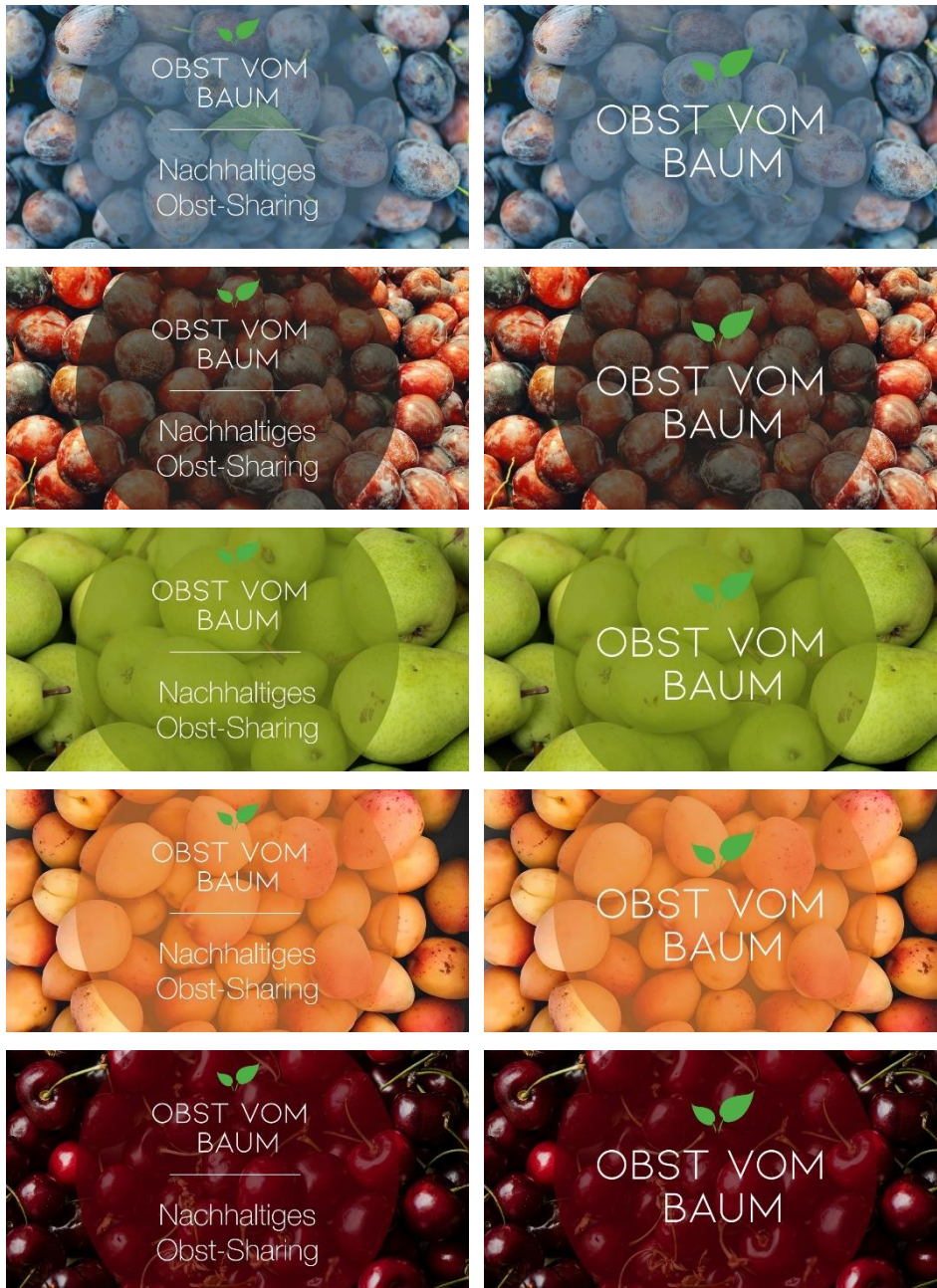
| | |
|---------------------------------|---|
| | nach wie vor die Frage, wie man den Matchingprozess hinsichtlich der Performance optimieren kann. Eine naheliegende Lösung ist die Reduktion der REST Calls zum apfelbaum-mockbackend bzw. später zur Datenbank. Diesbezüglich wurde Timo ein Dokument zugestellt, welches alle Calls beschreibt, die von der Applikation abgesetzt werden. Auf dieser Basis kann Timo prüfen, ob er noch eine Idee hat wie man dies optimieren kann. |
| 21.03.2019 bis 22.03.2019 | Der Matching-Server wurde um den Konsum eines Rest Calls erweitert. Es ist nun möglich eine Application ID an den Matching-Server mittels PUT Request zu senden. Der Matching-Server prüf ob das auf der Application referenzierte Product zum sofortigen Bezug zur Verfügung steht. Wenn ja, wird die Application genehmigt indem der Status auf «granted» aktualisiert wird. Als Rückgabewert erhält das Frontend den ggf. aktualisierten Application Status. Dies ist notwendig, da der User wissen muss, ob er das Produkt beziehen darf oder ob der Anbieter sich zuerst für einen Bewerber bzw. Nachfrager entscheiden muss. Weiter wurde die Main Klasse im Code vereinfacht. Diese beinhaltet nun je eine Main Methode zu jedem REST Call, welcher konsumiert wird. Alle übrigen Funktionalitäten wie Rest Client etc. sind nun in einem anderen Package als Services abgebildet. Zudem verfügt die Applikation nun über ein Konfigurationsfile, in welchem die wichtigsten Variablen gepflegt sind. Dies erlaubt eine einfache Wartbarkeit der Software. |
| 26.03.2019 | Ein Framework für das Versenden von Emails aus Java, über die zur Verfügung gestellte Mailbox. Es ist nun möglich über einen Rest Call die E-Mail Inhalte im JSON Format zu übermitteln. Die Applikation generiert daraus eine E-Mail und versendet diese. Diese Funktionalität ist relevant, da z.B. beim Frequent Matching die User der Plattform informiert werden müssen, sobald ein Angebot für die abgespeicherte Suchanfrage gefunden wurde. |
| 02.04.2019 | Der Email Service wurde erweitert. Nun ist es möglich Emails von aussen durch einen Post Call über die Matching Applikation zu versenden. Als Email Inhalt kann der Inhalt eines HTML-Files übergeben werden, was eine flexible Gestaltung es Emails ermöglicht. |
| 11.04.2019 bis 12.04.2019 | Nach erfolgter Implementation des Backends von Timo wurde der Matching-Server auf das Backend von Timo umgestellt. Somit kommuniziert die Applikation nicht mehr mit dem von David Grünert erstellten apfelbaum-mockbackend. Bei der Umstellung mussten diverse Objektstrukturen angepasst werden. Denn das Backend ermöglicht es z.B. ein Objekt mit allen zugehörigen Daten von verknüpften Entitäten mit einem Rest Call auszulesen. Dies wiederum wirkt sich positiv auf die Performance aus, da weniger Rest Calls ausgeführt werden müssen. |
| 17.04.2019 | Die Ressourcen des Matching-Servers wurden ausführlich getestet. Weiter wurden möglichst verständliche Java Docs und Kommentare im Code verfasst. |
| 18.04.2019 | Die Frequent-Matching Funktionalität wurde fertig entwickelt. Somit wird nun ein Suchresultat in der Datenbank abgespeichert. Dabei wird darauf geachtet, ob bereits ein Such- |

| | |
|---------------------------------|---|
| | <p>resultat für den bestimmten Benutzer existiert. Wenn ja, wird das abgespeicherte Suchresultat überschrieben. So kann sichergestellt werden, dass die Produktliste für einen User regelmässig aktualisiert wird. Denn es kann vorkommen, dass zwischen dem Zeitpunkt der Info an den Benutzer und bis dieser das Produkt bezieht auf der Plattform, ein anderer Benutzer ihm zuvorgekommen ist.</p> |
| 21.04.2019 | <p>Das Error Handling des gesamten Matching-Servers wurde verbessert. Der Matching-Server unterscheidet nun zwischen verschiedenen Arten von Errors, die auftreten können während einer Verarbeitung.</p> |
| 22.04.2019 | <p>Die Main Klasse wurde weiter vereinfacht und der Umfang der Klasse reduziert, indem sog. Singleton Objects für die Konfiguration und die Verarbeitungen erstellt wurden. Ebenfalls wurde das Error Handling nochmals weiter verbessert</p> |
| 25.04.2019 | <p>Es wurde versucht den Matching-Server auf die Jelastic Cloud von Infomaniak zu deployen. Jedoch hat dies bisher noch nicht funktioniert, da Java die Main Klasse nicht finden und somit die Applikation nicht ausführen kann. bisher gescheitert Für das Deployment auf Infomaniak wurde die Applikation von einem Gradle Projekt auf zu einem Maven Projekt konvertiert. Denn auf der Jelastic Cloud werden Gradle Projekte nicht unterstützt.</p> |
| 26.04.2019 | <p>Ein hartnäckiger Fehler wurde gelöst. Die Applikation konnte zwar mittlerweile gestartet werden auf Infomaniak, jedoch wurde stets ein Fehler geworfen, da die Konfigurationsdatei nicht im korrekten Verzeichnis lag. Maven erwartet Konfigurationsdateien nach dem Deployment in einem bestimmten Verzeichnis. Dies wurde angepasst und somit läuft nun der Matching-Server in der Jelastic Cloud von Infomaniak. Das finale Testing der Applikation ist noch ausstehend. Hier wird noch die Erweiterung des Datenbank Admin.-Interface erwartet, um repräsentative Testdaten abspeichern zu können.</p> |
| 27.04.2019 | <p>Die Testaktivitäten haben noch diverse kleine Fehler offenbart, die jedoch gelöst werden konnten. Somit steht nun der Matching-Server in der Jelastic Cloud und ist für die Umsysteme aufrufbar.</p> |
| 02.05.2019 | <p>Diverse Änderungen wurden im Rahmen des Projektmeetings beschlossen. Hierzu gehört u.a. die Weglassung des Erntemonats (Duedate) bei den Suchpräferenzen. Somit basiert das zeitliche Matching nur noch auf der Überlappung der «from» und «until» Daten. Zudem wurde ein neuer Algorithmus implementiert, welcher ein Ernteangebot definitiv einem Benutzer zuweist, wenn sich z.B. ein Anbieter sich für einen Bewerber entschieden hat. Nun ist es auch möglich Email Templates in HTML Format direkt im Programmcode zu hinterlegen. Die Idee dahinter ist, dass die E-Mail Templates zentral dort verwaltet werden, wo auch der E-Mail Versand erfolgt (Matching Server).</p> |
| 05.05.2019 | <p>Beim Verfassen der Dokumentation zum Instant-Matching Algorithmus wurde bemerkt, dass noch einige Optimierungen vorgenommen werden können, die u.a. die Performance verbessern. Dies wurde entsprechend umgesetzt.</p> |
| 11.05.2019 bis 18.05.2019 | <p>Die Java Docs sowie die Kommentare im Programmcode wurden finalisiert. Weiter wurde dort eine Referenz eingefügt, wo Programmcode aus externen Quellen bezogen wurde.</p> |

G Übersicht über die erstellten Kommunikationsunterlagen

Nachfolgend sind die für die Lancierung der ersten Version der Plattform «Obst vom Baum» erstellten Kommunikationsunterlagen abgebildet. Dazu gehören Kommunikationsgrafiken sowie Teaser-Texte.

1. Kommunikationsgrafiken



2. Teaser-Texte

2.1. Kurze Version

Hast Du zu viel Obst? Biete das geerntete Obst auf der Plattform «Obst vom Baum» an und ermögliche dadurch anderen Menschen Zugang zu deinem köstlichen Gartenobst. Du trägst aktiv dazu bei, Foodwaste zu verhindern und dabei gleichzeitig andere Menschen glücklich zu machen, indem Du ihnen Zugang zu knackigem Gartenobst ermöglichst. Zu guter Letzt tust Du auch noch etwas Gutes damit, denn die Person, die Dein Angebot annimmt, spendet an eine von Dir ausgewählte gemeinnützige Organisation, deren Engagement Du als sinnvoll erachtest. Registriere Dich jetzt unter obstvombaum.ch und lege los mit Obst-Sharing!

2.2. Ausführliche Version

Hast Du einen Obstbaum zu Hause, von dem Du eine grosse Menge an geschmackvollen Früchten ernten kannst? Kennst Du aber auch die Herausforderung das ganze Obst dann auch zu essen bevor es schrumpelig wird und im Keller vergammelt? Und nachdem Du das überschüssige Obst an Deine Bekannten verschenkt hast, bleibt immer noch Obst übrig und Du weisst nicht wohin damit? Die Plattform «Obst vom Baum» weiss wohin – und zwar direkt auf die Plattform. Biete das geerntete Obst auf der Plattform «Obst vom Baum» an und ermögliche dadurch anderen Menschen Zugang zu deinem köstlichen Gartenobst. Du trägst aktiv dazu bei, Foodwaste zu verhindern und dabei gleichzeitig andere Menschen glücklich zu machen, indem Du ihnen Zugang zu knackigem Gartenobst ermöglichst. Zu guter Letzt tust Du auch noch etwas Gutes damit, denn die Person, die Dein Angebot annimmt, spendet an eine von Dir ausgewählte gemeinnützige Organisation, deren Engagement Du als sinnvoll erachtest. Registriere Dich jetzt unter obstvombaum.ch und lege los mit Obst-Sharing!

