



DIPLOMARBEIT

Herr
Manuel Beer

**Entwicklung einer Software
Inhouse oder Outsourcing**

Mittweida, 2022

Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen

DIPLOMARBEIT

Entwicklung einer Software Inhouse oder Outsourcing

Autor:

Herr

Manuel Beer

Studiengang:

Wirtschaftsingenieurwesen

Seminargruppe:

KW18wBA

Erstprüfer:

Prof. Dipl.-Kfm. Dr. Hollidt Andreas

Zweitprüfer:

Prof. Dr. rer. oec. Stelling Johannes N.

Einreichung:

Mittweida, 14.07.2022

Verteidigung/Bewertung:

Mittweida, 2022

Faculty Wirtschaftsingenieurwesen

DIPLOMA THESIS

Development of software inhouse or outsourcing

author:

**Mr.
Manuel Beer**

course of studies:

Economics for Engineers

seminar group:

KW18wBA

first examiner:

Prof. Dipl.-Kfm. Dr. Hollidt Andreas

second examiner:

Prof. Dr. rer. oec. Stelling Johannes N.

submission:

Mittweida, 14.07.2022

defence/ evaluation:

Mittweida, 2022

Bibliografische Beschreibung:

Beer, Manuel:

Entwicklung einer Software Inhouse oder Outsourcing. - 2022. – S. 7, S. 51, S. 7.

Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen,

Diplomarbeit, 2022

Gendererklärung

Zur besseren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Es wird das generische Maskulinum verwendet, wobei beide Geschlechter gleichermaßen gemeint sind.

Referat

Die vorliegende Arbeit soll einen kurzen Überblick über die Entscheidung der Softwareentwicklung Inhouse oder dem Outsourcing, also dem Make or Buy, geben. Dabei ist es das Ziel, eine Entscheidung für eine der Methoden zu treffen und am Praxisbeispiel anhand von Kriterien diese Entscheidung zu analysieren und ein abschließendes Ergebnis abzugeben. Am Schluss soll eine Empfehlung abgegeben und die Arbeit zusammengefasst werden. Somit können durch die angewandten Entscheidungsmethoden auch Ausblicke für weitere Softwareprojekte und die Auswahl für die Inhouse Entwicklung oder dem Outsourcing gegeben werden.

Danksagung

Zuerst möchte ich Herrn Prof. Dipl.-Kfm. Dr. Hollidt Andreas einen großen Dank aussprechen, der sich meinem Wunschthema angenommen und dieses begleitet und betreut hat. Für die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik zur Arbeit möchte ich mich ganz herzlich bedanken.

Weiteres danke ich dem Land Vorarlberg als meinem Arbeitgeber für die Möglichkeit dieser Weiterbildung. Dabei möchte ich mich bei der Landeswarnzentrale, im speziellen dem Fachbereichsleiter Philipp Bachmann und meinem Arbeitskollegen Dominik Küng für die Bereitstellung der Informationen für die Verfassung dieser Arbeit bedanken.

Ein besonderer Dank gilt Maria, meinem Bruder Christian und meiner Freundin Katharina für das Korrekturlesen meiner Diplomarbeit und den emotionalen Rückhalt während dieser Zeit sowie deren ständigen Unterstützung.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung.....	1
1.1 <i>Problemstellung.....</i>	1
1.2 <i>Zielsetzung und Vorgehensweise.....</i>	3
1.3 <i>Methodisches Vorgehen.....</i>	3
2 Definition Make or Buy.....	4
2.1 <i>Inhouse-Entwicklung (Make)</i>	5
2.2 <i>Outsourcing (Buy)</i>	6
2.3 <i>Entscheidungskriterien</i>	7
2.3.1 <i>Zeit</i>	8
2.3.2 <i>Kosten</i>	9
2.3.3 <i>Qualität.....</i>	10
2.3.4 <i>Flexibilität</i>	11
2.4 <i>Entscheidung für Inhouse (Make).....</i>	12
3 COVID-Portal	14
3.1 <i>Allgemeine Beschreibung.....</i>	14
3.2 <i>Funktionale Anforderungen</i>	18
3.3 <i>Nichtfunktionale Anforderungen</i>	20
4 COVID-Portal als Inhouse Entwicklung	22
4.1 <i>Funktionen</i>	22
4.1.1 <i>Registrierung.....</i>	24
4.1.2 <i>Anmeldung Test</i>	26
4.1.3 <i>Testergebnisse.....</i>	28
4.2 <i>Zeit.....</i>	30

Inhaltsverzeichnis

4.3	<i>Kosten</i>	35
4.4	<i>Qualität</i>	39
4.5	<i>Flexibilität</i>	42
4.5.1	Fehlerbehebungen	43
4.5.2	Verbesserungen und Erweiterungen	44
4.6	<i>Ergebnisse</i>	45
4.7	<i>Empfehlung</i>	47
5	Zusammenfassung	50
	Literaturverzeichnis	53
	Anlagenverzeichnis	55
	Anlage 1: Anforderungskatalog COVID-Portal	I
	Selbstständigkeitserklärung	IX

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Einzelformular Anmeldung Test.....	16
Abbildung 2 - Ablauf Anforderungen Portal	19
Abbildung 3 - Nicht funktionale Anforderungen	21
Abbildung 4 - Portal Registrierung und Anmeldung	25
Abbildung 5 - Übersicht Portal	26
Abbildung 6 - Anmeldung Antigentest	27
Abbildung 7 - Ergebnis als Bild herunterladen	28
Abbildung 8 - Ergebnis als PDF herunterladen.....	28
Abbildung 9 - Beispiel für Testzertifikat.....	29
Abbildung 10 - Prozessablauf Software.....	32
Abbildung 11 - Phasen bis zur Softwareveröffentlichung	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Funktionen COVID-Portal.....	22
Tabelle 2 - Kostenvergleich Portal	37

Abkürzungsverzeichnis

COVID19.....	coronavirus disease 19
EU.....	Europäische Union
GmbH.....	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
IT.....	Information Technology
LWZ.....	Landeswarnzentrale
PC.....	Personal Computer
PCR.....	Polymerase Chain Reaction
PDF.....	Portable Document Format
QR.....	Quick Response
SMS.....	Short Message Service
TTM.....	Time-to-Market

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Durch die COVID19 Pandemie sind die Schnelltestungen, auch Antigentests genannt, und die Labortestungen, auch PCR-Tests genannt, die zur Ermittlung des Corona Virus dienen, in der Bevölkerung von großer Bedeutung. Die Bedeutung ist deshalb so groß, da die Tests den Virus im Körper frühzeitig erkennen und die Infektionskette somit unterbrochen werden kann.

Um einen Schnelltest oder auch einen Labortest durchführen zu können, müssen sich die zu testenden Personen über ein digitales Einzelformular, welches manuell auszufüllen ist, anmelden. Für die Abfrage des Testergebnisses bekommt der Proband an der Teststation einen individuellen Code ausgestellt. Dieser Code wird von der Person online eingegeben und es besteht die Möglichkeit zum Herunterladen des Ergebnisses.

