

HOCHSCHULE LUZERN

BACHELORARBEIT

# JTI Pickup Station

*Oliver Werlen*

Betreut durch Rene Meier  
xz

9. März 2021

Page

## Bachelorarbeit an der Hochschule Luzern – Informatik

**Titel:** JTI Pickup Station

**Studentin/Student:** Oliver Werlen

**Studentin/Student:**

**Studiengang:** BSc Informatik

**Jahr:** 2021

**Betreuungsperson:**

**Expertin/Experte:**

**Auftraggeberin/Auftraggeber:**

**Codierung / Klassifizierung der Arbeit:**

- A: Einsicht (Normalfall)
- B: Rücksprache (Dauer:      Jahr / Jahre)
- C: Sperre (Dauer:      Jahr / Jahre)

**Eidesstattliche Erklärung** Ich erkläre hiermit, dass ich/wir die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt haben, alle verwendeten Quellen, Literatur und andere Hilfsmittel angegeben haben, wörtlich oder inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht haben, das Vertraulichkeitsinteresse des Auftraggebers wahren und die Urheberrechtsbestimmungen der Fachhochschule Zentralschweiz (siehe Merkblatt «Studentische Arbeiten» auf MyCampus) respektieren werden.

Ort / Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

Ort / Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

**Abgabe der Arbeit auf der Portfolio Datenbank:**

Bestätigungsvisum Studentin/Student

Ich bestätige, dass ich die Bachelorarbeit korrekt gemäss Merkblatt auf der Portfolio Datenbank abgelegt habe. Die Verantwortlichkeit sowie die Berechtigungen habe ich abgegeben, so dass ich keine Änderungen mehr vornehmen kann oder weitere Dateien hochladen kann.

Ort / Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

Ort / Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

**Verdankung**

xxx

**Ausschliesslich bei Abgabe in gedruckter Form:  
Eingangsvisum durch das Sekretariat auszufüllen**

Rotkreuz, den \_\_\_\_\_

Visum: \_\_\_\_\_

**Hinweis:** Die Bachelorarbeit wurde von keinem Dozierenden nachbearbeitet. Veröffentlichungen (auch auszugsweise) sind ohne das Einverständnis der Studiengangleitung der Hochschule Luzern – Informatik nicht erlaubt.

Copyright © 2019 Hochschule Luzern – Informatik

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Arbeit darf ohne die schriftliche Genehmigung der Studiengangleitung der Hochschule Luzern – Informatik in irgendeiner Form reproduziert oder in eine von Maschinen verwendete Sprache übertragen werden.

## **Zusammenfassung**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Problem und Vision</b>	<b>3</b>
1.1 Problem . . . . .	3
1.1.1 Versandkosten/Mindestbestellwert . . . . .	3
1.1.2 Dauer bis Ware bei Endkonsumenten . . . . .	3
1.1.3 Angebot nur in begrenztem Zeitraum möglich . . . . .	3
<b>2 Vision</b>	<b>3</b>
<b>3 Stand der Technik</b>	<b>4</b>
3.1 MyPost 24 . . . . .	4
3.1.1 Allgemein . . . . .	4
3.2 avec . . . . .	5
3.2.1 avec now . . . . .	5
3.2.2 avec Box . . . . .	5
3.2.3 Ablauf Tabakkauf . . . . .	6
3.3 Starbucks Progressive Web App (PWA) . . . . .	7
3.3.1 Standortsuche . . . . .	7
3.3.2 Fazit . . . . .	8
3.4 Fazit . . . . .	8
<b>4 Ideen und Konzepte</b>	<b>9</b>
<b>5 Methoden</b>	<b>10</b>
<b>6 Realisierung</b>	<b>11</b>
<b>7 Evaluation und Validation</b>	<b>12</b>
<b>8 Ausblick</b>	<b>13</b>
<b>9 Verzeichnisse</b>	<b>14</b>
<b>A Testprotokolle</b>	<b>19</b>
A.1 Testprotokolle Schülermodus . . . . .	19
<b>B Projektmanagementplan</b>	<b>20</b>
B.1 Projektorganisation . . . . .	20
B.1.1 Organisationsplan, Rollen, Zuständigkeiten . . . . .	20
B.1.2 Projektstrukturplan . . . . .	21
B.2 Projektführung . . . . .	22
B.2.1 Rahmenplan . . . . .	22
B.2.2 Meilensteine . . . . .	23
B.2.3 Risikomanagement . . . . .	24
B.2.4 Definition of done . . . . .	26
B.3 Projektunterstützung . . . . .	27
B.3.1 Tools für Entwicklung, Test und Abnahme . . . . .	27
B.3.2 Konfigurationsmanagement . . . . .	27
B.4 Teststrategie und Drehbuch . . . . .	28
B.4.1 Teststrategie . . . . .	28
B.4.2 Testdrehbuch . . . . .	28
B.5 Bemerkungen . . . . .	28

<b>C System-Spezifikation</b>	<b>29</b>
C.1 Systemübersicht . . . . .	29
C.1.1 Systemarchitektur . . . . .	29
C.1.2 Kontextdiagramm . . . . .	30
C.2 Architektur und Designentscheide . . . . .	31
C.2.1 Modelle und Sichten . . . . .	31
C.2.2 Daten (Mengengerüst und Strukturen) . . . . .	31
C.2.3 Entwurfsentscheide . . . . .	31
C.3 Schnittstellen . . . . .	33
C.3.1 Externe Schnittstellen . . . . .	33
C.3.2 Wichtige interne Schnittstellen . . . . .	33
C.3.3 Benutzerschnittstellen . . . . .	33
C.4 Environment-Anforderungen . . . . .	33
C.4.1 Hardware . . . . .	33
C.4.2 Software . . . . .	33
<b>D Software Requirements Specification</b>	<b>34</b>
D.1 Zweck . . . . .	34
D.1.1 Zielgruppe . . . . .	34
D.1.2 Produktumfang . . . . .	34
D.1.3 Definitionen . . . . .	34
D.1.4 Systemübersicht . . . . .	34
D.1.5 Abhängigkeiten . . . . .	34
D.2 Spezifische Anforderungen . . . . .	35
D.2.1 Funktionale Anforderungen . . . . .	35
D.2.2 Nicht funktionale Anforderungen . . . . .	35
D.3 Bemerkungen . . . . .	36
D.4 Unterschriften . . . . .	36
<b>E Sitzungsprotokolle</b>	<b>37</b>
E.1 23.02.2021 . . . . .	37
E.1.1 Ordnungsaufruf . . . . .	37
E.1.2 Teilnehmer . . . . .	37
E.1.3 Genehmigung des Protokolls . . . . .	37
E.1.4 Ankündigungen . . . . .	37
E.1.5 besprochene Punkte . . . . .	37
E.1.6 Tagesordnung der nächsten Sitzung . . . . .	38
E.1.7 Unterschriften . . . . .	38
E.2 04.03.2021 . . . . .	39
E.2.1 Ordnungsaufruf . . . . .	39
E.2.2 Teilnehmer . . . . .	39
E.2.3 Genehmigung des Protokolls . . . . .	39
E.2.4 Ankündigungen . . . . .	39
E.2.5 besprochene Punkte . . . . .	39
E.2.6 Tagesordnung der nächsten Sitzung . . . . .	40
E.2.7 Unterschriften . . . . .	40
<b>F Originale Aufgabenstellung</b>	<b>41</b>
<b>G Wireframes mit Balsamiq Mockup</b>	<b>41</b>
<b>H API Documentation mit Swagger</b>	<b>41</b>

## 1 Problem und Vision

### 1.1 Problem

Der Onlinekauf ist beim Zigarettenkauf ein sehr selten genutzter Absatzweg. Dabei sind vor allem die nachfolgenden Punkte verantwortlich für die seltene Nutzung dieses Angebots.

- Versandkosten/Mindestbestellwert
- Dauer bis Ware beim Endkonsumenten
- Angebot nur in begrenztem Zeitraum möglich

#### 1.1.1 Versandkosten/Mindestbestellwert

Bei diversen Onlineshops kommen bei zu geringer Bestellmenge erhebliche Versandkosten hinzu. So kostet der Versand per Paket in der Regel 9 Franken. Bei Kioskolino ist der Versand ab einem Bestellwert von 139.- Fr. Portofrei. [Genf, o.D.] Bei Coop ist die Liefergebühr sogar noch höher. Sie beträgt 17.90 Fr. Die Versandkosten nehmen mit zunehmendem Bestellwert ab. Ab 500.- Fr. ist der Versand kostenlos. [Coop, 2020]

#### 1.1.2 Dauer bis Ware bei Endkonsumenten

Bei der Bestellung bei Kioskolino ist die Ware innerhalb von 1-3 Werktagen beim Konsumenten. [Genf, o.D.] Für die meisten Kunden dauert dies zu lange. Coop verspricht die Lieferung am selben Tag. Dazu können bei der Bestellung verschiedene Zeitenfenster ausgewählt werden, die Verfügbarkeit ist dabei von der Region abhängig. Die Ware muss aber frühzeitig bestellt werden, um die Lieferung am gleichen Tag garantieren zu können. Zudem bietet Coop auch die Möglichkeit, die Produkte direkt in der Filiale abzuholen. [Coop, 2020]

Das Problem ist aber mit beiden Anbieter identisch. Es muss die Ware sehr früh bestellt werden. Zudem dauert die Lieferung immer zwischen 4 Stunden bis zu 3 Tagen. Eine Lieferung am Sonntag ist dabei nicht möglich, Samstags wird nur am Nachmittag geliefert.