H Business Value Concept

Untenstehende Abbildung 54 zeigt das Business Value Concept welches vom Center for Innovation and Entrepreneurship der ZHAW School of Management and Law entwickelt wurde. Basierend auf den ausgewählten Schritten des Konzepts wurde das Geschäftsmodell der Plattform «Obst vom Baum» im Rahmen dieser Arbeit entwickelt.

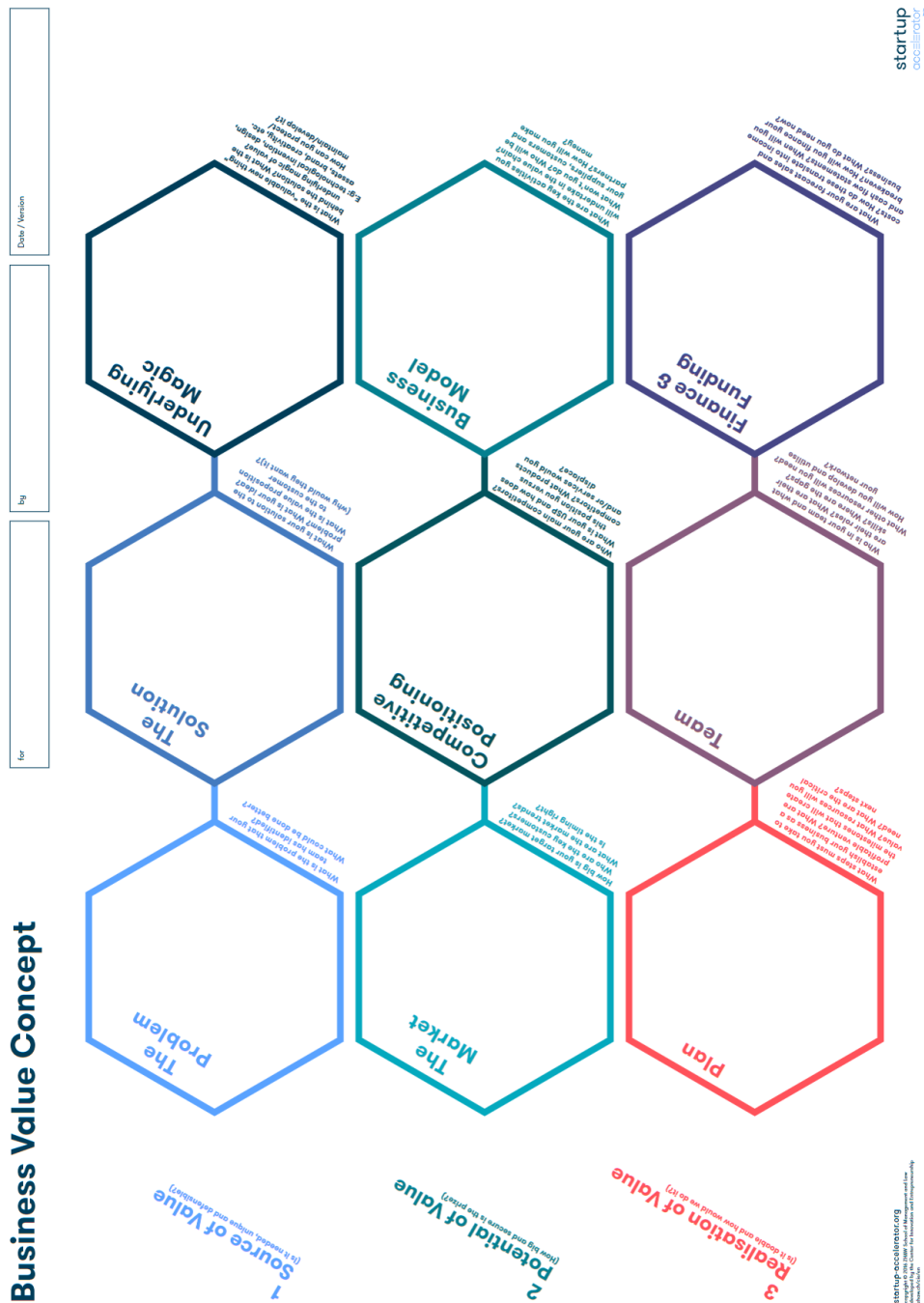


Abbildung 54: Business Value Concept (Business Value Concept, o. J.)

I Auswertung der durchgeführten Umfrage bei Privatpersonen

Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Umfrage mithilfe der Services von Survey Monkey bei Privatpersonen durchgeführt, die im Besitze eines Obstbaumes sind. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Umfrage visualisiert.

Frage 1

Ernten/Pflücken Sie das Obst von den Bäumen?

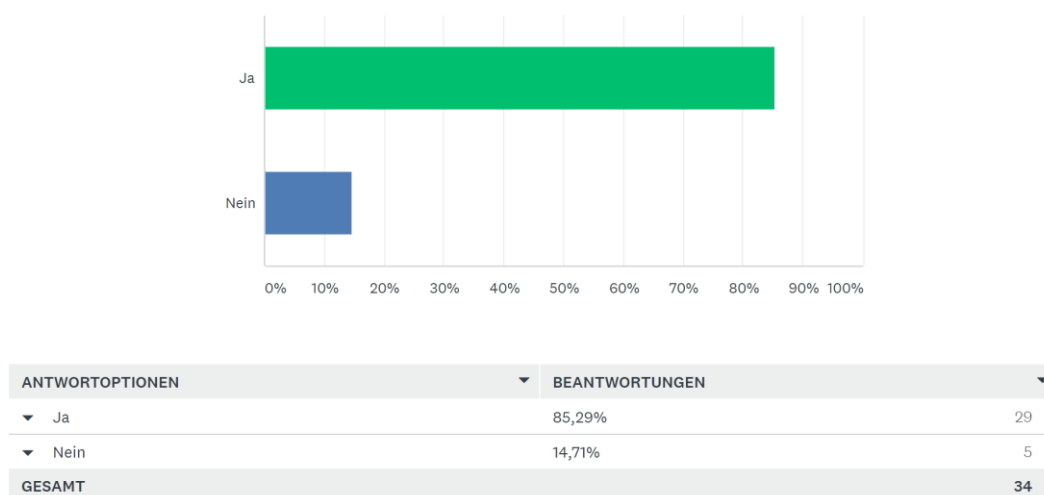


Abbildung 55: Antworten zu Frage 1

Frage 2

Setzen Sie beim Heranwachsen des Obstes Spritzmittel ein, um Obst-Krankheiten wie Pilzbefälle zu verhindern?

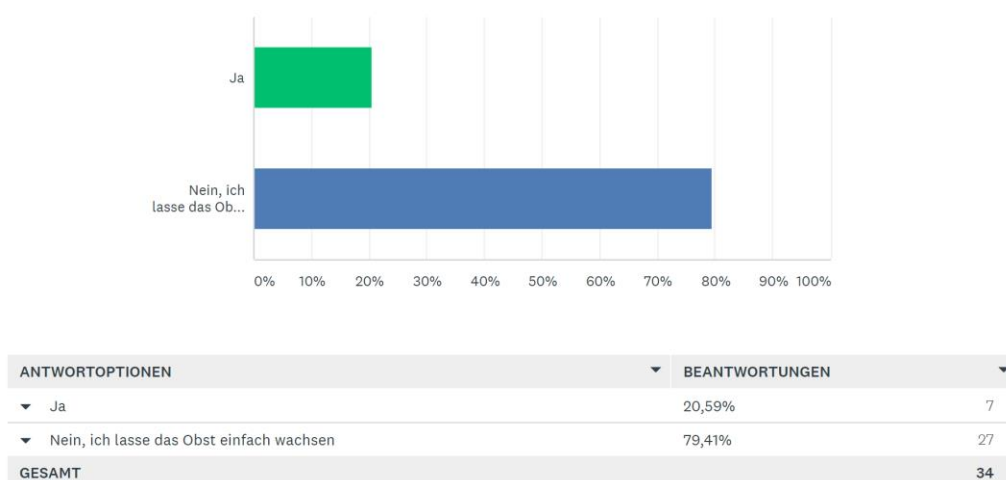
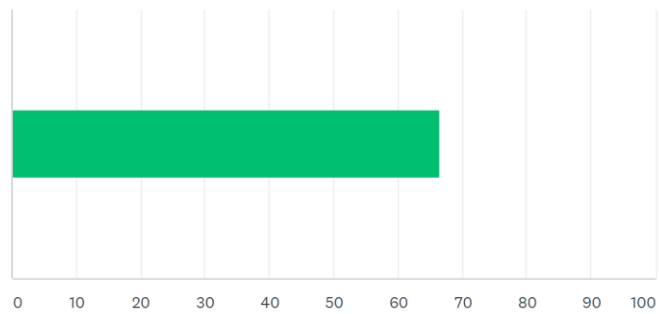


Abbildung 56: Antworten zu Frage 2

Frage 3

Wie viel Prozent (%) des geernteten Obstes ist essbar?



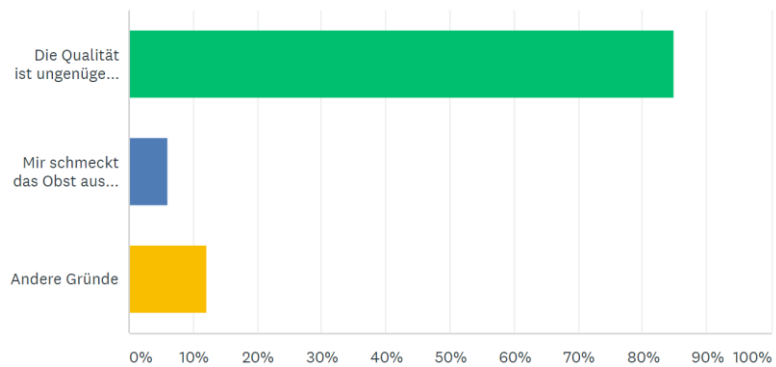
| ANTWORTOPTIONEN | DURCHSCHNITTLICHE ANZAHL | GESAMTANZAHL | BEANTWORTUNGEN |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------|
| Beantwortungen | 67 | 2.128 | 32 |

Befragte gesamt: 32

Abbildung 57: Antworten zu Frage 3

Frage 4

Weshalb ist ein Teil des geernteten Obstes nicht essbar?



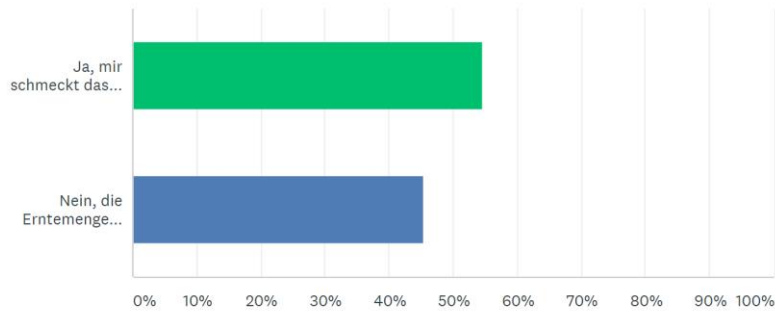
| ANTWORTOPTIONEN | BEANTWORTUNGEN |
|--|----------------|
| Die Qualität ist ungenügend (z.B. Wurmlöcher, Unreinheiten, Schimmel etc.) | 84,85% 28 |
| Mir schmeckt das Obst aus dem Garten nicht | 6,06% 2 |
| Andere Gründe | 12,12% 4 |

Befragte gesamt: 33

Abbildung 58: Antworten zu Frage 4

Frage 5

Konsumieren Sie die gesamte essbare Erntemenge selbst?