Durch die stark steigenden Infektionszahlen sowie die Erhöhung der Testkapazitäten und die Notwendigkeit eines Tests, zum Beispiel für den Besuch einer Gastronomie, kommt es zu vielen Testanmeldungen und dem daraus folgenden Abrufen des ausgewerteten Testergebnisses. Die Erhöhung der Testanmeldung erfolgt dabei über interne Auswertungen. Für diesen Ablauf, der einheitlicher und unkomplizierter gestaltet werden soll, benötigt das Land Vorarlberg eine Software, welche die laufende Teststrategie verbessert und die genannten Funktionen enthält. Bei gemeinsamen Besprechungen mit der Landeswarnzentrale und der Vorarlberger Landesregierung kam man zum Entschluss, dass die vorhandenen Funktionen vom Einzelformular durch die Registrierung und Anmeldung des Benutzers vereinheitlicht und zusammengefasst werden sollen. So entstand die Idee des sogenannten Online-Portals.

Die Authentifizierung der Benutzer des Portals soll mit Hilfe einer einmaligen Registrierung, also einem Benutzernamen und einem Passwort, erfolgen. Somit müssen nicht bei jeder Anmeldung zu einem Corona Schnelltest oder Labortest die Personendaten erneut eingegeben werden, wie es üblicherweise der Fall ist. Durch diese Registrierung soll eine schnelle Anmeldung zu einem Test oder dem Abrufen des Ergebnisses erreicht werden. Der Aufwand für den Endbenutzer soll dabei wesentlich verringert werden.

Die Landesregierung erhofft sich eine niederschwellige und komfortable Möglichkeit zur Anmeldung für einen Test und dem Abrufen des ausgewerteten Ergebnisses. Davon erwartet man sich, dass sich mehr Personen auf das Corona Virus testen lassen und die Infektionskette dadurch schnellstmöglich unterbrochen wird.

Die Landeswarnzentrale (LWZ) wurde von Seiten der Landesregierung beauftragt, ein Online-Portal für die Vorarlberger Bevölkerung zu entwickeln und somit die Anmeldung zu den Corona Schnelltests und Labortests sowie dem Abrufen des Ergebnisses der Tests zu vereinheitlichen und zu vereinfachen. Nach der Erstellung eines Anforderungskataloges für die Software muss sich das Team der LWZ entscheiden, ob die Entwicklung mit den eigenen Ressourcen, also im Team, vorangetrieben wird, oder ob man das Projekt auslagert und eine Softwarelösung über eine externe Firma zukauf.

Anhand von mehreren Kriterien, die objektiv bewertet werden, soll die Entscheidung einer Inhouse-Entwicklung (Make) oder dem Outsourcing (Buy) getroffen werden. Jene Kriterien, die zur Entscheidungsfindung beitragen sollen, können dabei selbst von den Fachspezialisten innerhalb der LWZ vorgegeben werden. Die Kriterien, die ausgewählt werden, sollen über eine Literaturrecherche herangezogen werden. Das Ergebnis dieser Untersuchung soll schlussendlich auch als Grundlage für die zukünftige Entscheidung dienen, ob Projekte in vergleichbarem Umfang im eigenen Haus entwickelt oder an ein externes Unternehmen vergeben werden.

1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise

Ziel dieser Arbeit ist es, die Entscheidung für eine Inhouse Entwicklung oder Outsourcing, also die Entwicklung eines Softwareproduktes außer Haus, darzustellen und anhand der definierten Kriterien die Entscheidungsfindung zu vereinfachen bzw. eine gewisse Basis zur Auswahl einer Methode darzulegen.

Im zweiten Kapitel werden die Methoden des Make (Inhouse) und Buy (Outsourcing) theoretisch beschrieben und die Definitionen der Begriffe erläutert. Mit Hilfe von mehreren Entscheidungskriterien für die Auswahl können die beiden Methoden verglichen werden. Am Ende des Kapitels wird eine Entscheidung anhand der gewonnenen Kenntnisse aus der Literatur für die Auswahl eine Methode abgegeben.

Im dritten Kapitel der Arbeit werden die Anforderungen und Funktionen an das COVID-Portal, die seitens der Landesregierung und des Teams der Landeswarnzentrale gestellt werden, erläutert und dargestellt. Somit ist ein erster Einblick in das zu entwickelnde Softwareprodukt gegeben. Die Anforderungen an das Portal werden in funktionale und nicht funktionale Anforderungen unterteilt.

Im vierten Kapitel wird das COVID-Portal anhand der Entscheidung der gewählten Methode praxisnah beschrieben. Dabei werden die einzelnen Funktionen näher erläutert und im Hauptteil die Entscheidungskriterien definiert und anhand der theoretischen Annahme beschrieben. Die Kriterien Zeit, Kosten, Qualität und Flexibilität werden in Bezug auf das Portal mit der Entwicklung im Haus und der Vergabe des Projekts beschrieben. Nach den Ergebnissen wird eine klare Empfehlung für die Entwicklung des Portals abgegeben.

Im fünften und letzten Kapitel wird die gesamte Arbeit vom theoretischen bis zum praktischen Teil zusammengefasst und es entsteht ein Überblick über die Auswahl der richtigen Methode für die Inhouse-Entwicklung oder diese Vergabe der Softwareentwicklung in diesem Umfang und diesen Randbedingungen. Die Auswahl für eine der Methoden soll dabei kritisch hinterfragt werden. Dadurch entstehen klare Ergebnisse und weitere Empfehlungen.

1.3 Methodisches Vorgehen

Es handelt sich hierbei um eine wissenschaftliche Arbeit. Um herauszufinden, ob die Software intern entwickelt wird oder das Outsourcing bevorzugt wird, werden die Entscheidung anhand von Kriterien bewertet und ein Ergebnis entsteht. Die Arbeit wurde dabei anhand eines Praxisbeispiel der Landeswarnzentrale Vorarlberg durchgeführt und dargelegt. Dabei wurde eine Literaturrecherche betrieben, um die aufgetretenen Fragen zu beantworten.

2 Definition Make or Buy

Dieses Kapitel befasst sich mit den Definitionen der beiden Methoden, der Inhouse Entwicklung, im englischen Make genannt und dem Outsourcing, im englischen Buy genannt. Neben den Definitionen werden dabei auch die Chancen sowie die Risiken der einzelnen Methode beschrieben. Diese Beschreibungen dienen dem Überblick und werden anhand des Praxisbeispiel nähergebracht.

Neben den Definitionen behandelt dieses Kapitel auch die einzelnen Entscheidungskriterien, im Näheren die Punkte Zeit, Kosten, Qualität und Flexibilität.¹ Diese werden nach der theoretischen Grundlage im Praxisbeispiel angewendet.

Die Make or Buy Entscheidung beschreibt die Auswahl, ob ein bestimmtes Produkt, in diesem genannten Fall eine Software, im Haus entwickelt werden soll oder ob die Vergabe an ein externes Unternehmen stattfindet.²

Nach der theoretischen Beschreibung und dem Vergleich zwischen den beiden Methoden wird eine Make or Buy Entscheidung getroffen. Die Entscheidung muss bei jedem Softwareprodukt neu getroffen werden und anhand der ausgewählten Kriterien, wie bereits beschrieben, individuell fallen.

¹ Techpilot 2022.

² Angermeier 2017, S. 1.