#### 1.1.3 Angebot nur in begrenztem Zeitraum möglich

Die bestellte Ware wird nur zu bestimmten Zeiten ausgeliefert. So ist eine Lieferung an Sonn- und Feiertagen nicht möglich.

## 2 Vision

Durch die JTI Pick-Up Station ist es dem Kunden möglich, seine Ware bequem im Onlineshop zu bestellen und anschliessend direkt und ohne Wartezeit an der gewünschten Pick-Up Station abzuholen.

Die Artikel werden durch den Kunden an der gewählten Pick-Up Station bereitgestellt. Durch das Vorzeigen der Bestellbestätigung durch den Kunden wird der Artikel freigegeben und steht zur Abholung bereit.

Ein Mindestbestellwert muss nicht erreicht werden. Zudem werden keine zusätzlichen Gebühren verlangt.

Die Applikation soll dabei durch eine einfache und intuitive Bedienung eine optimale Benutzerexperience bieten. Die Bestellung soll schnell und einfach ablaufen. Die Abholung soll anschliessend in kurzer Zeit abgewickelt werden. Durch die Umsetzung als PWA ist die Applikation auch ohne aktive Internetverbindung nutzbar.

Durch das Verwenden eines bereits etablierten Altersverifikationsanbieters können zudem die rechtlichen Bedingungen erfüllt werden. Der Bezahlvorgang wird ebenfalls durch einen etablierten Anbieter durchgeführt. Dies garantiert eine sichere und zuverlässige Bezahlabwicklung.

### 3 Stand der Technik

??

#### 3.1 MyPost 24

##### 3.1.1 Allgemein

Mit der Pick Post und My Post 24 können Briefe und Pakete an die genannte Pick-Up Station gesendet werden. Es besteht auch das Angebot, Pakete von einer Pick-Up Station zu versenden. Die Auswahl einer Pick-Up Station geschieht dabei mit der Angabe der entsprechenden Station. Der Dienst lässt sich somit in jedem Onlineshop nutzen.

Die Abholung der Artikel muss innerhalb von 10 Tagen geschehen. Sobald die Artikel zur Abholung bereit sind, erhält der Kunde wahlweise eine Bestätigungs-mail oder ein SMS. Mit dem darin enthaltenen Abholcode lässt sich die Ware abholen. [Post-CH-AG, 2015]

Im Grossraum Luzern befinden sich acht My Post 24-Abholstellen. [**myPost24Stations**] Das Design der Abholstelle sieht dabei konventionellen Briefkästen der Post sehr ähnlich.



Abbildung 1: My Post 24-Abholstelle,  
Quelle: AG, 2021

Die Lösung der Post behebt dabei aber nicht die in Kapitel 1 beschriebenen Probleme. Das Angebot richtet sich hauptsächlich an Personen, welche bei der Lieferung der Post nicht zuhause sind. Durch das Angebot kann so ein Abholen an der Poststelle vermieden werden. Die Lieferzeit sowie die Lieferkosten bleiben dabei aber vorhanden. Der Bestell- und Bezahlvorgang wird beim jeweiligen Onlineshop durchgeführt.

### 3.2 avec

#### 3.2.1 avec now

"— Dein Online Lieferservice von avec — Mit avec now haben wir rund um das beliebte Angebot unseres Convenience-Formats avec einen Online-Store lanciert. Zur Auswahl steht ein breites Convenience-Sortiment. Die bestellten Waren werden direkt in unseren Stores zusammengestellt und so schnell wie möglich ausgeliefert." [Valora, 2021e]

Auf der Website von avec now wird dabei eine Lieferzeit von 60 Minuten angepriesen. Der Mindestbestellwert beträgt dabei 20.- Fr. [Valora, 2021a] Das Angebot gilt dabei für einen grossen Teil des Sortiments, darunter auch Tabakwaren. Das Angebot befindet sich dabei noch in der Pilotphase und wird nur im Raum Zürich angeboten. [Valora, 2021f]

#### 3.2.2 avec Box

Der Anbieter geht bei diesem Angebot einen neuen Weg. Das gesamte Einkaufen wird mittels App durchgeführt. Mittels dieser können Produkte dem Warenkorb hinzugefügt und so bezogen werden. In einer ersten Phase sind zu Stosszeiten Mitarbeiter präsent, um die Kunden beim Einkauf zu unterstützen.

Um Tabakprodukte zu beziehen, befindet sich in der App eine integrierte Altersverifikation. Die Tabakwaren werden dabei im Store via Touchscreen ausgewählt. Durch die App wird eine Altersverifikation durchgeführt. [Valora, 2021b]

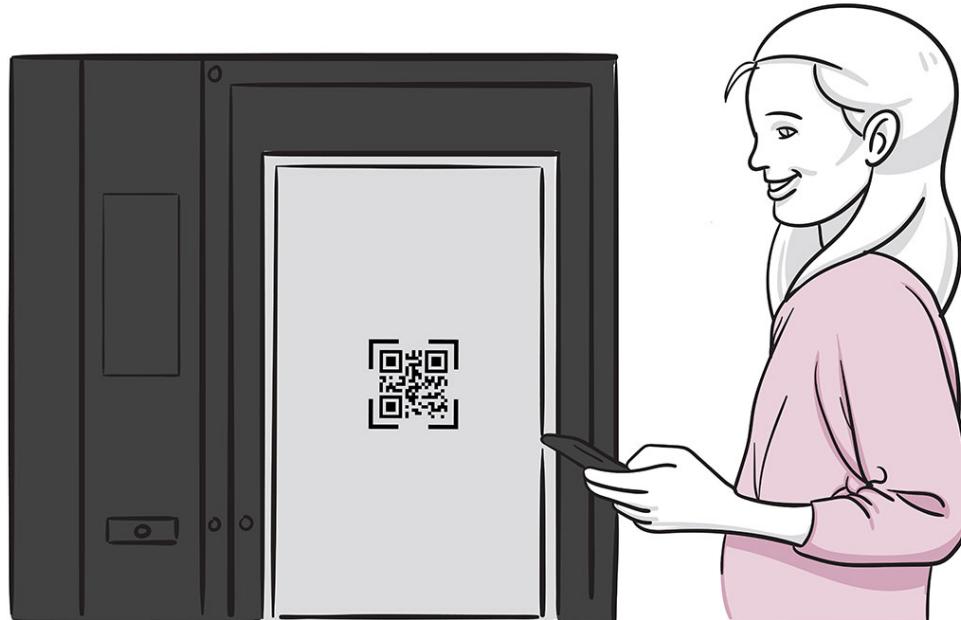


Abbildung 2: Tabakkauf avec box,  
Quelle: Valora, 2021b

Nach momentanem Stand steht die avec box am Campus der ETH Zürich. Die Box ist dabei von Montag-Sonntag jeweils von 6:00 - 22:00 in Betrieb. Es ist ein Rollout in weitere Regionen der Schweiz vorgesehen. [Valora, 2021d]

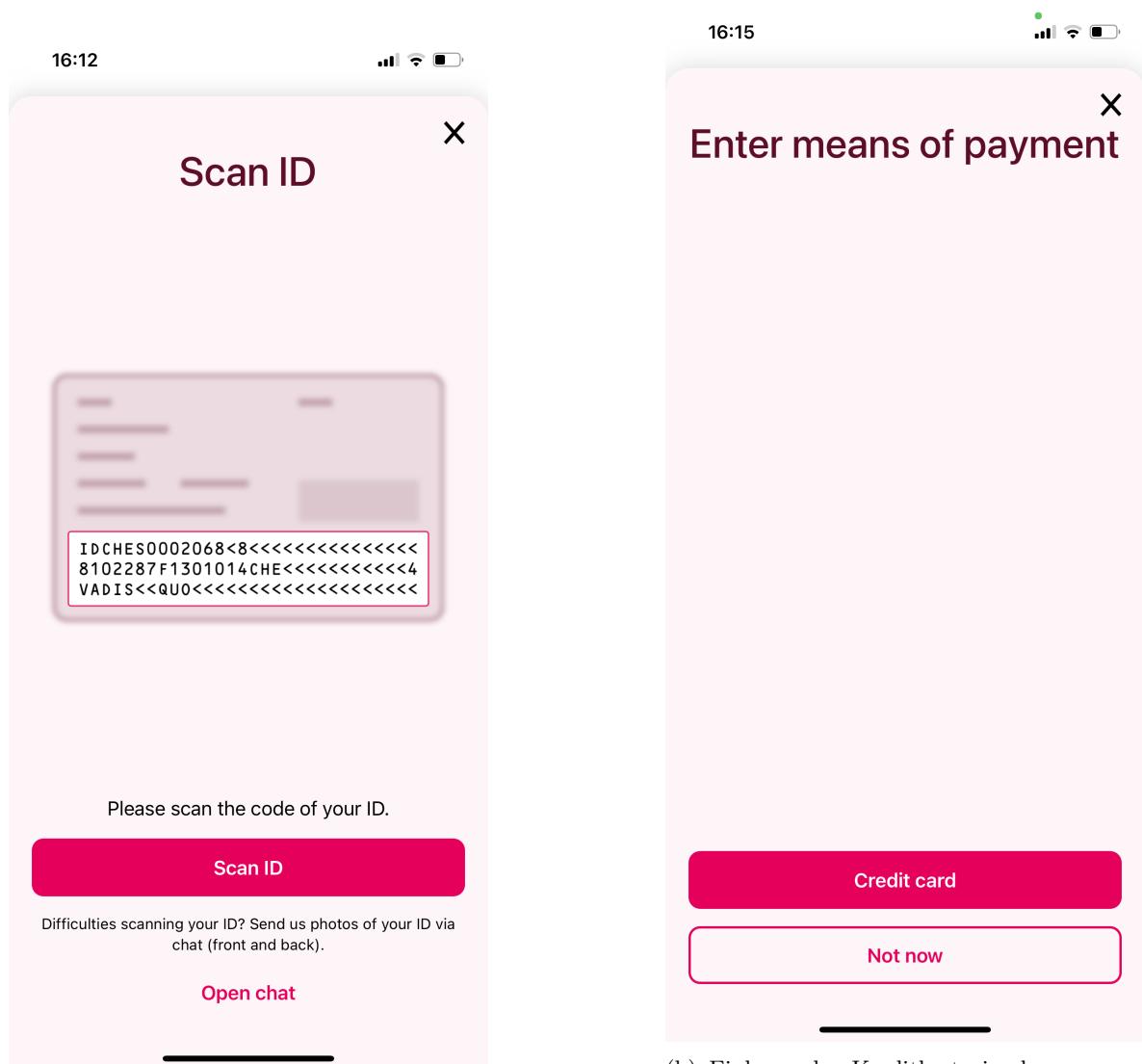
Das Angebot von avec löst einige der genannten Probleme. So kann die Ware direkt bezogen werden.