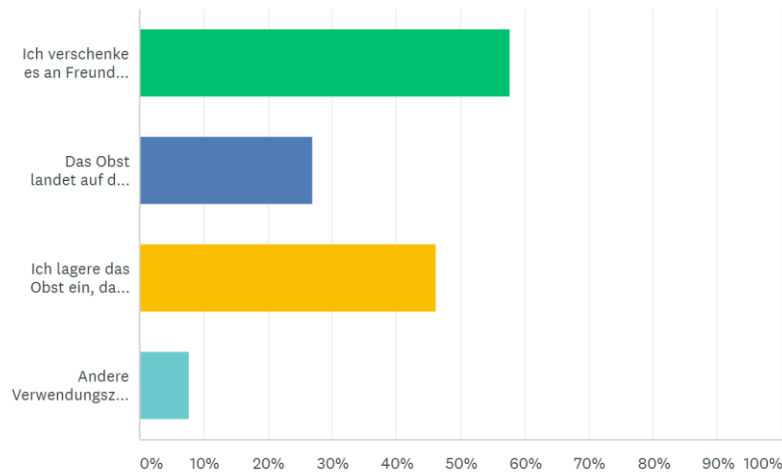


| ANTWORTOPTIONEN | BEANTWORTUNGEN | |
|--|----------------|-----------|
| ▼ Ja, mir schmeckt das Obst sehr gut und ich esse alles auf (bitte beenden Sie die Umfrage an dieser Stelle) | 54,55% | 18 |
| ▼ Nein, die Erntemenge übersteigt meinen Eigenen Konsumbedarf. Es bleibt Obst übrig. | 45,45% | 15 |
| GESAMT | | 33 |

Abbildung 59: Antworten zu Frage 5

Frage 6

Was geschieht mit dem übrig-gebliebenen Obst?

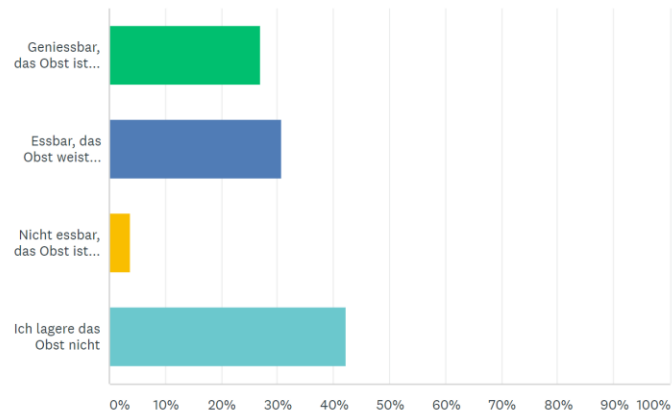


| ANTWORTOPTIONEN | BEANTWORTUNGEN | |
|---|----------------------|----|
| ▼ Ich verschenke es an Freunde & Bekannte weiter | 57,69% | 15 |
| ▼ Das Obst landet auf dem Kompost | 26,92% | 7 |
| ▼ Ich lagere das Obst ein, damit ich es später konsumieren kann | 46,15% | 12 |
| ▼ Andere Verwendungszwecke | Beantwortungen 7,69% | 2 |
| Befragte gesamt: 26 | | |

Abbildung 60: Antworten zu Frage 6

Frage 7

Falls Sie das Obst einlagern, in welcher Qualität finden Sie das Obst vor, wenn Sie es wieder konsumieren möchten?

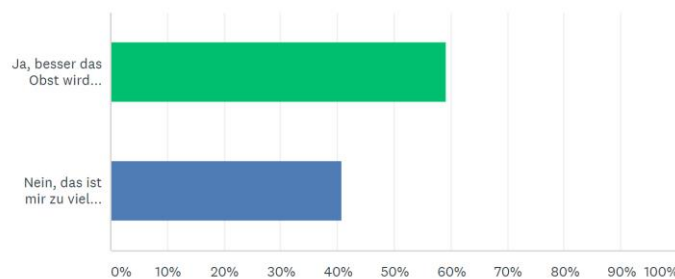


| ANTWORTOPTIONEN | BEANTWORTUNGEN |
|---|----------------|
| Geniessbar, das Obst ist nach wie vor von bester Qualität | 26,92% 7 |
| Essbar, das Obst weist einige Unreinheiten auf, es ist aber gerade noch so essbar | 30,77% 8 |
| Nicht essbar, das Obst ist im Keller durch die Lagerung vergammelt | 3,85% 1 |
| Ich lagere das Obst nicht | 42,31% 11 |
| Befragte gesamt: 26 | |

Abbildung 61: Antworten zu Frage 7

Frage 8

Würden Sie in Betracht ziehen, essbares Obst, welches Ihren eigenen Konsumbedarf übersteigt, auf einer Plattform anzubieten? Sie würden dadurch anderen Leuten den Zugang zu Obst aus dem Garten ermöglichen, die keine Obstbäume im Garten haben.

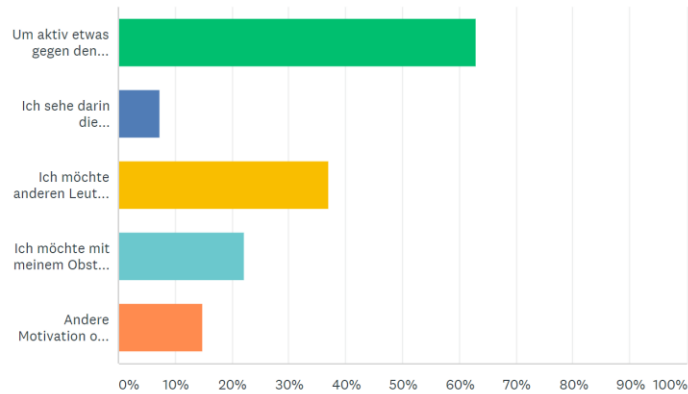


| ANTWORTOPTIONEN | BEANTWORTUNGEN |
|--|----------------|
| Ja, besser das Obst wird vollständig verwertet | 59,26% 16 |
| Nein, das ist mir zu viel Aufwand | 40,74% 11 |
| GESAMT 27 | |

Abbildung 62: Antworten zu Frage 8

Frage 9

Aus welchen Gründen würden Sie ihr übrig-gebliebenes Obst auf der Plattform anbieten?



| ANTWORTOPTIONEN | BEANTWORTUNGEN |
|---|---|
| ▼ Um aktiv etwas gegen den Foodwaste zu unternehmen | 62,96% 17 |
| ▼ Ich sehe darin die Möglichkeit, neue neue Kontakte zu knüpfen | 7,41% 2 |
| ▼ Ich möchte anderen Leuten den Zugang zu feinem Obst aus dem Garten ermöglichen | 37,04% 10 |
| ▼ Ich möchte mit meinem Obst Geld verdienen | 22,22% 6 |
| ▼ Andere Motivation oder weshalb ich das Obst nicht auf der Plattform anbieten möchte | Beantwortungen 14,81% 4 |

Befragte gesamt: 27

Abbildung 63: Antworten zu Frage 9

J Stakeholder Verzeichnis

Unter Stakeholdern im Kontext dieser Arbeit werden Personen verstanden, die zu unterschiedlichen Themen im Rahmen der Arbeit kontaktiert wurden. Es erfolgte ein breiter Austausch mit unterschiedlichen Stakeholdern zu den folgenden Themen.

- Unterstützung bei der Lancierung und Kommunikation der Plattform (Produktlancierung)
- Expertenwissen zum Schweizer Obstmarkt (Schweizer Obstmarkt)
- Expertenwissen zu Aspekten der Nachhaltigkeit (Nachhaltigkeit)

Tabelle 35 beinhaltet eine Auflistung aller Stakeholder, welche zu einem der beschriebenen Themen kontaktiert wurden.

Tabelle 35: Stakeholder Verzeichnis

| ID | Name | Firma | Thema | In Absprache mit |
|----|----------------------|-----------|---------------------|----------------------|
| 1 | Hebert Winistörfer | ZHAW | Nachhaltigkeit | David Grünert |
| 2 | Marie-Christin Weber | ZHAW | Nachhaltigkeit | Herbert Winistörfer |
| 3 | Sandro Schönbächler | ZHAW | Produktlancierung | David Grünert |
| 4 | Christian Marsch | ZHAW | Marketingunterlagen | David Grünert |
| 5 | Matthias Stucki | ZHAW | Nachhaltigkeit | Marie-Christin Weber |
| 6 | Jürg Boss | ZAHW | Schweizer Obstmarkt | Matthias Stucki |
| 7 | Manuel Klarermann | Eaternity | Nachhaltigkeit | |
| 8 | Adrian Müller | ZHAW | Produktlancierung | |
| 9 | Beata Gruschka | ZHAW | Startup Challenge | Adrian W. Müller |
| 10 | Ramona Lieser | ZHAW | Startup Challenge | Beata Gruschka |

| | | | | |
|----|-----------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|
| 11 | Lukas Bühler | Zum Guten Heinrich | Produktlancierung | |
| 12 | Matthias Zurflüh | Emmental Versicherungen | Produktlancierung | |
| 13 | Beatrice Rüttimann | Schweizer Obstverband | Produktlancierung | |
| 14 | Markus Ritter | Bauernverband | Schweizer Obstmarkt | |
| 15 | Mirjam Hofstetter | Bauernverband | Schweizer Obstmarkt | Markus Ritter |
| 16 | Martin Brändli | Obstbauer | Schweizer Obstmarkt | |
| 17 | Christine Badertscher | Swiss Aid & Junge Grüne Bern | Produktlancierung | Matthias Zurflüh |
| 18 | Pierre Coulin | Hochstamm Suisse | Produktlancierung | Christine Badertscher |
| 19 | Flurina Wetter | Foodways | Produktlancierung | Christine Badertscher |
| 20 | | Slow Food Schweiz | Produktlancierung | Christine Badertscher |
| 21 | Pascal König | BirdLife Schweiz | Produktlancierung | Christine Badertscher |
| 22 | Claudio Beretta | Foodwaste.ch | Produktlancierung | |
| 23 | Karin Spori | Foodwaste.ch | Produktlancierung | Claudio Beretta |
| 24 | Vera Geissbühler | OGG | Produktlancierung | Karin Spori |
| 25 | Peter Kuchler | Plantahof | Produktlancierung | |
| 26 | Thomas Lehner | Lehner Früchte | Schweizer Obstmarkt | |
| 27 | | TooGoodToGo | Produktlancierung | |
| 28 | Marc Wermelinger | Swisscofel | Produktlancierung | |

| | | | | |
|----|-------------------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| 29 | | Strickhhof | Schweizer Obstmarkt | |
| 30 | Vicente Carabias-Hütter | ZHAW School of Engineering | Produktlancierung | |
| 31 | Kaspar Hunziker | Fructus | Schweizer Obstmarkt | |
| 32 | Melina Gerhard | LID | Produktlancierung | |
| 33 | | Bräm Hofladen | Schweizer Obstmarkt | |
| 34 | Stefan Anderes | Deine Obstbauern Thurgau | Schweizer Obstmarkt | |
| 35 | Hansjürg Jäger | Bauernzeitung | Produktlancierung | Matthias Zurflüh |
| 36 | Marianne Schmid | Schweizer Tafel | Produktlancierung | Matthias Zurflüh |
| 37 | Simone Häberli | Helvetas | Produktlancierung | |
| 38 | Chantal Zimmermann | Caritas | Produktlancierung | |
| 39 | | Greenpeace | Produktlancierung | |
| 40 | Bernhard Bürki | Pro Juventute | Produktlancierung | |
| 41 | Samuel Wyssenbach | Bio-Suisse | Schweizer Obstmarkt | Jürg Wälchli |
| 42 | Bernadette Galliker | CH Obstverband | Schweizer Obstmarkt | |
| 43 | Josiane Enggasset | CH Obstverband | Schweizer Obstmarkt | |

K Übersicht über die schriftliche Kommunikation mit einzelnen Stakeholdern

Nachfolgend sind empfangene E-Mails von einzelnen Stakeholdern dargestellt, deren Informationen in der Arbeit integriert sind. Für die Integration der Inhalte sowie die namentliche Erwähnung wurde eine schriftliche Einwilligung der entsprechenden Personen eingeholt.

1. Matthias Stucki, ZHAW

Abbildung 64 zeigt eine empfangene E-Mail von Herrn Matthias Stucki vom 19. März 2019. Herrn Stucki wurde für den Zugang zu CO₂-Emissionswerten von Früchten angefragt.

Von: Stucki Matthias (stck)
 Gesendet: Dienstag, 19. März 2019 16:10
 An: Spirig Janick (spirijan)
 Cc: Weber Marie-Christin (webh)
 Betreff: AW: Projekt Obst vom Baum

Lieber Herr Spirig

Anbei schicke ich Ihnen eine Studie zur Ökobilanzierung von Früchten.

Zudem schicke ich Ihnen hier die Auswertung des Carbon Footprints in kg CO₂-eq./kg für verschiedene Früchte aus der ecoinvent Datenbank:

| Impact category | Unit | Apple (GLO) market for Cut-off, U | Apricot (GLO) market for apricot off, U | Avocado (GLO) market for Cut-off, U | Banana (GLO) market for Cut-off, U | Grape (GLO) market for Cut-off, U | Kiwi (GLO) market for Cut-off, U | Lemon (GLO) market for lemon Cut-off, U | Mandarin (GLO) market for mandarin Cut-off, U | Melon (GLO) market for Cut-off, U | Orange, fresh grade (GLO) market for orange, fresh grade Cut-off, U | Peach (GLO) market for peach Cut-off, U | Pear (GLO) market for Cut-off, U | Strawberry seedling, for planting (GLO) market for strawberry seedling, for planting Cut-off, U |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|---|----------------------------------|---|
| IPCC GWP | kg CO ₂ eq | 0.46 | 0.32 | 0.99 | 0.41 | 0.35 | 0.63 | 0.42 | 0.72 | 0.23 | 0.31 | 0.61 | 0.63 | 0.04 |

Ich hoffe diese Informationen helfen Ihnen für Ihre Bachelorarbeit.