2.1 Inhouse-Entwicklung (Make)

Die Entwicklung einer Software im eigenen Haus wird Inhouse-Entwicklung bzw. im englischen Make genannt. Die Entwicklung wird dabei nicht von einem externen Markt bezogen, sondern wird im Unternehmen bzw. im eigenen Team erstellt.³

Bei einer Softwareentwicklung Inhouse wird die Softwarekomponente intern programmiert und bereitgestellt. Die Inhouse Entwicklung unterscheidet sich aber vom Insourcing einer Software. Das Insourcing in der Softwareentwicklung beschreibt die Zurückholung einer Software, die schon einmal ausgelagert wurde. Durch Erfahrungen und Entscheidungskriterien bzw. die Veränderung von Situationen kann dies notwendig sein.⁴

Die Chancen einer Inhouse Entwicklung hängen stark vom Produkt ab. Allgemein können aber mehrere Faktoren, wie im Nachhinein beschrieben wird, definiert werden. Die Servicequalität sowie die Kontrollmöglichkeit bleibt bei der Inhouse Entwicklung meist am höchsten und kann intern gesteuert werden. Ebenso können die firmeninternen Kenntnisse, also die Erfahrungen aus bereits erfolgten Projekten, am besten in das zu entwickelnde Projekt implementiert und somit gesteigert werden. Dadurch ist es möglich, die Vertraulichkeit von internen Informationen zu bewahren und zu schützen. Auch der Faktor Zeit kann bei einer Inhouse-Entwicklung selbst gesteuert werden. Neben der Festlegung des Zeitplans können so auch die eigenen Meilensteine für das Projekt gesetzt werden.⁵

Ein Risiko besteht allerdings beim Einsatz von Ressourcen. Es kann schnell vorkommen, dass die vorhandenen Ressourcen zu stark in einem Projekt gebündelt werden müssen und andere Projekte, die Inhouse ausgeführt werden, in Verzug geraten, an Priorität verlieren bzw. mit Qualitätsverlusten zu rechnen ist.⁶

³ Lücke 2007, S. 8.

⁴ Hodel et al. 2006, S. 25.

⁵ Amberg und Wiener 2006, S. 43.

⁶ Mayer und Söbbing 2004, S. 53.

2.2 Outsourcing (Buy)

Das Outsourcing beschreibt das Gegenteil zu der Inhouse-Entwicklung für die Auswahl der Ausführung der Entwicklung einer Software. Die Herkunft des Begriffes leitet sich aus der Wortschöpfung „outside“ und „resourcing“ aus und bezeichnet den Fremdbezug von Dienstleistungen.⁷

Bei Outsourcing in der Softwareentwicklung kann zwischen mehreren Methoden unterschieden werden. Dabei gibt es die Entwicklung der Individualsoftware, bei der die Software von Grund auf von einem externen Unternehmen nach den gestellten Anforderungen an das Produkt entwickelt wird. Neben der Entwicklung einer kompletten Software können auch nur einzelne Komponenten extern beauftragt werden. Diese können wieder individual sein, also auf die genauen Anforderungen programmiert werden oder es werden bestehende Softwarekomponenten ins eigentliche Produkt übernommen.⁸

Die Chancen von Outsourcing von Softwareprojekten hängen, wie bei der Inhouse Entwicklung, stark vom zu entwickelnden Produkt ab. Der größte Vorteil zeichnet sich allerdings in der Schonung der Ressourcen ab. Diese können im Unternehmen für andere Projekte der Inhouse-Entwicklung herangezogen werden. Dabei kann durch mehr Zeit eine Qualitätssteigerung entstehen und die Konzentration bleibt bei den Kernaufgaben der Mitarbeiter. Neben den Möglichkeiten zieht das Outsourcing allerdings auch Risiken mit sich.⁹

Eines der Risiken beim Outsourcing ist, dass die Kosten für ein Projekt zu hoch werden und diese nur schwer steuerbar sind. Ebenso besteht durch die Vergabe einer Entwicklung das Risiko eines Knowhow-Transfers. Dabei können die Mitarbeiter das Wissen über das entwickelnde Produkt verlieren und es muss bei Problemen das externe Unternehmen hinzugezogen werden, was weitere, kontinuierliche Kosten verursacht.¹⁰

⁷ Hodel et al. 2006, S. 2.

⁸ Bräutigam 2019, S. 11.

⁹ Mayer und Söbbing 2004, S. 53.

¹⁰ Amberg und Wiener 2006, S. 51–52.

2.3 Entscheidungskriterien

Mit der Bewertung der Entscheidungskriterien, angepasst auf das jeweilige Softwareprodukt, lässt sich schlussendlich entscheiden, welche Methode ausgewählt wird und somit zum Einsatz kommt. Der Hintergrund für eine Entscheidung für die Inhouse-Entwicklung oder das Outsourcing sollen dabei die Kriterien Zeit, Kosten, Qualität und Flexibilität festlegen. Dabei stellt sich bei den einzelnen Punkten die Frage, ob interne Ressourcen für ein Projekt eingesetzt werden sollen oder nicht und wie sich daraus die Kosten ableiten.¹¹

Vor der Entscheidung ist es wichtig, einen Anforderungskatalog, siehe Anlage 1, für das Produkt zu erstellen und ein Projektziel, das am Ende der Entwicklung bewertet werden kann, zu definieren. Dabei können alle Faktoren, die das Projekt beeinflussen, miteinbezogen werden. Durch die Entscheidung mittels der festgelegten Kriterien kann eine Strategie im Unternehmen festgelegt werden und es entwickelt sich ein Leitfaden. Bei den angeführten Kriterien, die sich im Wesentlichen wie beschrieben aus den Kosten, der Zeit, der Qualität und der Flexibilität zusammensetzen, ist es wichtig, die Ressourcen mit einzubeziehen, um die Mitarbeiter bestmöglich einsetzen zu können. Die Kriterien sind stark variabel und hängen je nach Gewichtung der einzelnen Faktoren vom Produkt, das entwickelt wird, ab. Daher kann man keine allgemein gültige Entscheidung für alle Produkte treffen, es muss pro Produkt ein individueller Leitfaden erstellt werden.¹²

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben, ist die Entscheidung für eine der Methoden je nach Produkt anders und diese kann daher nicht im Allgemeinen vorausgesagt werden. Anhand von theoretischen Ansätzen werden die Kriterien eingeteilt und beschrieben.

Für die Entscheidungsfindung ist es neben den Kriterien wichtig, die unternehmensspezifische Aspekte zur berücksichtigen. Dabei darf das interne Knowhow nicht außer Acht gelassen werden und jede einzelne Entscheidung soll kritisch hinterfragt werden.¹³

¹¹ Mayer und Söbbing 2004, S. 51.

¹² Mayer und Söbbing 2004, S. 51–54.

¹³ Projectplant 2017.

2.3.1 Zeit

Ein wesentliches Entscheidungskriterium für die Auswahl für eine der Varianten Make or Buy ist die Zeit. Dabei handelt es sich um ein Kriterium, welches im Vorfeld meist schwer abgeschätzt und bewertet werden kann. Vor allem für die Entwicklung einer neuen Software, welche am Markt nicht vorhanden ist, lässt sich die für die Umsetzung benötigte Zeit oftmals schwer voraussagen. Die Zeitangaben werden meist aus Erfahrungen von anderen entwickelten Projekten herangenommen und auf das aktuelle Projekt umgelegt. Die Zeit ist allerdings ein wesentlicher Faktor für die Entscheidungsfindung der Methode Es muss festgelegt werden, welcher der beiden Wege, Inhouse Entwicklung oder Outsourcing, am besten in den Terminplan passt.