Es fallen keine Versandkosten an. Zur Zeit ist die avec box nur an einem Standort verfügbar, was die Verfügbarkeit erheblich einschränkt. Zudem ist sie nur zwischen 6:00-22:00 in Betrieb.

### 3.2.3 Ablauf Tabakkauf

Die avec box ist sehr ähnlich zur JTI Pick-Up Station. Aus diesem Grund wird der Registrierungsvorgang nachfolgend genauer betrachtet.

**Registrierung** Das Anlegen eines avec-Kontos verläuft dabei analog zur Erstellung von anderen Accounts. Mittels Handynummer und Passwort wird der Account angelegt. Zur Verifikation wird ein Bestätigungscode an die Nummer gesendet. Dieser muss eingegeben werden. Anschliessend wird die Alterverifikation durchgeführt. Hierzu muss die Identitätskarte mit der Kamera eingelesen werden. In einem nächsten Schritt kann die Kreditkarte hinterlegt werden. Der Bezahlidienst wird dabei von Datatrans bereitgestellt. Anschliessend ist die Registrierung abgeschlossen und der Einkauf in der avec box könnte beginnen.



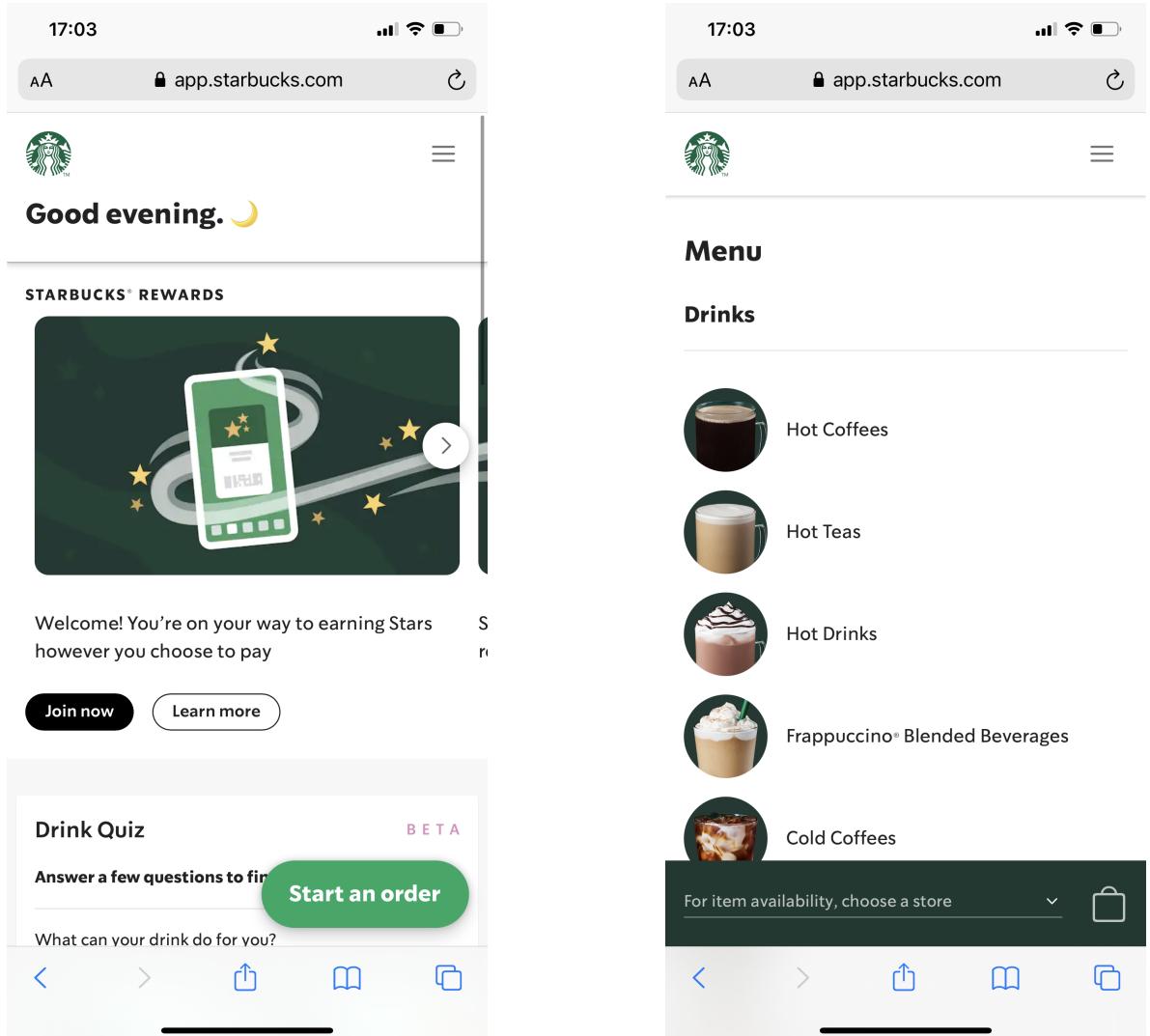
(a) Einlesen der Identitätskarte,  
Quelle: Valora, 2021c

(b) Einlesen der Kreditkarte in der avec App,  
Quelle: Valora, 2021c

Leider wird in der Applikation keine Auskunft über den Anbieter der Alterverifikation gegeben. Das Vorgehen ist dabei sehr intuitiv und schnell.

### 3.3 Starbucks PWA

In diversen Quellen wird die PWA von Starbucks immer als eine der besten PWA's genannt. [] Die Applikation ermöglicht es dem Nutzer, die angebotenen Produkte zu bestellen und diese anschließend im Store abzuholen. Der Anwendungszweck ist somit ähnlich zur JTI-Pick-Up Station. Sie ist dabei sehr nahe an einer nativen App, wodurch dem Benutzer die Bedienung sehr leicht fällt. Die Applikation reagiert sehr schnell, es sind keine Ladezeiten zu bemerken. Zudem ist die PWA auch offline nutzbar. Hierbei kommt es zwar zu Einschränkungen in der Nutzung, jedoch lässt sie sich weiterhin bedienen.



#### 3.3.1 Standortsuche

Die Applikation bietet auch ein Feature, um die nächstgelegene Starbucksfiliale anzuzeigen. Hierbei wird auf die aktuelle Position des Nutzers zugegriffen.

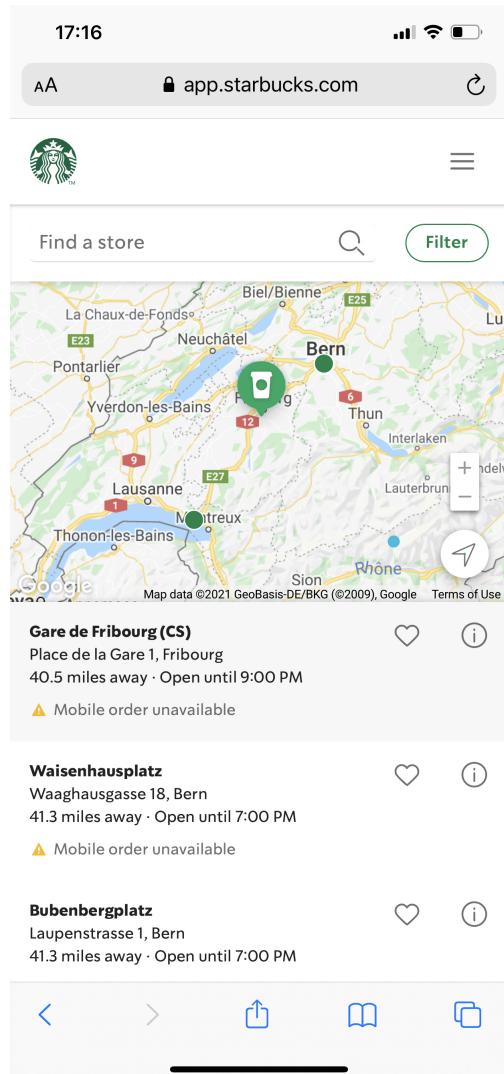


Abbildung 5: Standort in der StarbucksPWA,  
Quelle: Starbucks, 2021c

### 3.3.2 Fazit

Die Applikation von Starbucks zeigt auf, was eine PWA leisten kann. Sie dient als Vorbild für die Applikation der JTI-Pick-Up Station.