Herzliche Grüsse,
 Matthias Stucki

Matthias Stucki
 Leiter Forschungsgruppe Ökobilanzierung

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
 IUNR Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen
 Grüental, Postfach, CH-8820 Wädenswil

Tel. +41 58 934 57 19
 E-Mail: matthias.stucki@zhaw.ch
 Internet: www.zhaw.ch/iunr/ica



Abbildung 64: Empfangene E-Mail von Herrn Matthias Stucki

2. Christian Marsch, ZHAW

Abbildung 65 zeigt eine empfangene E-Mail von Herrn Christian Marsch vom 10. Mai 2019. Herrn Marsch wurde um ein Feedback zu den erstellten Kommunikationsunterlagen (Grafiken und Teaser-Texte) gebeten.

Von: Marsch Christian (mash) <mash@zhaw.ch>
Gesendet: 10 May 2019 15:13
An: Janick Spirig <janick.spirig@gmx.ch>
Betreff: AW: Bitte zum Review der Kommunikationsunterlagen des Projekt "Obst vom Baum"

Lieber Herr Spirig,

ich habe mir die von Ihnen zugesendeten Unterlagen angeschaut.

Bezüglich Text kann ich ihnen sagen, dass mir die Version «Kurz» gut gefällt. Der Text ist knackig geschrieben und beschränkt sich auf das Wesentliche. Genau so muss ein Teaser Text sein (vielleicht ist er sogar schon fast ein wenig lang für einen Teaser Text. Es kommt aber im Detail darauf an, wo genau sie diesen einsetzen wollen).

Bezüglich Bildsprache bin ich nicht so überzeugt. Das Logo scheint mir ein bisschen «unreif». Am ehesten liesse sich wohl mit der Variante «Kombi» arbeiten. Sollten sie die Möglichkeit einer Überarbeitungsrunde haben, so würde ich am Logo noch etwas feilen. Versuchen sie ein Icon zu generieren dass mit Ihrem Angebot in Verbindung gebracht werden kann.

Gerne können Sie mir weitere Entwürfe zukommen lassen.

Christian Marsch

Abbildung 65: Empfangene E-Mail von Herrn Christian Marsch

L Zusammenfassungen der durchgeführten Experteninterviews

Nachfolgend sind die durchgeführten Experteninterviews zusammengefasst. Tabelle 36 gibt eine Übersicht über die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Experteninterviews. Basierend auf den Inhalten der Zusammenfassung werden die Experten im Verlaufe der Arbeit zitiert. Für die Zitierung der Aussagen sowie die namentliche Erwähnung wurde eine schriftliche Einwilligung des entsprechenden Experten eingeholt.

Tabelle 36: Übersicht über die durchgeführten Experteninterviews

| Nr | Befragte Person | Thema | Kanal |
|-----------|---|--|----------------------|
| 1 | Marie-Christin Weber ZHAW School of Management and Law | Integration Aspekte der Nachhaltigkeit in die Matching-kriterien | Persönliches Treffen |
| 2 | Matthias Zurflüh Emmentaler Versicherungen | Produktlancierung und Kommunikation | Telefonisch |
| 3 | Prof. Jürg Boos ZHAW Life Science und Facility Management | Schweizer Obstmarkt | Persönliches Treffen |
| 4 | Martin Brändli Obstbauer nach Bio Suisse | Schweizer Obstmarkt | Persönliches Treffen |
| 5 | Samuel Wyssenbach Bio Suisse | Schweizer Obstmarkt | Persönliches Treffen |
| 6 | Thomas Lehner Obstbauer nach ÖLN | Schweizer Obstmarkt | Persönliches Treffen |
| 7 | Josiane Enggasser Bernadette Galliker Schweizer Obstverband | Schweizer Obstmarkt | Persönliches Treffen |

Experteninterview 1: Marie-Christin Weber

- Datum: 15. März 2019
- Zeit: 13.00 bis 14.30 Uhr
- Ort: ZHAW School of Management and Law, Stadthausstrasse in Winterthur

Es hat sich vor dem Meeting die Frage gestellt, ab welchem CO₂ Ausstoss die Erntemenge angemessen ist. Bzw. ab wie viel kg geerntetes Obst darf ein User von Zürich nach Genf fahren? Dabei hat Frau Weber den Input geäußert, dass man hierfür den durchschnittlichen CO₂ Ausstoss eines vergleichbaren Obstes (Art, CH, Bio etc.) sowie den durchschnittlichen CO₂ Ausstoss eines Autos pro km verwenden könnte. Wenn also z.B. ein km mit dem Auto einen Ausstoss von 4g verursacht und ein Apfel einen Ausstoss von 2g. So muss bei einer Distanz von 1km zwischen Nachfrager und Anbieter die Erntemenge min. zwei Äpfel betragen. Um an die entsprechenden Durchschnittswerte zu gelangen, wurde Herr Matthias Stucki kontaktiert, da Frau Weber meinte, Herr Stucki arbeite viel auf diesem Thema und deshalb die hat er ggf. Zugang zu den entsprechenden Studien. Zudem kam Frau Weber mit der Frage auf, auf Basis welcher Kriterien der Anbieter eine Bewerbung auswählt. Hier ist es wichtig die Motivation der User zu erfassen, so dass der Anbieter eine Entscheidungsgrundlage hat.

Es wäre hilfreich für den Nachfrager auch nach Organisationen und Interessen (demographische Kriterien) filtern können, da die Obstsorte für ihn «nur» zweitrangig ist und ihm ein Organisations- oder Interessen-Match wichtiger ist. Es wäre zudem von Vorteil den Matching Algorithmus flexibel auszugestalten. Sprich wenn kein Angebot gefunden wird aufgrund Nachhaltigkeitskriterien nicht erfüllt, dann sollten die Kriterien gelockert werden. Oder z.B., wenn eine Filterung nach Motivation des Anbieters eingebaut wird ganz am Ende. Wenn aufgrund dieses Kriteriums es kein Match mehr gibt, sollte Kriterium wieder entfernt werden.

Weiter gäbe es eine Möglichkeit eine CO₂ Kompensation einzuführen, wenn die Nachhaltigkeitskriterien nicht erfüllt sind. Das man dem Benutzer anzeigt, er kann gerne ein nicht-nachhaltiges Angebot auswählen, aber er solle doch bitte einen Extrabetrag spenden an ein klimafreundliches Projekt.

Experteninterview 2: Matthias Zurflüh

- Datum: 15. März 2019
- Zeit: 16.00 bis 17.00 Uhr
- Ort: Telefonisch

Die Motivation, den Foodwaste nachhaltig zu reduzieren ist nachvollziehbar. Denn obwohl es ein Kernobst (Apfel, Birnen etc.) Überschuss gibt in der Schweiz, wird Obst importiert da dies international so vereinbart wurde.

Die Plattform über die Kanäle der Produzentenverbände (z.B. Bauernverband) wird schwierig, denn mit jedem Obst mit welchem sich die Personen der Gesellschaft selbst versorgen (z.B. durch einen eigenen Apfelbaum), wird gleichzeitig ein Apfel weniger gekauft von den Konsumenten. Aus diesem Grund sehen die Produzenten im schweizerischen Obstmarkt eher keine Notwendigkeit für eine solche Plattform. Zudem ist aus Sicht der meisten kommerziellen Produzenten der Aspekt des Foodwaste zu gering, denn für einen Apfel, welcher auf den Boden fällt, hat die Natur nun mal keine Verwendung vorgesehen. Zudem wird die Energie des Apfels vom Boden wieder aufgenommen und somit besteht ein geschlossener Kreislauf.

Vielmehr muss die Kommunikation über die Kanäle der Konsumentenverbände und der Foodwaste-Community erfolgen. Denn dort sind meist Leute aktiv, welche für dieses Thema eintreten und nicht das Kommerzelle im Vordergrund steht. Diese Personen sind begeisterungsfähig für eine solche Plattform und können somit als Multiplikatoren dienen.

Ebenfalls kann die Plattform über die sozialen Netzwerke vermarktet werden. Besonders bei Facebook gibt es viel Potential, da es viele sog. «Foodwaste-Communities» gibt und User, die sich für solche Themen sensibel zeigen. Über Instagram könnte die Kommunikation herausfordernder sein, da ein Grossteil der User aus einer jüngeren, weniger für solche Themen sensibilisierte, Generationen stammt.

Experteninterview 3: Jürg Boos

- Datum: 4. April 2019
- Zeit: 8.30 bis 9.30 Uhr
- Ort: ZHAW Campus Grüental in Wädenswil

Herr Jürg Boos ist Dozent für Obstbau an der ZHAW in Wädenswil und Leiter des Forschungsbereichs Biologische Landwirtschaft. Herr Boos wohnt mit seiner Familie in Wädenswil. Das folgende Dokument gibt einen Überblick über den im Gespräch besprochen Inhalt.

Wertschöpfungskette im CH-Obstmarkt

Das Obst, welche die Bauern produzieren, wird entweder direkt durch die Bauern vermarktet oder an einen zentralen Lageristen übergeben. Der Lagerist ist für die Aussortierung, Lagerung und Vertrieb des Obsts an die Detailhändler zuständig. Die Prozesse beim Lageristen sind heute hoch-automatisiert. So werden z.B. mithilfe von modernsten Kameras 80-120 Bilder pro Frucht erstellt und diese auf Schäden analysiert. Dadurch ist es möglich, schlechtes Obst von gutem Obst effizient zu trennen. Die Lagerdauer hat einen Einfluss auf den Kaufpreis für den Konsumenten. So ist ein Apfel im Herbst günstiger zu erwerben als im Frühjahr, da der Apfel ab Erntezeitpunkt bis ins Frühjahr eingelagert war. Vom Kaufpreis, welcher der Konsument im Detailhandel bezahlt, erhält jede der Stufen (Obstbauer, Lagerist/Händler, Detailhändler) ca. einen Drittel.

Import / Exportsituation CH-Obstmarkt

Die jährliche Erntemenge der Schweiz wird stark von der Alternanz (Wechsel zwischen Trag- und Leerjahren) beeinflusst. Die Alternanz wird oftmals durch ein Frostereignis in der Blüte ausgelöst. Durch das Frostereignis werden Blüten zerstört und der Baum trägt dadurch im darauffolgenden Jahr mehr Obst als Blüten. Die Schweiz kann sich mit der inländischen Erntemenge zum grössten Teil selbst versorgen. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Migros, welche 75% ihrer Agrarprodukte aus dem Inland bezieht. Aus dem nahen oder fernen Ausland beziehen z.B. Aldi und Lidl die Produkte. Neben der inländischen Versorgung an Obst, ist durch die WTO/GATT-Verträge der Marktzutritt für Importeure geregelt. Die Verträge sehen vor, dass ein Volumen von 5'000 Tonnen für Obst-Importeure den ausländischen Produzenten eingeräumt werden muss. Gleichzeitig ist es aufgrund der Preissituation in der EU schwierig für Schweizer Produzenten Obst zu exportieren.

Preisgestaltung Obstmarkt

Jährlich im Juni veröffentlicht der Obstverband eine Ernteschätzung, welche eine Prognose beinhaltet wie viel Obst die Bauern im aktuellen Jahr ernten können. Aufgrund dieser Ernteschätzung werden im Rahmen einer paritätischen Kommission die Preise festgesetzt. Die Kommission setzt sich aus Vertretern der folgenden Akteure im Obstmarkt zusammen: Produzenten, Lageristen und Handel. Dieses Preisbildungssystem ist von den verschiedenen Parteien abegesenet worden und akzeptiert. Zu Beginn brachte das Preisystem jedoch in Überschussjahren Nachteile für die Obstbauern mit sich. Denn bei hoher Erntemenge nimmt die Obstmenge im Markt zu und folglich traten die Detailhändler wie Migros und Coop für eine Preisherabsetzung ein. Nach diesen Erfahrungen wurde um das Jahr 2000 das Preissystem neugestaltet und die verschiedenen Akteure arbeiten heutzutage bei der Preisgestaltung in einer konstruktiven Art und Weise zusammen. Dabei verfolgt man stets das Ziel, Obst-Überschüsse auf dem Markt zu verhindern. Konkret werden in Grossjahren die Tafelapfelmengen begrenzt, indem gewisse Sorten und Grössenausprägungen nicht als Tafelobst gehandelt werden, sondern direkt dem Mostobst zugeführt werden.