Bei einem Kauf einer Software, dem Outsourcing, ist die Verfügbarkeit abhängig davon, ob das Produkt am Markt bereits vorhanden ist oder vollständig neu entwickelt werden muss. Bei Vorhandensein eines Produktes, das den gestellten Anforderungen an die Software entspricht, ist die Verfügbarkeit des Produktes für den Endbenutzer schneller. Bei einer vollständigen Neuentwicklung ist es abhängig von den Ressourcen und dem Ausbildungsstand der Mitarbeiter im eigenen oder im externen Unternehmen.¹⁴

Für diese Entscheidung können mehrere Zeiten ein Kriterium sein. Neben der tatsächlichen Entwicklungszeit ist auch die Produkteinführungszeit eine wichtige Kennzahl. Diese Einführungszeit wird auch „Time-to-Market“ (TTM) genannt. Beim TTM startet die Zeit ab dem Zeitpunkt, ab dem Kosten für das Produkt anfallen und noch keine Erträge entstehen. Im Fall einer Entwicklung einer Software entstehen bereits bei den ersten Überlegungen und Ideen der internen Mitarbeiter Kosten und das TTM beginnt.¹⁵

Das Ende des „Time-to-Market“ ist gegeben, wenn das Produkt veröffentlicht wird und die Entwicklungsphase für das Hauptprodukt erfolgreich beendet wurde. Die Länge eines gelungenen TTM lässt sich nicht pauschal beantworten. Diese ist, wie die meisten Kriterien, vom Produkt abhängig und kann nicht generell festgelegt werden.¹⁶

¹⁴ Angermeier 2017, S. 4.

¹⁵ Onpulson 2020.

¹⁶ Onpulson 2020.

2.3.2 Kosten

Die Kosten stellen in den meisten Fällen keinen der wichtigsten Punkte bei der Entscheidungsfindung zwischen einer Inhouse Entwicklung oder Outsourcing dar. Dabei werden für beide Entscheidungsmethoden die Kosten in einmalige und in wiederkehrende Kosten aufgeschlüsselt.¹⁷

Die einmaligen Kosten enthalten die Koordinationskosten, also jene Kosten, die für die Projektkoordination anfallen sowie die Infrastrukturkosten. Die Infrastrukturkosten stellen bei einer Entwicklung einer Software zum Beispiel die Hardwarekosten für einen Webserver dar. Diese Kosten treten sowohl bei der Entwicklung im eigenen Haus sowie bei der Vergabe der Entwicklung auf.¹⁸

Für die Aufgaben, wie zum Beispiel die Erstellung des Anforderungskatalog mit den Funktionen für das Portal, die im Vorfeld in der Vorbereitung anfallen, entstehen Kosten. Diese können zwischen beiden Methoden stark variieren, da bei der Eigenentwicklung die Aufgaben nebenbei während der Entwicklungsphase mitgetragen werden. Dabei hängen die Vorbereitungsarbeiten stark von der Größe des Produktes ab und sind somit schwer abschätzbar.

Bei der Entwicklung der Software durch ein externes Unternehmen können die Kosten, die vor Entwicklungsstart entstehen und zur Vorbereitung dienen, schnell in die Höhe getrieben werden. Durch die Vermittlung des Wissens und die Kosten für die Auswahl eines Unternehmens fallen meist hohe Zahlungen durch Analysen und Bewertungen des Unternehmens an. Ebenso muss man die internen Mitarbeiter für die Vorbereitung freisetzen und diese sind erst bei der tatsächlichen Übernahme des Projektes durch externe Unternehmen wiedereinzusetzen.¹⁹

Die wiederkehrenden Kosten bezeichnen die Arbeits- sowie die Betriebskosten eines Produktes. Die Arbeitskosten beschreiben dabei jene monetären Aufwendungen, die für die Hauptaufgabe eingesetzt werden. Bei einer Entwicklung einer Software beschreibt dies das tatsächliche Programmieren der einzelnen Softwarekomponenten, da diese nicht nur einmal anfallen, sondern stetig gewartet bzw. erweitert werden müssen.²⁰

¹⁷ Amberg und Wiener 2006, S. 57.

¹⁸ Amberg und Wiener 2006, S. 59.

¹⁹ Amberg und Wiener 2006, S. 62.

²⁰ Amberg und Wiener 2006, S. 64.

Bei der Inhouse-Entwicklung können die wiederkehrenden Kosten durch interne Abläufe gesteuert werden. Bei der externen Entwicklung kann man dies anhand von Meilensteinen und Projektzielen während der Entwicklung kontrollieren. Die Betriebskosten beschreiben die anfallenden Kosten während der Entwicklung. Dazu zählen die Leistungsmessung, die Überprüfung der Meilensteine sowie die Kommunikationskosten. Bei der internen Entwicklung können die Betriebskosten anhand von Steuerungen im Unternehmen verfolgt und im Gegensatz zum Outsourcing, bei dem diese Kosten stark vom Unternehmen abhängig sind, kontrolliert werden.²¹

2.3.3 Qualität

Die Qualität eines Softwareprodukts wird meist während der Entwicklung nach bestimmten Kriterien und Anforderungen, wie zum Beispiel der Verfügbarkeit und Fehlertoleranz vor der Veröffentlichung im Zuge von Softwaretests, bestimmt. Dabei werden die Anforderungen, die an die Software gestellt werden, herangezogen und überprüft.

Bei beiden Methoden der Softwareumsetzung, sei es Make or Buy, gelten die gleichen Vorgehensweisen.²² Die Überprüfung dieser Anforderungen kann aber bei der Vergabe der Software durch mehrere Softwaretests mehr Zeit in Anspruch nehmen.²³

Bei der Vergabe der Softwareentwicklung können allerdings vielen andere Bereiche im Unternehmen (Kernaufgaben) qualitativ beeinflusst werden. Die Nutzung von fachlichem und technologischem Know-how aus einem externen Unternehmen kann angestrebt werden und somit wird die Qualität bei gleichbleibenden Kosten erhöht.²⁴

Ebenso kann dadurch die Servicequalität im Unternehmen sowie die Verbesserung von internen Unternehmensprozessen durch die Ressourcenfreisetzung während der Entwicklungsphase durch einen externen Dienstleister erreicht werden. Da im Unternehmen meist neues Wissen mühsam durch Weiterbildungen, seien es interne oder externe, aufgebaut werden muss, kann bei der Vergabe das Expertenwissen durch die Auswahl von spezialisierten Unternehmen eingeholt werden.²⁵

²¹ Amberg und Wiener 2006, S. 59–68.

²² Kleiner et al. 2005, S. 7–9.

²³ Techpilot 2022.

²⁴ Hodel et al. 2006, S. 12.

²⁵ Amberg und Wiener 2006, S. 43.