### 3.4 Fazit

Es existieren diverse Produkte, welche einen ähnlichen Ansatz verfolgen wie dieses Projekt. Besonders hervorzuheben ist dabei die avec box. 3.2.2 Der Betreiber verfolgt hier einen ähnlichen Ansatz. Der Kaufvorgang bei Tabakwaren unterscheidet sich dabei kaum von dem in diesem Projekt umzusetzenden. Durch die Analyse des dort verwendeten Vorgehens konnte ein guter Überblick gewonnen werden. Zudem konnte auch gesehen werden, wie die Integration der Altersverifikation umgesetzt wurde. Dieses Wissen ist für die spätere, eigene Umsetzung sehr wichtig.

Die Applikation von Starbucks liefert einen sehr guten Überblick über die Möglichkeiten von PWA's. Besonders Designtechnisch ist diese Anwendung sehr wertvoll.

Die anderen analysierten Angebote lieferten keinen Mehrwert für das Projekt, da sie die gestellte Problematik nur bedingt oder gar nicht lösen.

## 4 Ideen und Konzepte

### 4.1 Systemarchitektur

Als Systemarchitektur stand die Erweiterbarkeit im Vordergrund. Allerdings sollte die Applikation durch die verwendete Architektur nicht unmöglich komplex werden. Aus diesem Grund wurde bewusst gegen eine Microservicearchitektur entschieden. Die Umsetzung der Applikation mit Microservices würde zwar zu einer besseren Verteilbarkeit und Skalierung führen, der Aufwand der Umsetzung würde jedoch erheblich steigen.

Aus diesem Grund wurde auf eine Schichtenarchitektur gesetzt. Die klassische logische drei Schichten Architektur wurde dabei noch weiter verfeinert. Final wurde eine 6-Schichten-Architektur entworfen.

## 5 Methoden

## 6 Realisierung

## 7 Evaluation und Validation

## 8 Ausblick

## 9 Verzeichnisse

### Abbildungsverzeichnis

1	My Post 24-Abholstelle . . . . .	4
2	Tabakkauf avec box . . . . .	5
5	Standort in der Starbucks PWA . . . . .	8
6	Organigramm . . . . .	20
7	Projektstrukturplan . . . . .	21
8	SoDa Rahmenplan . . . . .	22
9	Risikomatrix . . . . .	24
10	RisikomatrixNach . . . . .	26
11	Systemarchitektur . . . . .	29
12	Kontextdiagramm . . . . .	30
13	Datenbankschema . . . . .	31



## Abkürzungsverzeichnis

<b>SoDa</b> Software Development Agile.....	20
<b>JTI</b> Japan Tobacco International.....	34
<b>PWA</b> Progressive Web App .....	1

## Tabellenverzeichnis

1	Testprotokoll Test 1, Quelle: Autoren . . . . .	19
2	Meilensteine, Quelle: Autoren . . . . .	23
3	Risikoanalyse, Quelle: Autoren . . . . .	24
4	Risikoanalyse nach Massnahmen, Quelle: Autoren . . . . .	25
5	Entwicklungstools, Quelle: Autoren . . . . .	27
6	Testtools, Quelle: Autoren . . . . .	27
7	Konfigurationseinheit Release 1, Quelle: Autoren . . . . .	27
8	Test Lernmodus Frage anzeigen, Quelle: Autoren . . . . .	28
9	Funktionale Anforderungen, Quelle: Autoren . . . . .	35
10	Nicht Funktionale Anforderungen, Quelle: Autoren . . . . .	35
11	Sitzungsprotokoll, Quelle: Autoren . . . . .	37
12	Sitzungsprotokoll, Quelle: Autoren . . . . .	39

## Literatur

- AG, D. S. P. (2021). Versenden und empfangen rund um die Uhr. Zugriff unter <https://www.post.ch/de/empfangen/empfangsorte/pickpost-my-post-24/my-post-24>. (03.03.2021)
- Coop. (2020). Lieferbedingungen. Zugriff unter <https://www.coop.ch/de/wie-wir-liefern.html>. (03.03.2021)
- Doran, T. (2018). IEEE/ISO/IEC 29148-2018 - ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering. Zugriff unter <https://standards.ieee.org/standard/29148-2018.html>. (27.02.2021)
- Genf, K. (o.D.). Versand und Zahlungsbedingungen. Zugriff unter <https://www.kioskino.ch/de/versand-und-zahlungsbedingungen>. (03.03.2021)
- HSLU. (o.D. a). Artefakte und Downloads Planungs- und Entwurfsdokumente. Zugriff unter <https://www.hslu.ch/de-ch/informatik/studium/soda/artefakte-und-downloads/>. (02.03.2021)
- HSLU. (o.D. b). Planung und Vorgehen «Lieber ungefähr richtig, als genau falsch». Zugriff unter <https://www.hslu.ch/de-ch/informatik/studium/soda/planung/>. (02.03.2021)
- Krüger, N. (2018). How to Write a Software Requirements Specification (SRS Document). Zugriff unter <https://www.perforce.com/blog/alm/how-write-software-requirements-specification-srs-document>. (27.02.2021)
- Post-CH-AG. (2015). *Allgemeine Geschäftsbedingungen PickPost und My Post 24*. Zugriff unter <https://www.post.ch/de/empfangen/empfangsorte/pickpost-my-post-24/my-post-24#weitere-informationen>
- Sam Richard, P. L. (2020). What makes a good Progressive Web App? Zugriff unter <https://web.dev/pwa-checklist/>. (24.02.2021)
- Starbucks. (2021a). app.starbucks. Zugriff unter <https://app.starbucks.com>. (09.03.2021)
- Starbucks. (2021b). app.starbucks. Zugriff unter <https://app.starbucks.com/menu>. (09.03.2021)
- Starbucks. (2021c). app.starbucks. Zugriff unter <https://app.starbucks.com/store-locator?map=46.670396,7.455289,10z>. (09.03.2021)
- Valora. (2021a). Avec Now. Zugriff unter <https://www.avecnow.ch>. (09.03.2021)
- Valora. (2021b). Bewährtes und Neues nur für dich. Zugriff unter <https://avec.ch/de/avecbox>. (09.03.2021)
- Valora. (2021c). Scan ID. Zugriff unter Kontoerstellung. (09.03.2021)
- Valora. (2021d). Standorte und Öffnungszeiten. Zugriff unter <https://avec.ch/de/avecbox>. (09.03.2021)
- Valora. (2021e). Über avec now. Zugriff unter <https://www.avecnow.ch/pages/uber-avec-now>. (09.03.2021)
- Valora. (2021f). Versand. Zugriff unter <https://www.avecnow.ch/policies/shipping-policy>. (09.03.2021)

## A Testprotokolle

### A.1 Testprotokolle Schülermodus

<b>Test Nr.</b>	1
<b>Beschreibung</b>	Durch diesen Test wird die Lernfunktion sowie die Lernstatistik für Lernende manuell getestet.
<b>Randbedingungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Testperson besitzt einen Account bzw. besitzt den Zugriff auf die Applikation.</li> <li>• Die Testperson kann selbstständig auf die Fragen zugreifen.</li> </ul>
<b>erwartete Resultate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn die Testperson ein Quiz startet, wird diesem eine Frage angezeigt.</li> <li>• Der Testperson wird neben der Frage auch die Antwortmöglichkeiten angezeigt.</li> </ul>
<b>Testperson</b>	Frederico Fischer
<b>Datum</b>	01.10.2020
<b>Durchführung</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Testperson gibt die URL ein.</li> <li>2. Die Testperson drückt auf den Reiter Übungen.</li> <li>3. Auf dem Bildschirm erscheint die Frage mit den möglichen Antworten.</li> </ol>
<b>erhaltenes Resultat</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Testperson hat eine Frage angezeigt bekommen.</li> <li>2. Die Testperson hatte eine Übersicht über alle möglichen Antworten.</li> </ol>
<b>Test bestanden</b>	Ja

Tabelle 1: Testprotokoll Test 1, Quelle: Autoren

## B Projektmanagementplan

### B.1 Projektorganisation

#### B.1.1 Organisationsplan, Rollen, Zuständigkeiten

In nachfolgendem Diagramm sind alle Projektbeteiligten aufgeführt. Die Projektmitglieder von der Hochschule Luzern Technik und Architektur unterstehen dabei in diesem Projekt keiner hier genannten Person. Sie haben aus Ihrem Projekt entsprechend eigene Projektorganisationen.