Einen weiteren Einfluss auf die Preisgestaltung haben die Lagerbestände sowie die Alternanz. Wenn die Lagerbestände und die Alternanz hoch sind, dann ist die Obstmenge zusätzlich hoch. Je höher also die Obstmenge im Markt ist, desto weniger vorteilhaft ist das Jahr für das Umsatzvolumen der Obstbauern. Denn das hohe Angebot im Markt führt automatisch zu sinkenden Preisen. Nicht nur bei Obst, sondern bei Frischprodukten allgemein haben Angebot und Nachfrage einen direkten und umgehenden Einfluss auf die Preise. Existieren einige Kisten an Obst zu viel, sinkt das Preisniveau unverzüglich. Wie erwähnt ist es jedoch im Interesse der paritätischen Preiskommission, Obst-Überschüsse auf dem Markt proaktiv zu verhindern. Dennoch kriegen Obstbauern in einem Jahr mit hoher Alternanz kriegen dies oftmals direkt zu spüren, da auch die Privatgärten eine hohe Erntemenge verzeichnen und sich somit länger selbst versorgen können.

Überschüsse im Obstmarkt

Obstbauern ernten das Obst baumfallend. Dabei wird das gesamte Obst eines Baumes geerntet, in Kisten gelegt und an den Lageristen/Sortierbetrieb abgegeben. Der anschliessenden Sortierungsprozess wird entweder durch den Bauer oder in der Regel durch den

Lageristen durchgeführt. Dabei wird Obst, welches die Qualitätskriterien nicht erfüllt aussortiert. Man verfolgt z.B. beim Apfel stets das Ziel, dass min 70% 1. Klasse (Apfel) verwendet werden kann. Die bei der Sortierung angewendeten, allgemein gültigen Qualitätskriterien orientieren sich an den Normen und Vorschriften des Obstverbandes oder bei Bio-Obst an jenen von Bio Suisse. Die Produzenten haben jedoch die Möglichkeit über den Obstverband die Qualitätskriterien zu beeinflussen. Denn der Obstverband verhandelt direkt mit Organisationen der Händler und Lageristen wie z.B. Swisscofel.

Das aussortierte, überschüssige Tafelobst wird im besten Fall in der Mosterei zu Most verarbeitet. Im schlechtesten Fall wird das überschüssige Tafelobst für die Herstellung von Konzentrat oder als Brennobst für die Herstellung von Industriespiritibus verwendet. Bei Konzentrat bietet sich zudem die Möglichkeit an, den Most platzsparender zu lagern oder Reserven für das nächste schlechte Jahr anzulegen. Somit bestehen viele Möglichkeiten zur Verwertung von aussortiertem Obst. Deshalb ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei Bauern Foodwaste von Tafelobst, welches von Niederstammanlagen stammt, eher gering. Bei Hochstamm Bäumen kann es jedoch durchaus Foodwaste entstehen, indem die Früchte unter dem Baum verfaulen. Foodwaste entsteht aber oftmals auch bei den Konsumenten zu Hause, weil sie z.B. durch eine Aktion mehr und günstigeres Obst einkaufen. Deshalb ist es wichtig, dass auch die Konsumenten für diese Thematik sensibilisiert werden.

Einsatz von Spritzmitteln im Obstmarkt

Der Einsatz von Spritzmitteln ist auf die Qualitätsansprüche der Konsumenten zurückzuführen. Bei der Kaufentscheidung ist die optische Unversehrtheit von grosser Bedeutung. Ein Beispiel hierfür ist die Tatsache, dass wenn alle Äpfel auf der Verkaufspalette mit der schönen roten Fläche nach oben ausgerichtet sind, mehr Äpfel gekauft werden. Um die Marktanforderungen zu erfüllen, sind die Bauern dazu gezwungen Spritzmittel einzusetzen.

Der Einsatz von Spritzmitteln hat zudem einen hohen Einfluss auf die Lagerfähigkeit des Obstes. Das meiste Obst wird im Herbst geerntet und im Frühling des neuen Jahrs sortiert. Damit das Obst lagerfähig ist, muss es eine gewisse Qualität aufweisen, welche nur mit Einsatz von Spritzmittel zu erreichen ist. Grund hierfür ist, dass bei einer verletzten Frucht Mikroorganismen eindringen und sich vom Zuckersaft ernähren. Dies hat zur Folge, dass die Früchte zusammenfaulen. Ein Beispiel hierfür ist die Pilzkrankheit Apfelschorf die

sich auch in gelagerten Früchten weiterentwickelt und somit eine gesamte Ernte ruinieren kann.

Eine Möglichkeit die Menge von eingesetzten Spritzmitteln zu reduzieren, ist der Anbau von robusten und krankheits-resistenten Sorten. Jedoch gibt es für solche Sorten weniger Marktpotential, da die Konsumenten diese eher unbekannteren Sorten nicht nachfragen. Die Konsumenten entscheiden sich meist für Sorten, welche ihnen bekannt sind, aber ein höherer Einsatz von Spritzmitteln voraussetzen da diese Sorten krankheitsanfälliger sind. Der beliebte Gala-Apfel z.B. hat doppelt so viele Fungizide wie andere, robustere Sorten. Schlussendlich produzieren Bauern diejenigen Sorten, die sie auch verkaufen können.

Ein Hauptunterschied zwischen Spritzungen von Bio- und konventionellem Obst ist die Häufigkeit. Ein Bio-Apfel erfordert zwischen 20 und 40 Spritzungen, während für einen normalen Tafelapfel 15-20 Spritzungen ausreichend ist. Die Häufigkeit hat allerdings eine geringe Bedeutung auf die Rückstände von Pestiziden etc. Von grösserer Relevanz ist, welche Spritzmittel eingesetzt werden. Bei Bio-Äpfeln setzt man meist Mittel ein, welche auf natürlichen Stoffen wie Schwefel etc. basieren. Konventionelle Spritzmittel basieren meist auf chemisch-synthetischen Stoffe. Diese kommen jedoch auch bei Bio teils zum Einsatz (z.B. Schwefel).

Potenzial der Plattform Obst vom Baum

Die Plattform könnte einen Nutzen für kleinere Betriebe stiften, die etwas ausserhalb lokalisiert sind und aufgrund der geografischen Distanz keinen intensiven Kontakt zur Bevölkerung haben. Weiter könnte die Plattform bei Betrieben auf Anklang stossen, die bereits die Digitalisierung anderweitig vorantreiben. Die Plattform würde es dem Bauer ermöglichen, näher ans Volk zu gelangen und dadurch einen direkten Absatzkanal aufzubauen. Bei Obstbauern hingegen, die bereits über direkte Absatzkanäle verfügen, nahe an den Leuten sind und Laufkundschaft verzeichnen, wird es schwierig, da ein zusätzliches inserieren auf der Plattform mit Zusatzaufwand verbunden ist. Aufgrund der etablierten direkten Absatzkanäle haben solche Bauern meist auch keine Notwendigkeit für eine zusätzliche Einnahmequelle. Bei professionellen Obstbauern, die grosse Mengen produzieren und hauptsächlich an den Handel liefern, ist die Anbindung an die Plattform ebenfalls schwierig. Denn grosse Obstbauern sind aufgrund der hohen Produktionsmengen und fehlenden Lagerkapazitäten auf grosse Abnehmer wie Lageristen angewiesen. Zudem würde durch einen direkten Absatzkanal Konfliktpotenzial zwischen dem Obstbauer und

dem Lageristen entstehen. Denn über den direkten Kanal verkauft der Bauer das Obst direkt an Privatpersonen und gleichzeitig weniger Obst an den Lageristen. Im Falle, dass der professionelle Obstbauer die Nutzung der Plattform in Betracht zieht, müsste ein fairer Dialog zwischen Obstbauer und Lagerist vorausgehen.

Bei einer Anbindung der Obstbauern auf der Plattform, ist die Preisfestsetzung von grosser Bedeutung. Der Verkaufspreis müsste höher als der Produzentenpreis sein und gleichzeitig tiefer als der Verkaufspreis der Detailhändler. Solange aber der Zusatzaufwand, welcher für den Obstbauer durch die Nutzung der Plattform entsteht, im Verkaufspreis berücksichtigt werden kann, ist der Obstbauer auch bereit den Aufwand zu investieren. Es ist aber durchaus auch möglich, dass Ertragseinbussen durch nicht-materielle Nutzen wie z.B. eine Imagesteigerung des Betriebs kompensieren lassen.

Aus ökologischer Sicht gilt es abzuwägen zwischen dem CO₂-Ausstoss, welcher durch den Transportweg entsteht, um das auf der Plattform erworbene Obst abzuholen. Sowie dem CO₂-Ausstoss, welcher durch den herkömmlichen Kauf von Obst beim Detailhändler entsteht.

Experteninterview 4: Samuel Wyssenbach

- Datum: 4. April 2019
- Zeit: 14.00 bis 15.00 Uhr
- Ort: Geschäftsstelle Bio Suisse in Basel

Herr Samuel Wyssenbach ist als Produktmanager Obst und Wein bei Bio Suisse in Basel tätig. Das folgende Dokument gibt einen Überblick über den im Gespräch besprochenen Inhalt.

Sinn und Zweck von Bio Suisse

Bio-Produkte werden von Konsumenten oftmals so wahrgenommen, dass diese auf ganz natürliche Weise ohne Einsatz von Spritzmitteln herangewachsen sind. Dies ist aber nicht der Fall. Auch bei Bio-Produkten werden für den Bio-Landbau zugelassene Stoffe wie Bio-Spritzmittel eingesetzt, um die Marktanforderungen sowie einen grösstmöglichen Pflanzen- und Ernteschutz zu erreichen. Diese Diskrepanz in der Wahrnehmung komme daher, dass sich durch die Urbanisierung die Konsumenten immer weiter vom den Nahrungsmittelproduzenten bzw. den Bauern entfernen. Somit wird aus Sicht von S. Wyssenbach das gegenseitige Verständnis zwischen Bauern und Konsumenten aufgrund der räumlichen Distanz immer kleiner.

Durch das Bio-Label und die entsprechenden Richtlinien, welche die Bio zertifizierten Bauernhöfe einzuhalten haben, kann trotz der räumlichen Distanz Vertrauen geschaffen werden beim Konsumenten. Denn aus Sicht von S. Wyssenbach sind aufgrund von zeitlichen Engpässen Besuche der Konsumenten auf dem Bauernhof, um sich die Produktionsumstände anzusehen, immer seltener. Anhand dem Bio-Label ist aber dennoch transparent für den Konsumenten, nach welchen Richtlinien ein Produkt produziert wurde. Der Konsument hat somit die Möglichkeit sich beim Kauf an einem bestimmten Label (z.B. Bio Suisse) zu orientieren, dessen Richtlinien mit den persönlichen Wertvorstellungen übereinstimmen.

Bio Suisse im Markt

Heute ist rund 15 Prozent der Landwirtschaftsfläche nach den privatwirtschaftlichen Richtlinien von Bio Suisse zertifiziert. Dabei gibt es einige Betriebe, welche sich nach einem ausländischen Bio-Label orientieren. Initial aber ist Bio in der Schweiz erfunden

worden und somit sind heute immer noch geschätzte 90 Prozent aller Schweizer Bio-Betriebe nach dem Knospfen-Label von Bio Suisse zertifiziert. Im Vergleich zu den anderen Bio-Label (z.B. Bio-Label aus der EU) müssen Betriebe mit dem Knospfen-Label die höchsten Richtlinien erfüllen.

Im Obstmarkt ist Bio Suisse im Aufschwung. Während der konventionelle Kernobstmarkt fast kein Wachstum verzeichnet und sogar eher rücklaufend ist, verzeichnete der Bio Kernobstmarkt zuletzt ein Absatzwachstum von 4.5 Prozent. Die neu dazugewonnenen Obstbauern gehen somit auf Kosten der konventionellen Betriebe. Ausschlaggebende Gründe weshalb Bauern sich mit dem Bio Suisse Label zertifizieren lassen, sind die Überzeugung, einen gesunden Boden den Nachfahren zu übergeben sowie die höheren Umsatzmöglichkeiten. Diese sind auf die höheren Verkaufspreise und Preisfairness für Bio Bauern zurückzuführen. Trotz dieser Entwicklung sind beide Seiten (Bio Suisse und konventionelle Bauern) stets bemüht, konstruktiv miteinander zusammenzuarbeiten.