2.3.4 Flexibilität

Die Flexibilität hängt bei der Eigenentwicklung stark von den Ressourcen ab und kann nur bei ausreichender Verfügbarkeit von Mitarbeitern stark sein. Sind Ressourcen verfügbar und können speziell für das zu entwickelnde Projekt eingesetzt werden, kann man flexibel handeln. Entscheidend ist die Flexibilität vor allem nach der Entwicklungsphase, um die Fehlerbehebungen in der Software, Wartungsarbeiten, Erweiterungen und Anpassungen unkompliziert und schnell abarbeiten zu können, um eine hohe Qualität zu gewährleisten.²⁶

Die benötigte Flexibilität innerhalb eines Softwareproduktes lässt sich dabei oftmals schwer voraussagen. Bei Erfahrungen mit Unternehmen kann dieser Wert besser festgelegt und bestimmt werden und es lässt sich einfacher und konkreter planen. Bei einem Unternehmen oder einer Organisation, mit denen noch nicht zusammengearbeitet wurde, muss man das Risiko eingehen, dass die Flexibilität in den Unternehmensstrukturen durch prozessorientiertes Arbeiten kompliziert sind und somit bei schnellem Handlungsbedarf eine Verzögerung entstehen kann.²⁷

Bei der Flexibilität muss grundlegend bei der Entwicklung einer Software in die Hauptaufgaben und in jene nach der Veröffentlichung und der Weiterverarbeitung bzw. Verbesserungen und Erweiterungen an der Softwarekomponente unterschieden werden.²⁸

Bei der Eigenentwicklung können die einzelnen Softwarekomponenten flexibel in die Unternehmensprozesse implementiert werden. Bei einer externen Entwicklung können die Personalressourcen besser eingeteilt werden und daher kann man die internen Kernkompetenzen für die Entwicklung bewahren.²⁹

²⁶ Angermeier 2017, S. 5.

²⁷ Hodel et al. 2006, S. 169.

²⁸ Amberg und Wiener 2006, S. 42.

²⁹ Amberg und Wiener 2006, S. 43.

2.4 Entscheidung für Inhouse (Make)

Aus der Definition, der Beschreibung und Bewertung der einzelnen Entscheidungskriterien lässt für das jeweilige Projektvorhaben entscheiden, welche Methode für die Umsetzung für die Entwicklung einer Software die beste Lösung darstellt.

Neben der Zeit sind die Kosten für das Softwareprodukt ein wichtiger Faktor. Dieser kann beim Outsourcing schnell falsch kalkuliert werden, da die externe Unternehmensstruktur sowie das Knowhow der Mitarbeiter meist im Vorhinein nicht bekannt sind. Bei der Qualität ist es ebenso schwer abschätzbar, welche Prioritäten im Unternehmen gesetzt werden und welchen Ausbildungsstand die Mitarbeiter der Entwicklung haben.

Zum Schluss ist es für ein Softwareprodukt wichtig, flexible Einsatzzeiten zu garantieren. Beim Outsourcing eines Produktes kann man aus den theoretischen Ansätzen ableiten, dass die Flexibilität bei externen Unternehmen meist komplizierter ist und die Kommunikationsprozesse länger dauern.³⁰

Durch die genannten Punkte beim Outsourcing wird ersichtlich, dass sich viele Chancen ableiten können und man die internen Ressourcen besser einsetzen kann. Neben den Chancen zeichnen sich aber für ein Softwareprodukt größere Risiken ab und die meisten Punkte sind nicht beeinflussbar.

Bei der Entscheidung für die Eigenentwicklung eines Softwareproduktes muss grundlegend weniger Risiko eingegangen werden. Allerdings müssen die einzelnen Phasen der Entwicklung eines Produktes genau beobachtet werden und eventuell ist es notwendig, einzugreifen und zu steuern. Dadurch entsteht ein großer Aufwand.³¹

Die Verfügbarkeit der Ressourcen kann allerdings aus den genannten Punkten abgeleitet werden, dass die Inhouse Methode vor allem für einzelne Projekte bzw. Produkte sinnvoll erscheint und dass Outsourcing meist nur Sinn macht, wenn ein ganzes Produkt oder ein ganzer Aufgabenbereich extern vergeben wird.³²

³⁰ Mayer und Söbbing 2004, S. 62–63.

³¹ Amberg und Wiener 2006, S. 47.

³² Mayer und Söbbing 2004, S. 46.

Neben der Inhouse-Entwicklung und dem Outsourcing sollte auch eine Methode der Kombination der beiden Methoden in Betracht gezogen werden. Dazu werden kleinere Softwarekomponenten zugekauft und ins eigene Produkt implementiert.³³ Durch diese Form werden die internen Ressourcen entlastet und es kann der Fokus auf das Hauptprodukt und die in Verbindung stehenden Funktionen gelegt werden. Das Knowhow der Mitarbeiter geht somit nicht verloren, da sie sich trotz allem auch mit den zugekauften Produkten auseinandersetzen müssen, um diese bestmöglich einzusetzen.

Auch die Zeit eine entscheidende Rolle, da die zugekauften Produkte parallel angefordert werden und nach der Implementierung sind diese sofort verfügbar. Neben den Chancen bei der Kombination der beiden Methoden bestehen allerdings auch Risiken, da durch den Zukauf des Produktes ein Koordinationsaufwand entsteht und Mitarbeiter für die Kontrolle eingesetzt werden müssen.³⁴

Durch die theoretischen Ansätze des Outsourcings, der Inhouse-Entwicklung oder der Kombination der beiden Methoden lässt sich allerdings feststellen, dass die Entwicklung im eigenen Haus die einfachere und risikofreiere Wahl darstellt. Somit wird für das COVID-Portal diese Methode bevorzugt und anhand des Praxisbeispiels der Landeswarnzentrale die genannten Kriterien beschrieben. Dadurch kann eine fundierte Entscheidung für die Entwicklung getroffen werden. Die beiden Methoden werden dabei betrachtet und können somit in den einzelnen Punkten verglichen werden.

³³ Bergner et al.

³⁴ Geuppert 2016.

3 COVID-Portal

3.1 Allgemeine Beschreibung

Zur Bekämpfung der COVID19 Pandemie wurden weltweit, je nach Land und Region, unterschiedliche Strategien verfolgt. Österreich verfolgt die Strategie des Testens, um die Infektionsketten zu unterbrechen, sei es das Testen auf das Corona Virus mittels Schnelltest oder Labortests. Durch die vielen Testungen in der Bevölkerung erhöht man eine rasche Aufdeckung des Virus bei symptomatischen Personen. Die Organisation dieser Teststrategie wurde dabei von der österreichischen Bundesregierung in die Zuständigkeit der einzelnen Bundesländer verlagert. Im Bundesland Vorarlberg wird seitens der Landesregierung die Landeswarnzentrale damit betraut, eine Software zu entwickeln, um den Ablauf dieser häufig anfallenden Corona Tests möglichst einfach und benutzerfreundliche digital abzuhandeln.