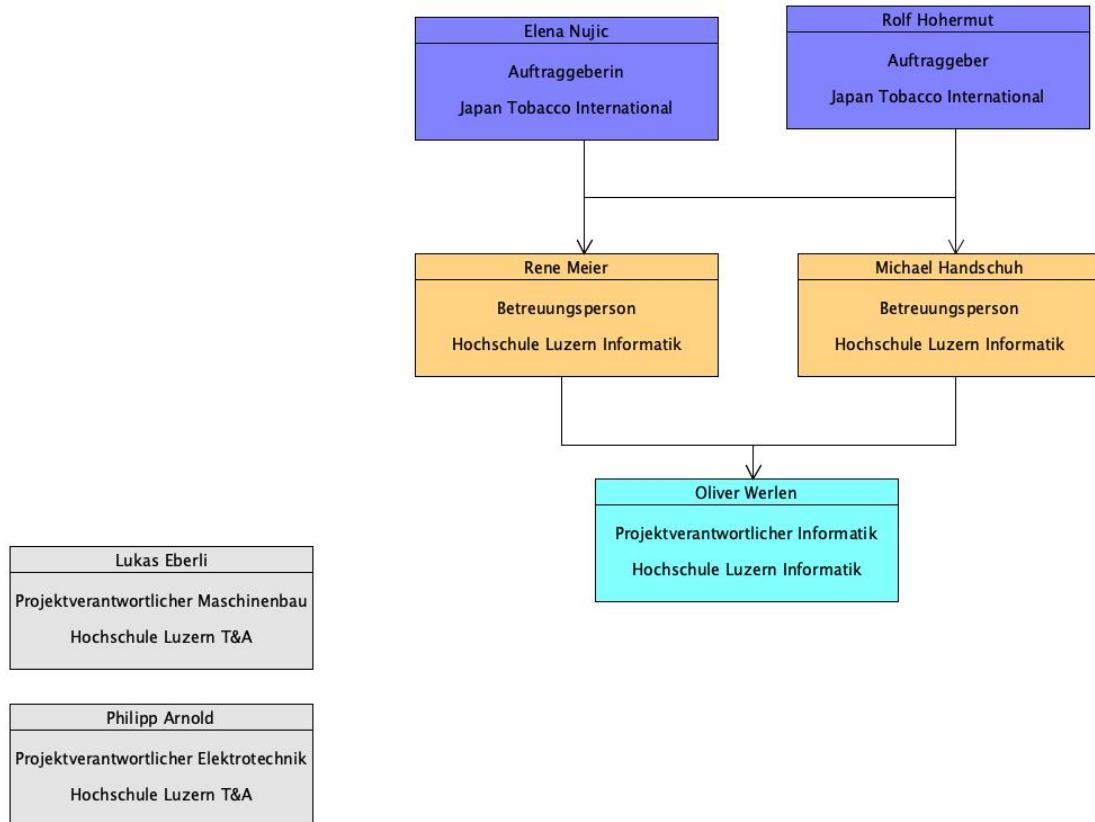


Abbildung 6: Organigramm, Quelle: Autoren

**Rollen** Im Projekt wird nach dem hybriden Projektmanagementvorgehen Software Development Agile (SoDa) gearbeitet. Es werden die hier genutzten Rollen beibehalten.

- Projektleiter/in
- Product Owner
- Scrum Master
- Scrum Team

[HSLU, o.D. b] Da es jedoch in diesem Projekt nur einen aktiven Projektmitarbeiter gibt, werden alle Rollen von Oliver Werlen übernommen.

### B.1.2 Projektstrukturplan

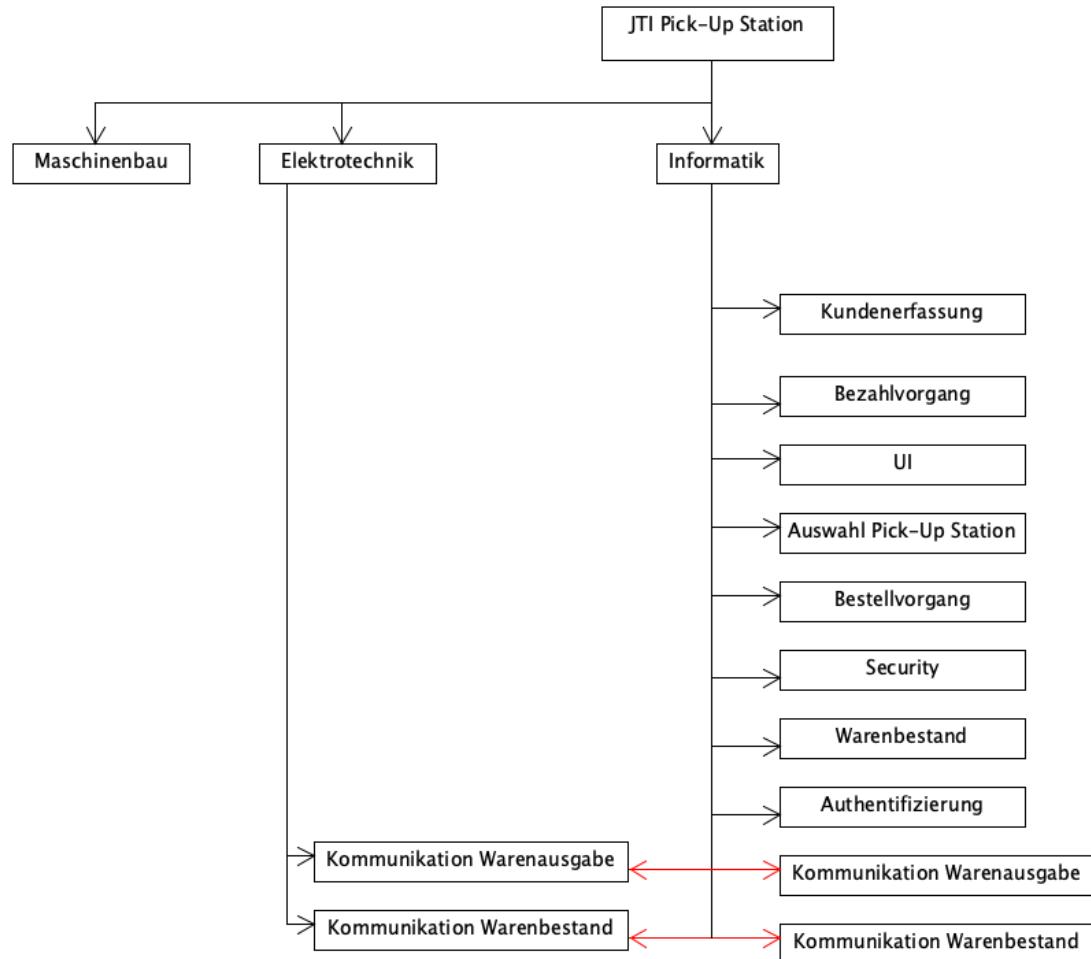


Abbildung 7: Projektstrukturplan,  
Quelle: Autoren

**Beschreibung** Im obigen Projektstrukturplan in Abbildung 7 werden die wichtigsten Teilbereiche der Applikation aufgelistet. Dabei wird der Fokus auf den Informatikteil gelegt. Es werden einzig die Schnittstellen zur Elektrotechnik berücksichtigt. Diese wurden rot eingezzeichnet. Die Teilbereiche beziehen sich dabei hauptsächlich auf die in D erarbeiteten Anforderungen.

## B.2 Projektführung

### B.2.1 Rahmenplan

Im untenstehenden Rahmenplan wird mittels Zeitstrahl eine Grobplanung dargestellt.

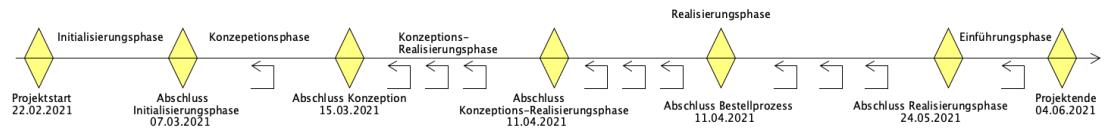


Abbildung 8: Rahmenplan,  
Quelle: Autoren

Der Rahmenplan wurde zu Beginn des Projekts grob dargestellt. Im Verlauf des Projekts kann dieser bei Bedarf angepasst werden.

### B.2.2 Meilensteine

Wie in Abbildung 8 zu sehen gibt es insgesamt sieben Meilensteine. Diese werden in folgender Tabelle beschrieben sowie die nötigen Deliverables aufgezeigt.

Meilenstein	Beschreibung	Deliverables
Projektstart	Das Kick-Off Meeting mit allen Projektteilnehmern wurde durchgeführt und das Projekt freigegeben.	finale Aufgabenstellung
Abschluss Initialisierungsphase	In der Initialisierungsphase wurden alle zum erfolgreichen Start benötigten Unterlagen erstellt. Die Anforderungen wurden von allen Projektmitgliedern akzeptiert.	Projektmanagementplan, Systemspezifikation, Anforderungsliste
Abschluss Konzeptions-Realisierungsphase	Es sind GUI Prototypen vorhanden und vom Auftraggeber abgenommen worden. Die CI/CD Pipeline ist erfolgreich umgesetzt worden. Es wurde eine Spezifikation der Schnittstelle zwischen Software und Hardware erstellt. Zudem wurde das Kapitel ?? abgeschlossen.	abgenommene GUI-Prototypen, CI/CD Pipeline, Schnittstellenspezifikation, Kapitel SStand der Technik" <b>Release 1</b>
Abschluss Bestellprozess	Der Bestellprozess Ärtikelauswahl, Artikel in Warenkorb, Artikel Bezahlensowie die Kundenregistrierung sind umgesetzt und getestet.	Testprotokolle zu Abschluss Bestellprozess, Demo Bestellprozess, Release Bestellprozess <b>Release 2</b>
Abschluss Realisierungsphase	Die noch fehlenden Anforderungen aus dem vorherigen Meilenstein sind hier abzuliefern. Es handelt sich dabei um die Auswahl sowie die Abholung an einer Pick-Up Station. Zudem ist die Abfrage des Warenbestandes Teil dieses Meilensteins.	Testprotokolle zu Abholung, Testprotokolle Auswahl, Integration alte Daten, Demo verschiedene Features <b>Release 3</b>
Start Einführung	Der Auftraggeber erhält eine Einführung in die Software	Sitzungsprotokoll zum Ende der Einführungsphase
Projektende	Der Auftraggeber erhält eine Einführung in die Software	Fertige Projektdokumentation, Abgeschlossene Testprotokolle <b>Release 4</b>

Tabelle 2: Meilensteine, Quelle: Autoren

### B.2.3 Risikomanagement

Beim Risikomanagement werden die wichtigsten Risiken für das Projekt ermittelt und passende Gegenmassnahmen ausgearbeitet.