Preisfestsetzung im Obstmarkt

Über die gesamte Schweiz hinweg werden verschiedene sog. Produktzentren gebildet, welche sich aus Vertretern von Produktion, Zwischenhandel und Detailhandel zusammensetzen. Im Rahmen dieser Gremien findet ein Austausch statt und Richtpreise für das Obst werden festgelegt. Dabei orientiert man sich an den prognostizierten Erntemengen. Durch den Klimawandel und der zunehmenden Alternanz gibt es bei den Prognosewerten jährlich grosse Abweichungen. Der Prozess der Richtpreisfindung ist branchenabhängig. So nimmt im konventionellen Markt der Detailhandel beim Prozess der Richtpreisfindung aufgrund dem hohen Nachfragevolumen die stärkste Position ein. Im Bio-Markt wiederum, wird vermehrt zusammengearbeitet mit dem Ziel eine möglichst konstante Preisstabilität zu erreichen.

Bei der Direktvermarktung gibt Bio Suisse zusammen mit dem Obstverband Preisrichtlinien heraus, an welchen sich die Obstbauern, welche Direktvermarktung betrieben, orientieren können.

Einsatz von Spritzmitteln

Da Bio-Obstbauern wie alle anderen Bauern die Qualitätskriterien des Marktes erreichen müssen, setzen Bio-Betriebe für den Bio-Landbau zugelassene Spritzmittel ein. Hierzu

gehören Stoffe wie Schwefelkalk oder Öle (z.B. Rapsöl), während der Einsatz von chemisch-synthetischen Stoffen untersagt ist. Bezogen auf die Marktanforderungen hat in den letzten Jahren eine zunehmende Verschmälerung des Sortensortiments stattgefunden, da ein Grossteil der Konsumenten die ihnen bekannten Apfelsorten konsumieren. Somit ist es für Obstbauern schwierig beim indirekten Absatz über den Handel Innovationen zu realisieren. Innovationspotential gibt es hingegen bei der Direktvermarktung. Denn in Bezug auf die Sortenarten, ist hier das Bedürfnis der Konsumenten nach neuen und speziellen Sorten grösser. Weiter können beim direkten Vertrieb weitere Faktoren der Kaufentscheidung (z.B. Storytelling), aktiv beeinflusst werden.

Bio Spritzmittel im Vergleich zu konventionellen Spritzmitteln

Bio Spritzmittel basieren grösstenteils auf Substanzen wie Kupfer, Tannennadeln, Kalkpräparate, Schwefel etc. und werden nichtchemisch-synthetisch hergestellt. Konventionelle Spritzmitteln verwenden diese natürlichen Substanzen ebenfalls, hinzukommen aber noch chemische- und pestizidische Substanzen. Deren Einsatz haben eine gravierende Auswirkung auf das Ökosystem rund um die Obstbäume herum. Besonders das Spritzmittel Glyphosat löscht flächendeckend Mikroorganismen (z.B. Würmer im Boden) rund um die gespritzten Bäume aus. Das einzige was noch lebe am Ende, sei der Baum selbst.

Diverse Studien belegen, dass konventionelle, chemisch-basierte Spritzmittel zudem einen erheblichen negativen Einfluss auf die Gesundheit der Konsumenten. So weisen zahlreiche Studien einen Zusammenhang zwischen konventionellen Spritzmitteln und Krebskrankheiten auf. Hierzu existieren aber auch diverse Gegenstudien und somit ist der gesundheitliche Einfluss umstritten.

Ein weiteres Beispiel von unterschiedlichen Praktiken ist der Ausgleich der Alternanz. Bio-Betriebe dünnen die Obstbäume aus, damit weniger Alternanz entsteht. Konventionelle Betriebe setzen hier ebenfalls auf den Einsatz von Spritzmitteln.

Potential der Plattform Obst vom Baum

Die Problematik des Foodwaste ist auch in der Landwirtschaft bekannt. Hierzu gehören einerseits Nahrungsmittel, die direkt entsorgt werden und Nahrungsmittel, die hätten gegessen werden können. Gerade letztere Art von Foodwaste tritt in der Landwirtschaft auf, z.B. wenn Ausschussobst theoretisch essbar wäre, aber kein Abnehmer gefunden wird.

Dies hat im Endeffekt ein nicht genütztes Ernährungspotential zur Folge. Zudem ist der Konsumententrend hinsichtlich Regionalität der Produkte offensichtlich und klar beobachtbar. Dies erfordert aber einen empirischen Nachweis, denn gemäss der Einschätzung von S. Wyssenbach sind die Handlungen der Konsumenten nicht immer Konsistenz mit den kommunizierten Werten. So sagt z.B. ein Konsument, dass er regionale Produkte vom Bauernhof bevorzuge, die Produkte dann aber trotzdem beim Grossdetailhändler bezieht.

Ob Obstbäume im Besitz von Privatpersonen fruchtbar sind, hängt stark von der Region ab. In ländlichen Gebieten ist dies eher der Fall als in städtischen, urbanen Umgebungen. Hier stellt sich dann jedoch die Frage wie das auf der Plattform gehandelte Obst von A nach B transportiert wird.

Neben der Anpreisung der Produkte, welche auf der Plattform verfügbar sind, bietet das Storytelling Werkzeug viel Potential. Storytelling stellt die Nähe zwischen Produzenten und Konsument her, indem der Konsument auf der Plattform gleich sieht aus welchem Garten oder Hof das Obst kommt und weshalb dort ein Baum vorhanden ist (z.B. ehemaliges Geschenk von Grossvater).

Der Handel zwischen Privatpersonen über die Plattform würde nicht in direkter Konkurrenz zu den Obstbauern stehen. Denn je besser das Obstjahr ausfällt umso länger blockieren die privaten Gärten den Markt bereits heute. Die Plattform würde hier lediglich die Umverteilung des Obsts der Privatgärten fördern. Dies damit möglichst das gesamte Obst verwertet werden kann und weniger Foodwaste entsteht.

Um Obstbauern auf die Plattform aufzugleisen ist eine proaktive Akquise notwendig, denn Bauern verfügen nicht über eine hohe IT-Affinität. Deshalb ist es ebenfalls notwendig, dass die Plattform so konzipiert ist, dass der Bauer nicht täglich den Inhalt aktualisieren muss. Weiter ist die Bekanntheit der Plattform sehr wichtig. Je bekannter die Plattform ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass Bauern beginnen von selbst aus aktiv zu werden, da sie neues Umsatzpotential sehen durch die Plattform.

Experteninterview 5: Thomas Lehner

- Datum: 5. April 2019
- Zeit: 9.00 bis 10.15 Uhr
- Ort: Lehner Früchte in Dänental, Braunau

Herr Thomas Lehner ist Landwirt in Braunau. Herr Lehner wohnt mit seiner Familie in Dänental, Braunau. Das folgende Dokument gibt einen Überblick über den im Gespräch besprochen Inhalt.

Obstanbau Lehner Früchte

Der Obstbetrieb Lehner Früchte produziert nach den ÖLN und Swiss GAP Richtlinien. Zur Produktpalette gehören Kirschen, Heidelbeeren, Himbeeren, Äpfel und weitere. Unterstützt wird Herr Lehner bei der Hofarbeit von zwei Lehrlingen sowie weiteren Mitarbeiter aus der Schweiz und dem Ausland. In der Hochsaison sind bis zu 30 Personen auf dem Hof beschäftigt

Heutzutage ist es eine Herausforderung Schweizer Mitarbeiter für die Arbeit in der Landwirtschaft zu begeistern. Gründe hierfür sind wohl die langen Arbeitstage sowie das eher durchschnittliche Einkommen. Deshalb sind die meisten Personen aus Freude in der Landwirtschaft tätig. Herrn Lehner begeistert die Natur, die Vielseitigkeit und die Kreativität am Beruf. Ebenfalls fasziniert es ihn durch die Nahrungsmittelproduktion ein Grundbedürfnis der Menschheit abzudecken.

Absatzkanäle

Den Grossteil des Obstes liefert Lehner Früchte an den Grosshändler Tobi-Seeobst AG. Die Sortierung des angelieferten Obstes erfolgt direkt bei Tobi-Seeobst. Jedoch findet durch Lehner Früchte bereits eine Vorsortierung statt, denn je höher die entdeckte Ausschussmenge bei Tobi-Seeobst ist, desto teurer sind die Gebühren, da die Aussortierung zusätzlichen Aufwand für Tobi-Seeobst verursacht. Aus diesem Grund wird Obst, welches die Qualitätskriterien nicht erfüllt, wenn möglich bereits auf dem Hof von Lehner Früchte aussortiert. Der Anteil von Ausschussobst ist überschaubar und liegt bei Kirschen z.B. bei ca. 4%. Ein Grossteil der Ausschüsse bei Äpfeln wird wiederverwertet in der Mosterei. Nachdem das Obst, welches die Qualitätskriterien nicht erfüllt, aussortiert ist, wird ein Grossteil über Winter eingelagert. Damit die Lagerung über eine solch lange

Zeitspanne möglich ist, erfolgt die Pflückung bereits etwas früher als der ideale Reifezeitpunkt. Lehner Früchte lagert ebenfalls einen Teil des Obstes der Tobi-Seeobst AG und anderen Produzenten ein.

Ein weiterer Absatzkanal von Lehner Früchte ist die Direktvermarktung. Vor dem Hof existiert ein Selbstbedienungsladen wo frisches Obst und Früchte bezogen werden kann. Viele Konsumenten kämen aufgrund der Produktfrischer hierher. Der Bauernverband sowie Raiffeisen pusht die Zahlungsmethode TWINT und da auch Herr Lehner beobachtet hat, dass viele Spaziergänger und Fahrradfahrer häufig kein Bargeld mit sich tragen, kann man auch mit TIWNT im Selbstbedienungsladen bezahlen.

Die Frage der Produktionsart

Die Produktionsart ist eine Grundsatzfrage, welche sich jeder Landwirtschaftsbetrieb stellen muss. Denn jede Produktionsart hat Vorteile und Nachteile. Bio bspw. orientiert sich stark an der ökologischen Nachhaltigkeit. So verbietet Bio bestimmte Anbaumaterialien wie Kunstdünger. Die Ansätze von Bio sind aus Sicht von Herr Lehner teils gegensätzlich. Bei einem Landwirt Kollege von Herr Lehner der nach Bio produzier, wächst mehr Unkraut. Dadurch muss er öfters hacken und verbraucht mehr Diesel, was sich schlecht auf die CO₂-Bilanz auswirkt.

Zudem beinhaltet die Nachhaltigkeit aus Sicht von Herr Lehner neben dem ökologischen Aspekt auch eine ökonomische Komponente. Hier sei die Produktionsart nach ÖLN anderen produktionsarten wie Bio überlegen. Denn wenn alle Bauern nach Bio anbauen würde, gäbe es zu wenige Nahrungsmittel auf der Welt und Nahrungsmittelknappheiten würden entstehen. So ist die Entstehung von Spritzmittel bspw. auch auf die Problematik von Hungersnöten zurückzuführen. Damit der Nahrungsmittelbedarf der Menschheit gedeckt werden kann, ist es notwendig, Nahrungsmittel effizient herzustellen. Bei Bio z.B. entsteht durch den Einsatz von natürlicheren Spritzmittel mehr Ausschussobst und somit mehr Foodwaste, was sich negativ auf die Effizienz auswirkt.

Sich als Obstbauer nur auf die Komponente Effizienz zu fokussieren, ist aber auch nicht zielführend. Unter Berücksichtigung der ökonomischen- als auch der ökologischen Nachhaltigkeit ist wichtig, ein Gleichgewicht anzustreben. Denn wenn man z.B. mit dem Einsatz von Spritzmitteln übertreibt, hat dies verheerende negative Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit der Böden. Verzichtet man jedoch ganz auf Pflanzenschutzmittel gewinnt die Natur an Überhand und die Menge an Obst, welches die Qualitätskriterien bzw. die

Marktanforderungen erfüllt, ist nicht mehr ausreichend, um den Bedarf zu decken. Um die Fruchtbarkeit der Böden zu fördern, arbeitet Herr Lehner z.B. auch mit organischen Düngemitteln, was sich positiv auf die Bildung von wichtigen Mikroorganismen auswirkt. Ein weiteres Beispiel ist der Einsatz des Spritzmittels «Glyphosat». Glyphosat ist ein sehr effizientes Mittel mit welchem die Entstehung von Unkraut unterbindet werden kann. Dadurch sind weniger Hackdurchgänge notwendig, was sich wiederum positiv auf die CO₂- Bilanz auswirkt. Jedoch wurde Glyphosat in Deutschland falsch eingesetzt indem es flächendeckend gespritzt wurde. Darauf entstand eine grosse Polemik in der Schweiz. Gerade beim Einsatz von Spritzmitteln ist es wichtig, dass man die Dosis abwägt im Hinblick auf die Anpassungsfähigkeit der Natur – bereits Paracelsus meinte: «Nichts ist Gift und alles ist Gift. Allein die Dosis machts.»