Die Landeswarnzentrale Vorarlberg (LWZ) ist ein eigener Fachbereich der Abteilung Inneres und Sicherheit des Amtes der Vorarlberger Landesregierung. Die Zuständigkeit der LWZ bezieht sich auf die organisatorische und technische Betreuung der Warndienste im Land sowie die Hilfs- und Rettungsorganisationen. Mit insgesamt 15 Mitarbeitern werden die Aufgaben sichergestellt. Bei einer Krise bzw. einem Großschaden wird die im Normalbetrieb unbesetzte LWZ als Leitstelle des Landeskrisenstabes aktiv. Die Aufgaben erstrecken sich dabei über alle Rettungs- und Feuerwehrorganisationen in Vorarlberg.³⁵

Wie bereits erwähnt, ist die Landeswarnzentrale Vorarlberg während der Pandemie durch die Vorarlberger Landesregierung mit der Umsetzung von technischen Aufgaben betraut worden. Zusätzlich zu den technischen Anforderungen werden die organisatorischen Tätigkeiten, die neben den Kernaufgaben, meist durch die Führungskraft der LWZ, abgewickelt.

Zu Beginn der Pandemie kann man sich für einen Schnelltest und einen Labortest ausschließlich über ein digitales Einzelformular, welches auf der Webseite des Landes Vorarlberg zur Verfügung gestellt wurde, anmelden. Dabei muss für jede Testanmeldung die Personendaten neu eingeben und anschließend einen Testtermin ausgewählt werden. Die Terminvereinbarung erfolgt mittels der Auswahl eines Standortes und eines Datums sowie der Uhrzeit.

³⁵ Land Vorarlberg 2022.

Nach dem Abschicken des Formulars muss aus Datenschutz- und Sicherheitsgründen eine 2-Faktor-Authentifizierung mittels SMS durchgeführt werden, um die richtige Telefonnummer zu bestätigen.

Diese Anwendung wurde von den Mitarbeitern der LWZ stetig weiterentwickelt. So entstand im Verlauf der Pandemie auch die Möglichkeit, das Ergebnis des durchgeführten Corona Tests, sei es von einem Schnelltest oder das Ergebnis vom Labortest, bei welchem die Auswertung mehrere Stunden dauerte, abzurufen. Die Möglichkeit, das Ergebnis auf sein Endgerät, wie einem PC oder dem Smartphone herunterzuladen, ist somit gegeben. Dabei ist es möglich, dass offiziell ausgestellte Zertifikat vom Bundesministerium herunterzuladen und dieses auf dem Endgerät immer griffbereit zu haben.

Ein für den Anwender wesentlicher zeitintensiver und nicht gerade benutzerfreundlicher Faktor ist dabei, bei einer Testanmeldung die Personendaten, wie Vorname, Nachname, Geburtsdatum, Geschlecht und Sozialversicherungsnummer jedes Mal neu einzugeben. Durch die vielen Anmeldungen entstand auch eine hohe Anzahl an Papier mit einem Code für die Abfrage, der für das Abrufen des Testergebnis diente. Ebenso entstand dadurch eine Verwechslung der eigenen Ergebnisse, da jede Person viele dieser Codes aufbewahrte.

Die nachstehende Grafik zeigt das digitale Einzelformular für eine Testanmeldung zu einem Schnelltest. Wie zu sehen ist, müssen bei diesem Formular für jede Testanmeldung alle Daten neu eingegeben werden und die Überprüfung findet immer aufs Neue statt. Der Aufwand ist somit für die Person konstant hoch und für die Durchführung mehrerer Anmeldungen nicht benutzerfreundlich.

Aufgrund der Tatsache, dass man sich in den Zeiten der hohen Infektionslage der Pandemie häufig testen lassen muss, um zum Beispiel die Gastronomie oder Freizeitaktivitäten besuchen zu können, entstanden viele Anmeldungen und das Abrufen der Ergebnisse und der notwendigen Zertifikate wurde durch die Codes immer komplizierter.

Anmeldung zum COVID19-Test

Vorname: (Zweitname angeben - Schreibweise siehe e-card)

Nachname:

Geburtsdatum: Geschlecht:

Sozialversicherungsnummer: (10-stellig)

Keine österreichische Sozialversicherungsnummer

Postleitzahl und Ort: (Beispiel: 6900 Bregenz) Straße: Hausnummer:

Ländervorwahl auswählen und Mobilnummer eingeben:
(Beispiel:

Email-Adresse:

Anmeldeoption auswählen:

Ort für Testung auswählen:

Unterstützung:
Online-Hilfe: [Klicken für Online-Hilfe](#)
Bei Fragen oder Problemen zum Formular können Sie sich gerne telefonisch unter **0800 201361** melden.

Einwilligung in die Datennutzung zu weiteren Zwecken
Kreuzen Sie bitte eine der folgenden Möglichkeiten an:

Ich melde mich selbst zur Corona-Testung an und erteile hiermit die ausdrückliche Einwilligung in die Verarbeitung der oben angeführten personenbezogenen Daten zum Zweck der Vormerkung bzw. Anmeldung zur freiwilligen COVID-19-Testung und deren Abwicklung.
Hiermit bestätige ich die Richtigkeit meiner persönlichen Daten und erkläre mich einverstanden, dass meine Daten für die gesetzlich zulässigen Zwecke gespeichert und verwendet werden.
Hiermit bestätige ich die Datenschutzinformationen ([HIER KLICKEN ZUM HERUNTERLADEN](#)) gelesen zu haben.

Ich melde eine andere Person zur Corona-Testung an und verfüge über eine Vollmacht der angemeldeten Person zur Erteilung der ausdrücklichen Einwilligung in die Verarbeitung der oben angeführten personenbezogenen Daten zum Zweck der Vormerkung bzw. Anmeldung zur freiwilligen COVID-19-Testung und deren Abwicklung.
Hiermit bestätige ich die Richtigkeit meiner persönlichen Daten und erkläre mich einverstanden, dass meine Daten für die gesetzlich zulässigen Zwecke gespeichert und verwendet werden.
Hiermit bestätige ich die Datenschutzinformationen ([HIER KLICKEN ZUM HERUNTERLADEN](#)) gelesen zu haben.

Abbildung 1 - Einzelformular Anmeldung Test³⁶

Nach mehreren Gesprächen mit Personen, die sich regelmäßig testen lassen und aus eigenen Erfahrungen bei den Testanmeldungen, werden von den Mitarbeitern der Landeswarnzentrale die Überlegungen gestartet, sich dem Problem der Einzelanmeldungen, wie zum Beispiel der häufigen Eingabe der Personendaten anzunehmen und eine Überarbeitung zur Steigerung der Benutzerfreundlichkeit vorzunehmen.

³⁶ Land Vorarlberg 2021.

Es entstand die Idee, der Bevölkerung ein Online-Portal anzubieten, bei dem sich die Personen einmalig registrieren und sich anschließend immer wieder mittels eines Benutzernamen und einem Passwort anmelden können. Die personenbezogenen Daten sollen dabei dauerhaft gespeichert bleiben und für eine Testanmeldung muss nur noch der Ort und das Datum mit der Uhrzeit ausgewählt werden.

Des Weiteren kann das Testergebnis auf der Startseite des Portals, direkt nach dem Einstieg, angezeigt werden und die Möglichkeit für das Herunterladen des offiziellen Testzertifikat in verschiedenen Formaten soll gegeben sein.

Das Projekt COVID-Portal wurde somit den zuständigen und den verantwortlichen Politikern, im genaueren der Vorarlberger Landesregierung, vorgestellt. Durch diese Vorstellungen an das Portal wurden seitens der verantwortlichen Personen und des Teams Landeswarnzentrale weitere Anforderungen an das Online-Portal definiert.