Risiko	Eintrittswahrsch.	Schaden
Falsche Zeiteinschätzung	70	80
Requirements nehmen zu / Requirements ändern sich	60	60
Entwicklerausfall	40	70
Unklare Schnittstellenspez.	40	70
Vernachlässigung Designprozess	20	60
Fehlende technische Kompetenz	20	90
Veränderung im Projektteam	10	70

Tabelle 3: Risikoanalyse, Quelle: Autoren

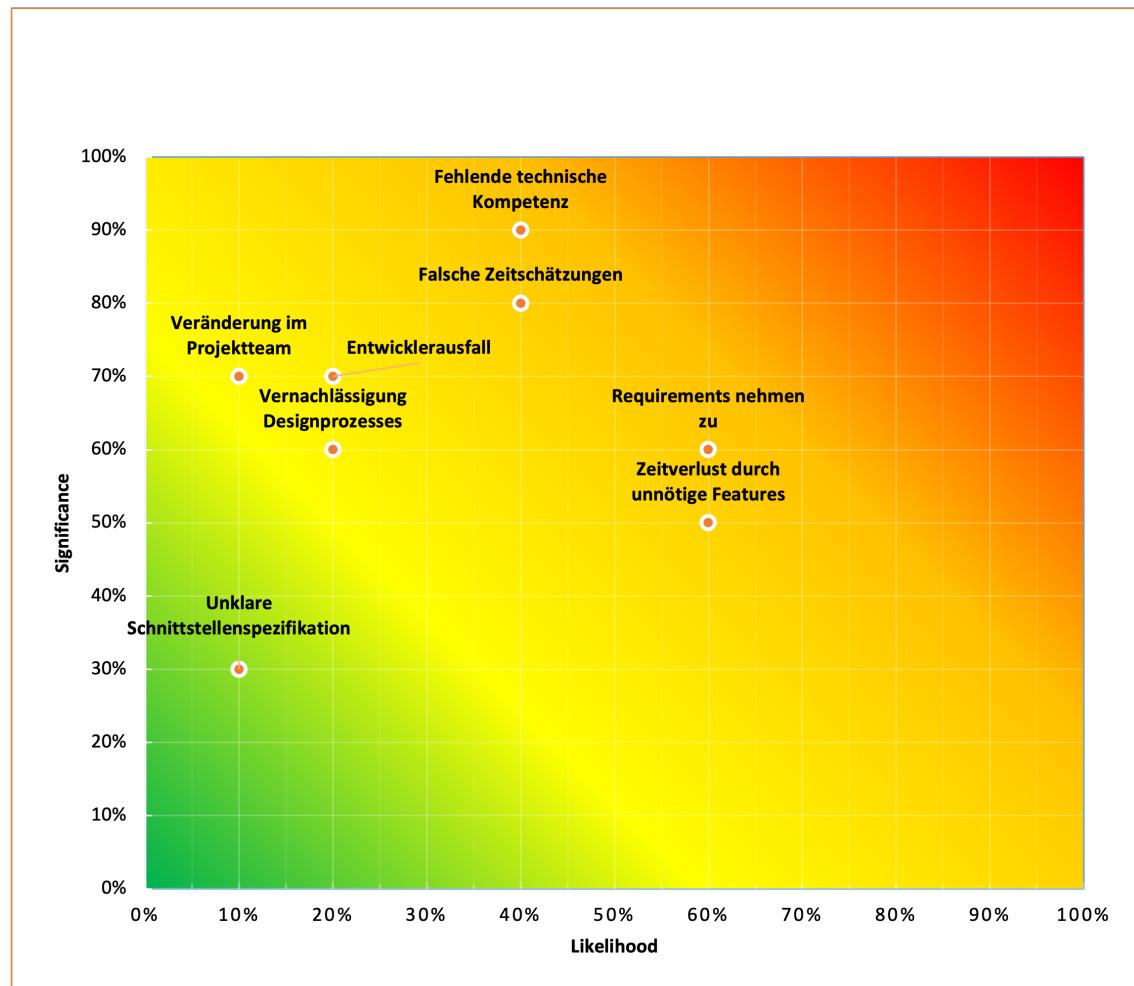


Abbildung 9: Risikomatrix,  
Quelle: Autoren

**Beschreibung** Basierend auf der Risikomatrix in Abbildung 9 müssen für die Risiken im rechten oberen Viertel Gegenmassnahmen erarbeitet werden. In diesem Viertel liegt allerdings nur das Risiko "Requirements nehmen zu". Aus diesem Grund werden hier noch weitere Risiken bearbeitet.

- Requirements nehmen zu
- Zeitverlust durch unnötige Features
- Falsche Zeiteinschätzung
- Fehlende technische Kompetenz

### Gegenmassnahmen

**Requirements nehmen zu** Um eine Veränderung der Requirements während des Projekt zu vermeiden, werden die Requirements in ständigem Kontakt mit den Auftraggebern erarbeitet und von diesen abgenommen.

**Zeitverlust durch unnötige Features** Um dies zu verhindern werden die entsprechenden User Stories definiert. Es werden dabei nur die Requirements berücksichtigt, welche beim Requirements Engineering erarbeitet und vom Auftraggeber abgenommen wurden.

**Falsche Zeiteinschätzung** Um eine bessere Zeiteinschätzung zu erlangen, wird auf das Wissen aus vorherigen Projekten zurückgegriffen. Basierend darauf kann die Planung genauer durchgeführt werden.

**Fehlende technische Kompetenz** Es werden Technologien verwendet, welche bereits bekannt sind. Zudem finden diese in vielen Projekten Anwendung, sodass auf das Wissen von erfahrenen Entwicklern zurückgegriffen werden kann.

Risiko	Eintrittswahrsch.	Schaden
Requirements nehmen zu / Requirements ändern sich	20	10
Zeitverlust unnötige Features	30	40
Falsche Zeiteinschätzung	30	80
Fehlende technische Kompetenz	20	20

Tabelle 4: Risikoanalyse nach Massnahmen, Quelle: Autoren

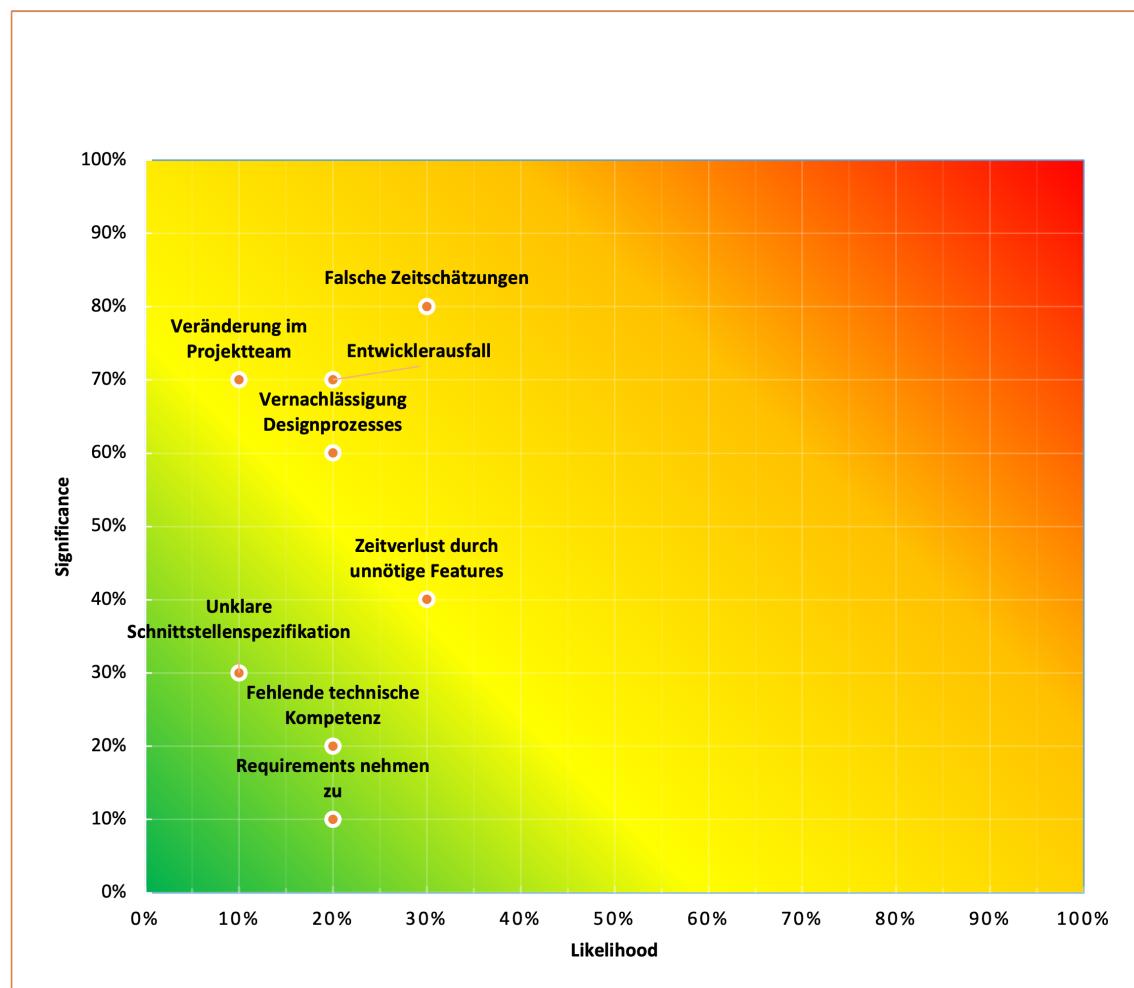


Abbildung 10: Risikomatrix nach Massnahmen,  
Quelle: Autoren

#### B.2.4 Definition of done

In jedem Sprint müssen die nachfolgenden Punkte zwingend erreicht werden, um ein potenziell auslieferbares Produkt zu erhalten:

- Review durchgeführt
- Akzeptanzkriterien erfüllt
- Unit Tests Grün
- CI/CD ohne Fehler
- keine kritischen Bugs
- Clean Code Guidelines eingehalten
- Dokumentation aktuell

### B.3 Projektunterstützung

#### B.3.1 Tools für Entwicklung, Test und Abnahme

**Entwicklungstools** Bei der Entwicklung des Projekts kommen folgende Programme zum Einsatz:

Typ	Tool	Version
IDE	InteliJ Ultimate	2020.1
IDE	Visual Studio Code	1.53.2
Versionsverwaltung	Git	2.27.0

Tabelle 5: Entwicklungstools, Quelle: Autoren

**Testtools** Beim Testing kommen folgende Tools zum Einsatz

Typ	Tool	Version
Unit Testing	JUnit	5.6.2
API Testing	Postman	7.36.0

Tabelle 6: Testtools, Quelle: Autoren

#### B.3.2 Konfigurationsmanagement

**Konfigurationseinheit** Bei diesem Projekt besteht eine Konfigurationseinheit aus mehreren Teilen. Dabei werden diese bei jedem Release aufgeführt. Zusätzlich dazu kommen noch die Reports der Automatisierten Tests, falls vorhanden auch der Systemtests.

- API
- Datenbank
- Webapplikation
- Dokument

Typ	Version
API	1.0.0
Datenbank	x
Webapplikation	x
Dokumentation	x

Tabelle 7: Konfigurationseinheit Release 1, Quelle: Autoren

#### Release 1

**Testprotokolle** Die gesamten Testprotokolle sind im Anhang A zu finden.

## B.4 Teststrategie und Drehbuch

### B.4.1 Teststrategie

hauptsächlich auf Automated Testing gesetzt. Unit Tests werden dabei Integration Tests vorgezogen. Hierzu wird auf das bewährte JUnit Framework gesetzt. Es wird dabei das Test-First-Prinzip verwendet.

**Automated Testing der REST-Schnittstelle** Zum Testen der REST-Schnittstelle wird dabei in erster Linie immer Postman genutzt. Es wird auf die darin enthaltene "automated Testing" Funktion gesetzt.

### B.4.2 Testdrehbuch

Wie oben genannt wird hauptsächlich auf Automated Testing gesetzt. Daher werden nur sehr wenige manuelle Tests durchgeführt. Die Tests gehen mit den gleichnamigen Meilensteinen einher. Nachfolgend werden diese inklusive den erhaltenen Resultaten beschrieben.

Test Lernmodus Frage anzeigen	
Test Nr.	1
Beschreibung	Durch diesen Test wird die Lernfunktion sowie die Lernstatistik für Lernende manuell getestet.
Randbedingungen	Die Testperson hat einen bereits eingerichteten Account mit den für sie relevanten Fragen.
erwartete Resultate	Der Nutzer bekommt eine Frage inklusive den möglichen Antworten angezeigt.
Testperson	Oliver Werlenr
Datum	01.10.2020
Testprotokoll	1

Tabelle 8: Test Lernmodus Frage anzeigen, Quelle: Autoren

## B.5 Bemerkungen

Zur Erstellung des Projektmanagementplans wurde die Vorlage der Hochschule Luzern verwendet.  
[HSLU, o.D. a]

## C System-Spezifikation

### C.1 Systemübersicht

#### C.1.1 Systemarchitektur



Abbildung 11: Systemarchitektur,  
Quelle: Autoren

### C.1.2 Kontextdiagramm

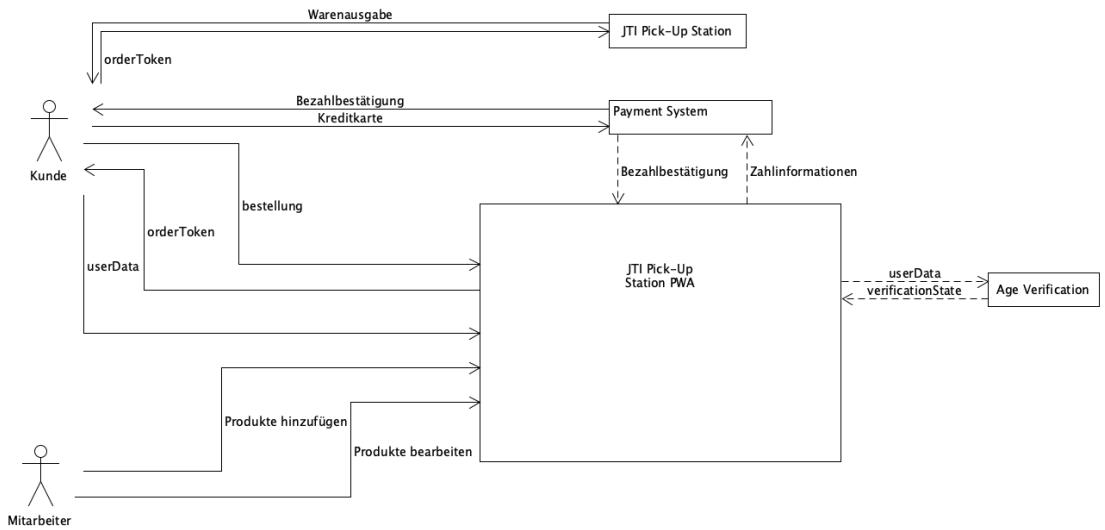


Abbildung 12: Kontextdiagramm,  
Quelle: Autoren

## C.2 Architektur und Designentscheide

Es wurde bei diesem Projekt auf eine REST-Architektur gesetzt. Die Web-Applikation wird als PWA umgesetzt.

### C.2.1 Modelle und Sichten

In diesem Projekt wird zwischen zwei verschiedenen Sichten unterschieden:

- **Kunde** Es handelt sich dabei um die Person, welche in der PWA Produkte bestellt und diese anschliessend abholt.
- **Administrator** Dem Administrator ist es möglich, Produkt hinzuzufügen, zu verändern oder auch zu löschen.
- **Programmierer:** Dieser konzipiert und realisiert die Applikation gemäss den Anforderungen des Auftraggebers.

### C.2.2 Daten (Mengengerüst und Strukturen)

**Datenbankschema** Das Datenbankschema wurde mittels Reverse Engineering mit MySQL Workbench erstellt und ist in der Abbildung 13 ersichtlich.

Abbildung 13: Datenbankschema, Quelle: Autoren

### C.2.3 Entwurfsentscheide

**Frontend**

**Technologien**

**Projektstruktur**

**Backend**

**Spring Boot** Für die Backendentwicklung wurde Spring Boot in der Version 2.3.4 genutzt.

**Datenbank**

**Konfigurationen**

**Frontend**

**Backend**

### C.3 Schnittstellen

#### C.3.1 Externe Schnittstellen

REST API

#### C.3.2 Wichtige interne Schnittstellen

Schnittstelle

Steckbrief

Einsatz, Abläufe, Voraussetzungen und Zusicherung

Aufbau und Konfiguration

Fehlerbehandlung

Qualitätsmerkmale

Entwurfsentscheidungen

Beispielverwendung

#### C.3.3 Benutzerschnittstellen

### C.4 Environment-Anforderungen

#### C.4.1 Hardware

Folgende Hardware wurde für diese Applikation verwendet und kann als ausreichend betrachtet werden:

#### C.4.2 Software

- Peter

## D Software Requirements Specification

### D.1 Zweck

Der Auftraggeber will durch die JTI Pickup Station einen neuen Absatzkanal zum Vertrieb seiner Produkte an Endkunden erstellen. Durch das Erstellen einer Softwarelösung soll es möglich sein, Kunden inklusive einer Altersverifikation zu erfassen. Auch ist die Umsetzung einer Kaufabwicklung sowie die Auswahl einer Pick-Up Station Teil dieses Projekts. Die Applikation wird dabei als PWA umgesetzt. Die Software soll dabei mit der physischen Pick-Up Station kompatibel sein. Die Umsetzung von diesen ist Teil von zwei weiteren Bachelorarbeiten an der Hochschule Luzern. "Verweis auf Aufgabenstellung"

#### D.1.1 Zielgruppe

Zur Zielgruppe dieser Software gehören Kunden und Kundinnen von Japan Tobacco International (JTI) auf der ganzen Welt. Die Software in Kombination mit den physischen Pick-Up Stations soll international eingesetzt werden.