Ein Weg zurück zu möglichst natürlich produziertem Obst ist jedoch aus Sicht von Herr Lehner keine Lösung. Denn die Konsumenten sind sich nicht mehr gewöhnt an die Eigenschaften von z.B. früheren Apfelsorten. Dies zeigen auch die Versuche von Pro Specie Rara, die auf Rückmeldung der Konsumenten, dass früheres Obst fruchtiger war, versucht hatten diese Sorten wieder zu verkaufen. Doch man hatte keinen Erfolg, da man zu wenige Abnehmer im Markt fand. Herr Lehner hat bereits dieselbe Erfahrung gemacht, dass die Aussagen und Handlungen der Konsumenten nicht immer konsistent sind. So geben Konsumenten an, dass sie kein Problem hätten doppelte Karotten oder krumme Gurken zu essen, am Ende bleibt aber dennoch genau dieses Obst und Gemüse im Selbstbedienungsladen in der Kiste zurück. Aufgrund der Marktanforderungen ist es deshalb immer ein Abwägen zwischen Natürlichkeit und Qualität. Denn auf der einen Seite wären vollends natürlich herangewachsene Früchte durch viele Schäden gekennzeichnet. Auf den anderen Seiten erfordert das Erreichen der Qualitätskriterien das Einsetzen von Spritzmitteln, was wiederum das Ökosystem der Natur belastet.

Einsatz von konventionellen Spritzmitteln

Um die Marktanforderungen zu erfüllen setzt Thomas Lehner konventionelle Spritzmittel ein. Der hauptsächliche Unterschied hier zu Bio Spritzmitteln ist, dass beim Obstanbau nach ÖLN noch Herbizide eingesetzt werden, jedoch keine synthetischen Pflanzenschutzmittel. Die systemischen Spritzmittel welche Herr Lehner beim Obstanbau einsetzt, dringen in den Pflanzensaft ein. D.h. wenn z.B. die Oberfläche eines Blatts angespritzt wird, ist gleich auch die Unterseite abgedeckt, da das Mittel durch das Blatt und den Pflanzen-

saft hindurch geht. Biologische Spritzmittel hingegen haben meist nur eine Kontaktwirkung, d.h. das Mittel deckt nur diese Stellen ab, wo es effektiv auch aufgetragen wurde (z.B. auf der Oberfläche).

Auch beim Einsatz von Spritzmitteln steht die ökologische- mit der ökonomischen Nachhaltigkeit im Konflikt. Die meisten Konsumenten möchten Produkte, die nach Bio Richtlinien produziert wurden und gleichzeitig muss das Produkt unversehrt und förmig sein. Herr Lehner sieht es für möglich auf Bio umzusteigen. Jedoch sind gerade bei seinem Hauptprodukt, den Kirschen, die Ansprüche der Konsumenten sehr hoch. Diese erwarten unversehrte, volle und saftige Kirschen, was nach den Bio Richtlinien kaum zu erreichen wäre.

Preisfestsetzung im Obstmarkt

Verschiedene regionale Preiskommissionen haben jährlich die Aufgabe Richtpreise rauszugeben. Auf Basis dieser Richtpreise werden anschliessend die Obstpreise festgesetzt. Thomas Lehner ist selbst Mitglied der Preiskommission. Die Kommission setzt sich aus den verschiedenen Parteien im Obstmarkt zusammen. Die Erarbeitung der Richtpreise geschieht meist auf faire und konstruktive Art und Weise. Teils verlässt man das Gremium mit dem Gefühl, das man das optimalste rausgeholt hat, an anderen Tagen empfindet man die gefallenen Entscheide als unfair. Manchmal ist es auch notwendig bei Entscheiden, die nicht zufriedenstellend sind, die entsprechenden Konsequenzen für sich zu ergreifen. So kann es vorkommen, dass eine Obstart (z.B. Zwetschgen) gerodet wird, sollte der verabschiedete Richtpreise nicht den persönlichen Vorstellungen entsprechen.

Störend bei der Festsetzung der Richtpreise empfindet Herr Lehner die hohen Margen, welche die Grossdetailhändler (Migros und Coop) miteinkalkulieren. Dennoch haltet dies die Parteien nicht von einer Zusammenarbeit ab. Häufig werden Aktionen für die Konsumenten in Absprache zwischen Coop und Herr Lehner geplant, indem Herr Lehner eine Ernteschätzung an Coop abgibt und der entsprechende Zeitpunkt festgelegt wird.

Trotzdem ist Herr Lehner nur bedingt zufrieden mit den Konditionen, die er durch die Lieferung von Obst an den Handel erhält. Jedoch sind die Einflussmöglichkeiten der Obstbauern stark begrenzt, da sich die Konditionen aus Angebot und Nachfrage ergeben und sich stets am Markt anpassen. Wenn z.B. alle Anbieter ihre Äpfel gleichzeitig verkaufen, erhöht sich das Angebot und das Preisniveau sinkt. Im Gegensatz zu den Nach-

barländern sind die Preise aber durchaus fair, so seien z.B. viele deutsche Obstproduzenten neidisch auf das Schweizer Preissystem. Ein Beispiel einer Stärke der Schweiz ist das Grenzschutzsystem. Dieses orientiert sich flexibel an der Menge des verfügbaren inländischen Obstes. Ist die inländische Versorgung hoch, so wird der Zollsatz erhöht. Ist die inländische Erntemenge klein, wird dieser runtergesetzt. Die Importbedingungen sind meist Produkt-individuell. Bei Heidelbeeren bspw. deckt die inländisch produzierte Menge lediglich 8% des Bedarfs. Somit sind die Importbedingungen bei Heidelbeeren sehr offen.

Potential von Obst vom Baum

Die Plattform hätte bei bestimmten Kundenkreisen grosses Potential. Besonders beim Absatz von Obst welches in Bezug auf die Grösse vom Standard abweicht wie z.B. extra kleine oder grosse Äpfel. Obst über die Plattform zu vertreiben, welches noch andere Schäden aufweist ist eher kritisch, denn oft ist die erste Frage der Kundschaft ob das Obst Würmer hat, und erst danach ob Spritzmittel eingesetzt wurden.

Ein wichtiges Kriterium für die Obstbauern wäre die Wirtschaftlichkeit. Der Sortieraufwand, um gewisses Obst auf der Plattform anbieten zu können, muss sich lohnen bzw. mit dem Verkaufspreis abgedeckt sein. Die Nachfrage nach einem Online-Absatzkanal ist sicher vorhanden. Bereits einige Kunden haben Herr Lehner angesprochen, ob Online-Bestellungen und Obst-Lieferungen möglich seien. Das Potential für den Handel zwischen Privatpersonen ist ebenfalls vorhanden. Bei der letztjährigen Rekordernte von Zwetschgen hat der sogenannte Gartenhaag-Handel, also wenn Privatpersonen untereinander Obst handeln, zugenommen. Dies bekam Herr Lehner direkt zu spüren, indem es weniger Nachfrage nach Zwetschgen gab. Dies unterstreicht auch die Erfahrungen des Detailhändlers Landi, bei welchem letztes Jahr plötzlich die Konfitüren-Gläser ausverkauft waren. Höchstwahrscheinlich ist dies darauf zurückzuführen, dass Privatpersonen zu viel Obst besaßen und eine Möglichkeit suchten, dieses in Form von Konfitüren zu verwerten. Dies zeigt zudem, dass Privatpersonen ein Bewusstsein für Foodwaste entwickelt haben und nach Lösungen suchen, wie man überschüssiges Obst verwerten kann. Wichtig ist aber stets, dass das gehandelte Obst einen Wert hat, was aber über das Spendenkonzept gegeben ist.

Experteninterview 6: Martin Brändli

- Datum: 4. April 2019
- Zeit: 10.45 bis 11.45 Uhr
- Ort: Sortierzentrum von Martin Brändli in Obermeilen

Herr Martin Brändli ist selbständiger Bio-Obstbauer in Meilen. Die Apfelbäume befinden sich in Feldmeilen und das Verteilzentrum in Obermeilen am Dollikerweg. Martin wohnt zusammen mit seiner Frau in Meilen. Das folgende Dokument gibt einen Überblick über den im Gespräch besprochen Inhalt.

Obstanlage von Martin Brändli

Martin hatte dazumal die Obstanlage von seinem Vater übernommen, welcher 35 verschiedene Apfelsorten produzierte. In der Zwischenzeit hat Martin einiges versucht und ist mittlerweile bei 65 verschiedene Sorten angelangt, die Martins Obstbäume produzieren. Ein Grossteil dieser Sorten ist bei grossen Detailhändlern wie der Migros nicht erhältlich. Diese Marktlücke habe er erkannt und deshalb verkauft er jeden Freitag auf dem Markt am Bürkliplatz sein Obst direkt an die Kunden. Zudem beliefert Martin drei Bioläden mit seinem Obst. Von der Kundschaft auf dem Markt sind ca. 80% Stammkunden.

Neben der Einkommensquelle durch den Umsatz auf dem Markt, hat Martins Frau noch ein zweites Standbein. Sie betreibt einen Pferdehof. Auf landwirtschaftlicher Ebene ergeben sich hier Synergien – Martin verwertet den kompostierten Mist des Pferdehofs, indem er den Mist als Dünger zwischen die Obstbäume streut. Zwar hat diese Art von Dünger nicht dieselbe beschleunigende Wirkung wie Bio-Dünger, doch verfolgt Martin grundsätzlich nicht den Ansatz die Bäume bis zum Limit auszupressen. Weiter ist die Beschaffung von Bio-Dünger sehr kostspielig.

Bei der Auswahl der Sorten, die Martin pflanzen und ernten möchte, verzichtet er bewusst auf gewisse Sorten, die sich aufgrund der Standorteigenschaften nicht eignen. Wegen der hohen Niederschlagshäufigkeit in Meilen, verzichtet Martin zum Beispiel auf die «Gala» Sorte. Ein weiteres Beispiel sind «Tropffreie Obstsorten», auf welche Martin bewusst verzichtet. Denn bei solchen Sorten ist es nicht möglich, das gesamte Obst gleichzeitig zu ernten. Sondern täglich muss eine Teilmenge geerntet werden (z.B. jeden Tag zwei Kilo). Dies verursacht für den Obstbauer viel Aufwand, da er täglich nach dem Baum schauen muss.

Einsatz von Spritzmitteln im Obstanbau

Als Bio-Bauer verwendet Martin nur solche Spritzmittel, welche die Bio-Richtlinien erfüllen. Denn ansonsten sei es nicht möglich Äpfel zu produzieren, welche von den Konsumenten akzeptiert werden – z.B. hinsichtlich Grösse, Unversehrtheit etc. Es sei aus seiner Sicht unerklärlich, weshalb viele Konsumenten die Wahrnehmung haben, dass Bio-Obst frei von Spritzmitteln sei. Der Unterschied zu konventionellen Spritzmitteln liegt darin, dass Bio-Spritzmittel keine Chemikalien beinhalten und nur auf der Oberfläche haften bleiben, was ein einfaches Abwaschen ermöglicht.

Konventionelle Spritzmittel hingegen, dringen in das Innere des Obstes und in den Baum ein. Aus diesem Grund ist es mit konventionellen Mitteln auch möglich, z.B. eine Pilzinfektion nachträglich zu stoppen, die bereits in den Baum vorgedrungen ist. Mit dem Einsatz von Bio-Mittel ist dies nicht möglich. Aus diesem Grund sind bei Bio die Zeitfenster für die Spritzungen enger, finden regelmässiger statt und müssen genau eingeplant sein. Weiter haben konventionelle Spritzmittel eine schädliche Wirkung auf diverse Kleintiere rund um den Obstbaum, was sich schlussendlich negativ auf das gesamte Ökosystems des Baumes auswirkt. Eine Studie aus Holland besagt zudem, dass konventionelle Spritzmittel die Fruchtbarkeit der Männer langfristig beeinträchtigen kann, da die Spritzmittel hormon-aktive Substanzen beinhalten. Die Pilze, welche die Bäume befallen, haben die Eigenschaft, sich an die Spritzmittel anzupassen und sind irgendwann immun gegen diese. Deshalb müssen die Mittel immer wieder neu angepasst werden. Bei Bio-Spritzmitteln berücksichtige man vermehrt auch die Reaktion der Bäume.

Die schädigende Auswirkung von konventionellen Spritzmittel auf das gesamte Ökosystem war einer der Hauptgründe, weshalb sich Martin der Bio-Produktion zugewendet hat. Schlussendlich gäbe es aber auch immer wieder Apfelsorten, welche Krankheitsunempfindlich seien und bei denen der Einsatz von Spitzmitteln theoretisch nicht erforderlich ist.

Unterschiede zwischen Bio- und konventionellen Äpfel für den Konsumenten

Die Bio-Äpfel welche Martin auf dem Markt verkauft, hängen meist länger am Baum als die Äpfel von professionellen Obstbauern und verfügen (u.a.) deswegen über mehr Aromen, da diese erst ganz am Ende hinzukommen. Über die Aromen kann sich Martin von den Detailhändlern wie der Migros abheben, wie folgende Beispiele untermalen.