Diese Anforderungen wurden in funktionale und nicht funktionale Anforderungen, die anschließend näher erklärt werden aufgeteilt, um einen genauen Überblick zu bekommen. Nach der Anforderungserstellung können die einzelnen Funktionen analysiert werden und nach der Bestimmung von Entscheidungskriterien wird eine Auswahl für die Eigenentwicklung oder die Vergabe der Software an ein externes Unternehmen getroffen.

3.2 Funktionale Anforderungen

Die funktionalen Anforderungen legen fest, welche Eigenschaften das Produkt ausweisen muss. Die einzelnen Funktionen können dabei in verschiedene Kategorien unterteilt werden und somit kann eine Priorisierung der einzelnen Funktionen entstehen.³⁷

Die Anforderungen an das COVID-Portal werden seitens des Auftraggebers, dem Land Vorarlberg, im genaueren der Landesregierung, klar aufgestellt. Die Anforderungen enthalten die Hauptfunktionen, wie das Anmelden zum Test und dem Abrufen des Testergebnisses, auch kleinere Funktionen. Dazu zählt zum Beispiel die Auswahl des Dateiformates beim Herunterladen des Ergebnisses, die meist nur zur Unterstützung der Endbenutzer innerhalb der Software notwendig sind. Die Funktionen sind im Anforderungskatalog, siehe Anlage 1, näher beschrieben.

Die erste Hauptfunktion des Portals beschreibt die Registrierung eines Benutzers. Alle Personen mit und ohne eine österreichische Sozialversicherungsnummer sollen sich im Portal selbstständig registrieren können. Dafür wird eine Anleitung zur Verfügung gestellt. Die Registrierung soll einfach und unkompliziert sein, um alle Personen, unabhängig von deren IT Kenntnissen sowie Alter, anzusprechen.

Für die Eingabe der persönlichen Informationen werden folgende Daten benötigt:

- Vorname und Nachname
- Geburtsdatum und Sozialversicherungsnummer
- E-Mail-Adresse und Handynummer

Nach der Eingabe dieser Daten muss eine Überprüfung der Sozialversicherungsnummer mittels einer Schnittstelle zu den Krankenversicherungen sowie der Telefonnummer mittels Zwei-Faktor-Authentifizierung stattfinden. Der zweite Faktor wird dabei die Überprüfung der Handynummer durch Zuschicken eines Codes per SMS bilden. Somit können die Sauberkeit und Richtigkeit der Daten gewährleistet werden und falsche Anmeldungen im Portal werden vermieden. Die Sozialversicherungsnummer ist dabei wichtig, da diese der anschließenden Eindeutigkeit der zu testenden Person dienen soll und somit die Tests unabhängig von den Personendaten in den Labors verifiziert werden können.

Nach der einmaligen Registrierung muss man sich nur noch mittels Benutzername und Passwort im Portal anmelden. Dabei soll die Möglichkeit bestehen, die Anmeldedaten in den dafür vorgesehenen Feldern zu speichern.

³⁷ Klessascheck 2018, S. 2.

Nach dem erfolgreichen Einsteigen in das COVID-Portal wird eine Übersicht über die angemeldeten und absolvierten Corona Tests in Form einer Liste dargestellt. In einer Anwendungsübersicht sollen die weiteren Hauptfunktionen, wie die Anmeldung zum Test, dargestellt werden und dabei die Möglichkeit bestehen, sich einfach und schnell zum Antigen- oder Labortest anzumelden. Der Anmeldevorgang muss dabei einfach, verständlich und nachvollziehbar aufgebaut sein.

Neben der Anmeldung zu den Tests ist es seitens des Landes Vorarlberg wichtig, einen persönlichen Identifikationscode für die Datenverifizierung bereitzustellen. Mit der Implementierung solch eines Codes soll der Bevölkerung die Möglichkeit gegeben werden, dass diese Personen spontan bei einer sogenannten Teststraße einen Corona Test durchführen können. Somit ist eine Anmeldung vor Ort nicht notwendig und es kann Zeit eingespart werden.

Eine weitere Anforderung an das Portal ist der Abruf der Testergebnisse. Sei es bei einem der Antigentests, bei welchem das Ergebnis sofort nach Ablauf der Wartezeit, die in der Regel 15 Minuten betrifft, zur Verfügung gestellt wird oder aber auch bei den Labortests, bei denen die Auswertung auf Grund der Laborarbeiten bis zu mehreren Stunden dauert.

Die Dauer der Auswertung und das zur Verfügung stellen des Testergebnisses ist allerdings im Unterschied zu den Schnelltests von den Kapazitäten im Labor und deren Übermittlung abhängig. Die funktionalen Anforderungen sollen im nachfolgenden Bild den gewünschten Ablauf vereinfacht darstellen und den typischen Ablauf einer zu testenden Person aufzeigen. Die Einfachheit muss sich so auch in der Praxis zeigen und bei nicht fehlerhaften Funktionen können diese rasch und flexible behoben werden.

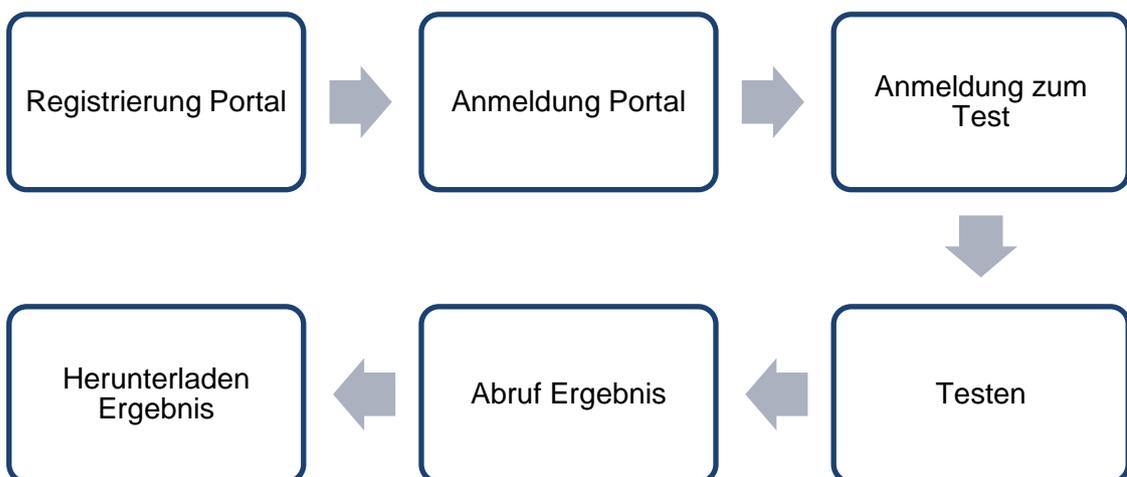


Abbildung 2 - Ablauf Anforderungen Portal ³⁸

³⁸ Eigene Darstellung.