#### D.1.2 Produktumfang

Der Umfang der Software beginnt bei der Registrierung der Nutzer. Hierbei wird eine bereits vorhandene Alterverifikation eingesetzt, um dies gesetzeskonform Umsetzen zu können. Im Onlineshop werden die verfügbaren Produkte von JTI gelistet. Der Nutzer kann diese Auswählen, anschliessend werden ihm alle Pick-Up Stations, in denen das Produkt verfügbar ist, angezeigt. Der Käufer kann die von ihm gewünschte Station auswählen. Anschliessend wird die Bezahlung per Kreditkarte durchgeführt. In anderen Projekten wurde dabei von JTI bereits ein bekannter Anbieter genutzt. In dieser Software wird darauf zurückgegriffen. Nach erfolgreicher Bezahlung wird ein Code auf dem Gerät des Nutzers gespeichert. Mit diesem kann an der gewünschten Pick-Up Station das bestellte Produkt abgeholt werden.

#### D.1.3 Definitionen

**Risiken** Das Risikomanagement wird im Projektmanagementplan in Kapitel B.2.3 detailliert aufgeführt.

#### D.1.4 Systemübersicht

Die Systemübersicht ist in der Systemspezifikation im Kapitel C zu finden.

#### D.1.5 Abhängigkeiten

Die Erfüllung der Requirements hängt von diversen Faktoren ab. Wesentlich dabei ist die Abhängigkeit von den Bachelorarbeiten der Studierenden an der Hochschule Luzern Technik und Architektur. Die hier vorhandenen Abhängigkeiten werden während der Realisierung möglichst minimiert.

## D.2 Spezifische Anforderungen

### D.2.1 Funktionale Anforderungen

F.1	Das System muss die Punkte in der von Google aufgestellten Core Progressive Web App checklist erfüllen. Sam Richard, 2020	Muss
F.2	Das System ist auf eine physische Pick-Up Station abgestimmt.	Muss
F.4	Das System bietet dem Anwender die Möglichkeit, sich zu registrieren.	Muss
F.5	Das System bietet die Möglichkeit, durch die Anbindung an eine 3rd Party, eine Altersverifikation durchzuführen.	Muss
F.6	Das System bietet dem Kunden die Möglichkeit, verschiedene Produkte zu bestellen.	Kann
F.7	Das System ermöglicht die Anbindung an einen bereits bekannten Bezahlungsdienst, um eine sichere Bezahlung zu garantieren.	Muss
F.8	Das System bietet dem Kunden die Möglichkeit, verschiedene Produkte zu bestellen.	Kann
F.9	Das System bietet dem Kunden die Möglichkeit, die für Ihn nächstgelegene Station auswählen zu können.	Muss
F.10	Das System bietet dem Kunden die Möglichkeit, alle vorhandenen Pick-Up Stations anzuzeigen.	Muss
F.11	Das System bietet dem Kunden die Möglichkeit, seine beliebtesten Produkte direkt zu bestellen.	Kann
F.12	Das System bietet dem Dienstleister die Möglichkeit, einen aktuellen Warenbestand zu erhalten.	Kann
F.13	Das System bietet dem Dienstleister die Möglichkeit, bei zu geringem Warenbestand eine Benachrichtigung zu senden	Muss
F.14	Das System bietet dem Betreiber die Möglichkeit, Artikel hinzuzufügen und Artikel zu bearbeiten	Kann

Tabelle 9: Funktionale Anforderungen, Quelle: Autoren

### D.2.2 Nicht funktionale Anforderungen

ID	Anforderung	Muss/Kann
L.1	Das System soll dem Kunden die Möglichkeit bieten, eine Bestellung mit 5 Klicks zu platzieren	Kann
L.2	Das System bietet die Möglichkeit, International eingesetzt zu werden.	Kann
L.3	Das System muss via HTTPS kommunizieren	Muss
L.4	Das System muss durch einen modernen und sicheren Authentifizierungsmechanismus geschützt sein	Muss
L.5	Das System bietet die Möglichkeit, durch die Verwendung von bewährten Programmervorgehen von einem externen Fachmann verstanden zu werden	Muss

Tabelle 10: Nicht funktionale Anforderungen, Quelle: Autoren

### **D.3 Bemerkungen**

Als Grundstruktur für die SRS wurde eine Vorlage von Perforce genutzt. [Krüger, 2018] Als Basis dazu diente die IEEE Spezifikation 29148-2018. [Doran, 2018]

### **D.4 Unterschriften**

Mit der Unterschrift gilt die Software Requirement Specification als bestätigt.

Ort, Datum: \_\_\_\_\_

Visum: \_\_\_\_\_

## E Sitzungsprotokolle

Auf den nachfolgenden Seiten sind alle Protokolle von den durchgeführten Sitzungen ersichtlich.

### E.1 23.02.2021

Kick Off Meeting

#### E.1.1 Ordnungsaufruf

Eine Besprechung aller Projektbeteiligten fand online als Zoom-Meeting am 23.02.2021 um 15:00 Uhr statt.

#### E.1.2 Teilnehmer

Anwesende Mitglieder	Nicht anwesende Mitglieder
Meier Rene, Betreuungsperson Handschuh Michael, Betreuungsperson Oliver Werlen, Projektleiter Philipp Arnold, Elektrotechnik Elena Nujic, Auftraggeber Rolf Hohermut, Auftraggeber	-

Tabelle 11: Sitzungsprotokoll, Quelle: Autoren

#### E.1.3 Genehmigung des Protokolls

Es handelt sich hierbei um die erste Sitzung in diesem Projekt. Es ist noch kein Protokoll vorhanden.

#### E.1.4 Ankündigungen

Es handelt sich hierbei um das Kickoff Meeting. Als Ziel wird die Finalisierung der Aufgabenstellung genannt.

#### E.1.5 besprochene Punkte

##### Aufgabenstellung

- Register, Altersüberprüfung -> Bereits vorhanden, Shop (Brands, Produkt), Warenkorb, Bezahlung mit Kreditkarte, Beim Kauf definieren, wo abgeholt werden soll, reserviert in PickUp Station, An PickUp-> Mittels QR Code, Bestellung ausgeben
- Zahlung mit Twint, Kreditkarte, keine Nachnahme -> data trans, payrex
- Lösungen bereits in Onlineshop
- Postautomat als Beispiel
- Automat muss wissen, welche Artikel er noch hat
- Preis muss Variabel sein, Gratis Paket
- Website als Informationsquelle

### **Sitzungen**

- Abhängig von Projektphase, alle 2-3 Wochen
- Zwischenpräsentation von 20 Min, Resultate vorstellen, Fragen
- Schlusspräsentation 20-25 Minuten

### **Fragen zur Dokumentation**

- Benutzen von vorhandenen Texten aus WiPro?
- Auftrag Start WiPro auch in BAA?

### **E.1.6 Tagesordnung der nächsten Sitzung**

- Besprechung Anforderungen
- Rahmenplan, erste Doku Teile

### **E.1.7 Unterschriften**

Mit der Unterschrift gilt das Sitzungsprotokoll als bestätigt.

Ort, Datum: \_\_\_\_\_

Visum: \_\_\_\_\_

## E.2 04.03.2021

### E.2.1 Ordnungsaufruf

Eine Besprechung mit den Auftraggebern fand online als Microsoft-Teams-Meeting am 04.03.2021 um 15:00 Uhr statt.

### E.2.2 Teilnehmer

Anwesende Mitglieder	Nicht anwesende Mitglieder
Oliver Werlen, Projektleiter Philipp Arnold, Elektrotechnik Elena Nujic, Auftraggeber Rolf Hohermut, Auftraggeber	Meier Rene, Betreuungsperson Handschuh Michael, Betreuungsperson

Tabelle 12: Sitzungsprotokoll, Quelle: Autoren

### E.2.3 Genehmigung des Protokolls

Es handelt sich hierbei um die erste offiziell zu protokollierende Sitzung in diesem Projekt. Auf eine Genehmigung des Protokolls zum Kick-Off Meeting E.1 wird daher verzichtet.

### E.2.4 Ankündigungen

In diesem Meeting werden offene Punkte besprochen, welche in der Initialisierungsphase aufgetaucht sind.

### E.2.5 besprochene Punkte

#### Deployment

- Wo soll die Applikation laufen? Enterpriselab für Entwicklung ausreichend, evt. Deployment auf Umgebung von JTI
- Vorgabe vom Auftraggeber?

#### vorhandene Anbieter

- Anbieter für Altersverifikation? Winston-Camel Registrieren -> Swisscom, Sunrise
- Neue Lösung mittels -> Jumio
- Anbieter für Bezahlvorgang? Datatrans, Paynent von Six Payment
- Kontakt zu Experten von JTI

#### Requirements

- Durchgehen, finalisieren, erweitern
- F.13 Im Kiosk im Aussenbereich -> Nachfüllanfrage an Kioskbetreiber -> Muss Features
- Ändern und hinzufügen von Produkten

### **Probleme**

- Probleme bei aktuellem Absatzkanal -> Wichtigsten Punkte gefunden, AVEC mit Ihrem Produkt reinnehmen.

### **Kommunikation der Pick-Up Station**

- Internet und Strom vorhanden
- Einlesen des Abholcodes mit RFID

### **Fragen zur Dokumentation**

#### **E.2.6 Tagesordnung der nächsten Sitzung**

#### **E.2.7 Unterschriften**

Mit der Unterschrift gilt das Sitzungsprotokoll als bestätigt.

Ort, Datum: \_\_\_\_\_

Visum: \_\_\_\_\_

**F Originale Aufgabenstellung**

**G Wireframes mit Balsamiq Mockup**

**H API Documentation mit Swagger**