Eine Ernte von Martin war mal stark von Hagelschäden betroffen. So blieb Martin nichts anderes übrig als mit verhagelten Äpfeln auf den Markt zu gehen. Zu seinem Erstaunen aber, haben sehr viele der Kunden das Obst trotz Hagelschäden gekauft mit der Begründung, dass das Aroma ja immer noch dasselbe sei – trotz Hagelschäden. Ein weiteres Beispiel hierfür ist der «rote Glockenapfel» welcher bei Martin häufig vorkommt, bei den Detailhändlern aber kaum anzutreffen ist, aufgrund der längeren Hängedauer. Je länger ein Apfel am Baum hängt, desto kürzer ist die maximale Lagerdauer des Apfels, denn für eine möglichst lange Lagerung muss das Obst Halbreif vom Baum gepflückt werden. Dies ist für Martin jedoch kein Problem, da er die Äpfel gleich direkt auf dem Markt verkauft und nicht beabsichtigt, das Obst über eine längere Zeitspanne zu lagern.

Obstbauer hingegen, die für den Handel produzieren, tun dies gemäss den Vorgaben der Lageristen und Grossdetailhändler. Diese setzen voraus, dass es möglich sein soll, die Äpfel das ganze Jahr zu lagern und setzen Vorgaben bzgl. Erntezeitpunkt. Für die Obstbauern ist dies eine Herausforderung, denn bei erntestarken Jahren kann es durchaus vorkommen, dass ein Obstbauer zum vorgegebenen Zeitpunkt am Ernten ist und die notwendige Menge aber bereits erreicht ist, da viele Bauern zum selben Zeitpunkt ernten. Um sich gegen dieses Risiko vorzubeugen, haben professionelle Obstbauern begonnen, die Äpfel möglichst früh zu pflücken. Dies damit beim Erntezeitpunkt die Bedarfsmenge der Grosshändler noch nicht erreicht ist und somit sicher ein Abnehmer gefunden wird. Der frühere Erntezeitpunkt hat aber wiederum zur Folge, dass das Aroma noch weniger stark ausfällt.

Ausschussobst

Geerntetes Obst, das die Qualitätskriterien für den Verkauf auf dem Markt nicht erfüllt, wird für die Herstellung von Most oder Konzentrat verwendet. Die Menge von solchem Ausschussobst ist stark von der Alternanz abhängig. Es gab auch bereits Jahre, da hatte Martin viel Ausschussobst vernichtet, da das Obst zu stark beschädigt war und deshalb nicht für die Produktion von Most oder Konzentrat verwendet werden konnte.

Macht der Grosshändler im Obstmarkt

Als Martin einen Platz auf dem Markt am Bürkliplatz übernehmen konnte, hat er sich dazu entschieden, nicht mehr für den Handel zu produzieren. Aus diesem Grund kann er die Position der Grossabnehmer wie Migros und Coop nicht abschliessend beurteilen. Jedoch sind die Marktstände auf dem Bürkliplatz nicht ohne Grund sehr beliebt. Denn

Martin wendet $\frac{2}{3}$ seiner Zeit für die Produktion der Äpfel auf und kann dabei $\frac{2}{3}$ des Verkaufspreises als Gewinn verzeichnen. Würde Martin mit seinem Obst den Handel beliefern, müsste er mehr Zeit für die Produktion aufwenden. Gleichzeitig würde er aber nur $\frac{1}{3}$ Gewinn erzielen. Aus diesem Grund erfreuen sich die Marktplätze über eine solche grosse Beliebtheit.

Potenzial «Obst vom Baum» für Martin Stäuble

Die Plattform «Obst vom Baum» bietet gemäss Martin interessante Möglichkeiten zur Absatzsteigerung für die Bauern. Jedoch ist die Relevanz einer solchen Plattform abhängig vom eigenen Betrieb und jeweils individuell von Bauer zu Bauer, da z.B. ein industrieller Obstbauer, der für den Handel Obst produziert eine andere Betriebsart hat als Martin, der fast ausschliesslich über den direkten Absatz seine Produkte verkauft.

Neben dem Absatzpotenzial ist auch die Benutzerfreundlichkeit der Plattform ausschlaggebend. Denn Martin z.B. hat keine Internetseite, da er die zeitlichen Ressourcen nicht hat, um die Inhalte stets aktuell zu halten. Deshalb muss es möglich sein, dass ein Bauer ohne grossen zeitlichen Aufwand Obst auf der Plattform anbieten kann. Hinzu kommt, dass die Leute aus der Landwirtschaft oftmals nicht über eine hohe IT-Affinität verfügen, da sie grundsätzlich lieber Zeit draussen sind als im Büro zu sitzen.

Zweifelsohne ist der Kontakt der Bauern zum Volk sehr wichtig, denn die Einnahmequellen könnten sich in Zukunft verschieben. Bereits heute kaufen viele Schweizer im nahen Ausland Lebensmittel zu günstigen Preisen ein. Martin wurde zudem bereits von anderen Plattformen wie vomhof.ch kontaktiert. Jedoch hatte Martin bisher keine Notwendigkeit solche Plattformen zur Generierung eines zusätzlichen Einkommens zu nutzen.

Im städtischen Umfeld sind die Voraussetzungen für eine solche Plattform gegeben. Denn dort seien die Menschen offener für Neues. Auf dem Land hingegen, werden solche Angelegenheit einfach untereinander im Bekanntenkreis und nicht darüber hinaus geregelt.

Für Martin macht ein Einsatz der Plattform bei Obstbauern zudem nur dann Sinn, wenn diese die Möglichkeit haben einen Preis für das Obst festzulegen, da sie mit dem Verkauf von Obst ihren Lebensunterhalt finanzieren. Findet auf der Plattform inseriertes Obst keinen Abnehmer, so wäre Martin auch bereit dieses gratis abzugeben, anstatt zu vernichten. Dies hat er bereits in der Vergangenheit getan, als er Obst gratis einer Kundin abgegeben hat, zu welcher er einen persönlichen Bezug hatte. Obwohl der persönliche Bezug zu dem

Nachfrager auf der Plattform fehlt, würde er aufgrund seiner Werthaltung das Obst gratis abgeben. Auch wenn dies mit einem Risiko verbunden ist, dass Kunden, die über die Plattform gratis Obst beziehen, dieses nicht mehr auf dem Markt einkaufen werden.

Schlussendlich ist es für ein Grossteil der Bauern kaum möglich auf Direktvermarktung umsteigen. Denn diese produzieren jedes Jahr eine so grosse Menge an Obst, die nur vom Handel aufgenommen werden kann. Und obwohl Martin offen für die Nutzung der Plattform wäre, bleibt der Marktplatz am Bürkliplatz wohl das Wertvollste. Denn dieser Marktplatz ermöglicht seine Existenz.

Experteninterview 7: Schweizer Obstverband

- Datum: 18. April 2019
- Zeit: 9.00 bis 9.45 Uhr
- Ort: Geschäftsstelle Schweizer Obstverband in Zug

Im Rahmen des Projektes «Obst vom Baum» wurde ein Interview mit dem Schweizer Obstverband durchgeführt. Das folgende Dokument gibt einen Überblick über den im Gespräch besprochenen Inhalt.

Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Obstmarkt

Grundsätzlich sind die Obstbauern bemüht, so wenig Pflanzenschutzmittel wie möglich einzusetzen. Denn die Beschaffung der entsprechenden Wirkstoffe ist mit hohen Kosten verbunden. Deshalb beobachtet der Obstbauer stets die Bedingungen wie z.B. Luftfeuchtigkeit, Temperatur etc. Erst wenn sich die Bedingungen verschlechtern und mögliche Krankheiten wie Pilzbefälle wahrscheinlicher werdend, setzen die Obstbauern proaktiv Pflanzenschutzmittel ein, um den Krankheitsbefall zu verhindern. Ebenfalls werden hauptsächlich robuste Sorten angebaut, welche ein geringeres Risiko für Krankheitsbefälle aufweisen. Aus diesem Grund sei es auch wichtig, dass die Züchtung von noch robusteren Sorten vorangetrieben wird, denn es ist im Interesse aller Beteiligten im Obstmarkt die Menge an eingesetzten Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren. Aus diesem Grund ist der Auftrag an die Forschung der Anbau von robusten Sorten zu prüfen. Obwohl bereits heute ca. 45% weniger Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden als vor 10 Jahren, werden diese Fortschritte in der Bevölkerung kaum wahrgenommen. Deshalb sei nach Einschätzung von B. Galliker und J. Enggasser die Bevölkerung zu wenig aufgeklärt über den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft.

Der Gesundheitsaspekt, ob sich Pflanzenschutzmittel negativ auf die Gesundheit der Konsumenten auswirken, kann der Schweizer Obstverband nicht abschliessend beurteilen. Der Obstverband und alle Produzenten orientieren sich hierbei an den Zulassungen, welche vom Bund und anderen Fachstellen verabschiedet werden. Da man heutzutage über mehr Messwerte verfügt als früher, ist davon auszugehen, dass die Wirkungen der Pflanzenschutzmittel transparenter- und somit die Zulassungen genauer sind.

Verwendung von aussortiertem Obst

Obst, welches die Qualitätskriterien nicht erfüllt und somit nicht als Tafelobst verwendet werden kann, wird von den Produzenten und/oder Händler aussortiert. Für das aussortierte Obst bestehen diverse Verwendungsmöglichkeiten wie z.B. die Herstellung von Getränken (Most, Spirituosen etc.), die Verwendung von Obst als Tierfutter oder als Dünger etc. Somit haben die Obstproduzenten keine Probleme eine Verwendung für das aussortierte Obst zu finden. Daraus lässt sich schliessen, dass wenig «Foodwaste» bei den Obstbauern entsteht.

Preisfestsetzung im Obstmarkt

Die Festlegung der Richtpreise geschieht im Rahmen einer paritätischen Kommission, welche sich aus verschiedenen Vertretern von Obstbauern und Händler aus der ganzen Schweiz zusammensetzt. Im Rahmen dieser Kommission werden gemeinsam Richtpreise und weitere Themen wie die Planung von Aktionen ausgearbeitet. Beim Verkauf des Obstes über den Detailhandel wird die Differenz zwischen Produzenten- und Konsumentenpreis unter den involvierten Intermediären (Händler, Detailhändler etc.) aufgeteilt. Somit kann nicht pauschal gesagt werden, dass die Detailhändler grundsätzlich überhöhte Margen erzielen.

Qualitätskriterien im Obstmarkt

Die im Schweizer Obstmarkt geltenden Qualitätskriterien orientieren sich an den Normen der EU Richtlinien. Eine Norm ist z.B., dass die Früchte gesund sein müssen. Auf Basis dieser Normen definiert dann die paritätische Kommission Vorschriften für den Schweizer Obstmarkt, welche sich an den Konsumentenforderungen orientieren. Denn Experimente wie der Verkauf von Obst, welches die Qualitätskriterien nicht erfüllt, sind in der Vergangenheit gescheitert.

Potential der Plattform Obst vom Baum

In den letzten Jahren verzeichnete man ein Anstieg von Obst, welches über den Direktvertrieb abgesetzt wird. Somit hat dieser Absatzweg und damit die Plattform sicherlich Potential. Ein wichtiges Kriterium, das es zu beachten gilt, ist die Logistik bzw. die Lieferung der Produkte vom Obstbauer zum Konsumenten. Denn in der Region Zürich bspw. wird nicht viel Obst für die Belieferung des Detailhandels produziert, sondern ein Grossteil wird aus anderen Regionen der Schweiz angeliefert. Somit ist es notwendig, dass die Plattform eine einfache Lösung für die Logistik beinhaltet, zumal die Zeit in der heutigen Gesellschaft zum kostbarsten Gut verkommt und dabei auch die Umweltaspekte berücksichtigt werden müssen.

Eine weitere Bedingung von Obstbauern an die Plattform wäre der wirtschaftliche Nutzen. Kaum ein Obstbauer würde die Plattform nutzen, hätte man keine Aussicht auf einen finanziellen Ertrag. Die Obstbauern würden die Plattform zudem auch ausserhalb der Erntezeit am Leben erhalten. Denn Privatpersonen verfügen meist nur während den Ernteperioden über Obst, während die Obstbauern durch die professionelle Lagerung von z.B. Äpfeln und Birnen, das ganze Jahr über Obst anbieten können. Weiter gilt es zu klären, ob Angebote von Privatpersonen auf der Plattform mit Angeboten von Obstbauern in Konkurrenz stehen bzw. in derselben Ansicht angezeigt werden. Oder aber man hier eine Unterscheidung trifft und Angebote von Obstbauern und Privatpersonen in getrennten Ansichten dem Benutzer anzeigt.

Grundsätzlich würde sich der Einsatz der Plattform auch bei den Obstbauern anbieten, sofern es dadurch möglich ist für die Obstbauern, den Umsatz zu steigern.