3.3 Nichtfunktionale Anforderungen

Bei den nichtfunktionalen Anforderungen eines Softwareproduktes handelt es sich um Anforderungen, die beschreiben, wie gut ein System, also die Software, funktioniert und wie die gesamten Funktionen der Software erfüllt werden. Dabei wird auch der Punkt des Datenschutzes nicht außer Acht gelassen.³⁹

Die nichtfunktionalen Anforderungen an das COVID-Portal werden nicht direkt vom Auftraggeber, also dem Land Vorarlberg definiert, sondern werden innerhalb des Projektteams aufgestellt. Dabei sollen mehrere Punkte beachtet werden und wie bei den funktionalen Anforderungen kategorisiert und gegebenenfalls priorisiert werden.

Es ist wichtig, die hohe Verfügbarkeit sowie die Belastbarkeit der Software bereitzustellen, um einen dauernden Zugriff für die Bevölkerung zu gewährleisten. Somit muss es möglich sein, dass sich jede Person, die sich testen lassen möchte bzw. ihr Ergebnis herunterladen will, sich jeder Tages- und Nachtzeit im Portal anmelden kann, um diese Funktionen zu nutzen.

Die Belastbarkeit lässt sich mittels der Zugriffszahlen bewerten und es muss möglich sein, dass sich viele Personen gleichzeitig und ohne Probleme durch andere Benutzer und Belastbarkeiten anmelden können. Neben diesen Punkten, die mit hoher Priorität behandelt werden sollen, ist die Sicherheit der Daten, die eingegeben und gespeichert werden, von sehr großer Bedeutung. Da es sich um Gesundheitsdaten handelt, müssen diese auf einem System innerhalb von Vorarlberg gespeichert werden und ein ungewollter Zugriff von außen auf diese Daten muss zwingend unterbunden werden. Durch diese Sicherstellung der Daten wird eine hohe Datenqualität in Bezug auf ein Softwareprodukt erreicht und die Bevölkerung kann von einem sicheren und jederzeit verfügbaren Portal ausgehen.

Im weiteren Sinne müssen neben Punkten mit hoher Priorität auch die kleineren Funktionen betrachtet werden. Dazu zählen die Schnelligkeit und die Übersichtlichkeit des Portals. Diese beeinflussen nicht direkt die ersten Qualitätsanforderungen, sind aber auch als wichtig zu betrachten, da diese den Erfolg der Software und der Bereitschaft der Bevölkerung, sich testen zu lassen, beschreiben.

³⁹ Klessascheck 2018, S. 2.

In der nachfolgenden Abbildung werden die nichtfunktionalen Anforderungen verbildlicht. Dabei wird die Priorität in einer Pyramide dargestellt. Die unterste Ebene zeigt dabei die höchste Priorität und die hohe Bedeutung der Datensicherheit auf. Die Übersichtlichkeit in der obersten Ebene ist immer noch als wichtig zu betrachten, ist allerdings mit einer niedrigeren Priorität zu bewerten.

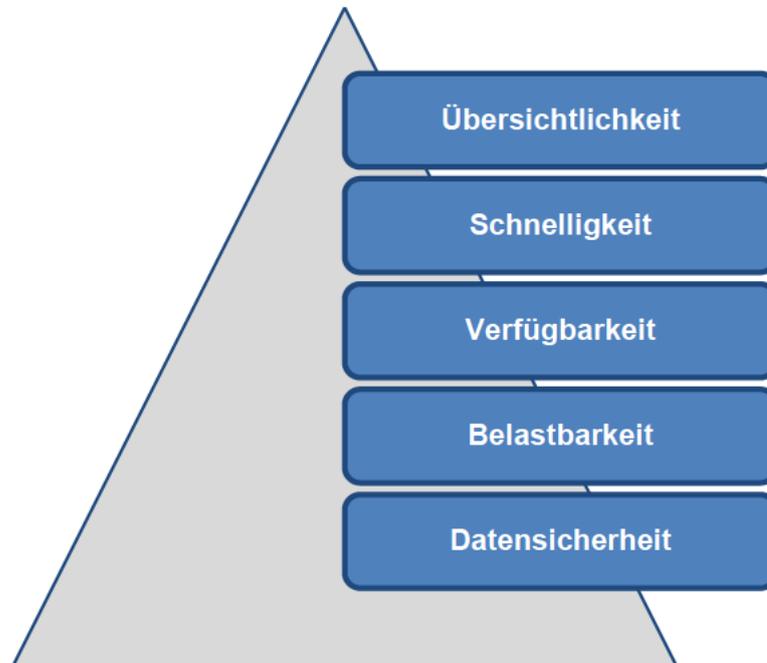


Abbildung 3 - Nicht funktionale Anforderungen ⁴⁰

⁴⁰ Eigene Darstellung.

4 COVID-Portal als Inhouse Entwicklung

4.1 Funktionen

Nach der Beschreibung und Analyse der Anforderungen an das COVID-Portal muss sich das Team anhand der Entscheidungskriterien für eine der Methoden der Inhouse Entwicklung oder das Outsourcing entscheiden.

Dabei ist es wichtig, die Anforderungen in einzelne Punkte zu unterteilen und diese zu bewerten. Die Funktionen des Portals werden nach der Anforderungsanalyse näher beschrieben und aufgeteilt. Die funktionalen Anforderungen des Portals werden, wie schon beschrieben, durch das Team der LWZ in Haupt- und Nebenfunktionen eingeteilt.

Die Haupt- und Nebenfunktionen des COVID-Portals sind dabei dem Anforderungskatalog zu entnehmen. In der nachfolgenden Tabelle sind mehrere Beispiele überblicksartig dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass die Nebenfunktionen weniger aufwendig in der Umsetzung sind und mit einer kleineren Priorität zu betrachten sind. Alle Funktionen, die dargestellt werden, beinhalten Unterpunkte, die diese genau beschreiben.

Hauptfunktionen	Nebenfunktionen
Registrierung und Anmeldung im Portal	Abrufen des persönlichen QR-Codes
Anmeldung zum Antigen- und PCR-Test	Abrufen der Testorte über eine Karte
Abrufen der Testergebnisse	Ändern der Benutzerdaten ermöglichen
	Mehrere Anmeldemethoden zulassen

Tabelle 1 - Funktionen COVID-Portal⁴¹

⁴¹ Eigene Darstellung laut Anforderungskatalog

Bei der Tabelle ist zu beachten, dass diese eine einfache Veranschaulichung darstellt und dabei keine Gewichtungen oder Prioritäten auf die einzelnen Funktionen gegeben werden. Somit ist auch der Aufwand für die Umsetzung der einzelnen Punkte nicht in der Tabelle dargestellt. Die Veranschaulichung dient lediglich dem Überblick über die Anforderungen.

Im den nachstehenden Unterkapiteln werden die Hauptfunktionen des COVID-Portals genau beschrieben und man erhält dadurch einen Einblick in die wichtigsten Anforderungen des Portals. Durch diesen Überblick können die anschließenden Entscheidungskriterien besser miteinander verglichen werden und die Auswahl der Methode für die Inhouse-Entwicklung oder dem Outsourcing lässt sich ableiten. Die Priorität für die einzelnen Punkte wird dabei nicht beachtet, da von einer gleichen Wichtigkeit der einzelnen Punkte ausgegangen wird.

Die Registrierung und die Anmeldung bilden dabei die Grundvoraussetzung für das COVID-Portal. Die Anmeldung zum Test und das Abrufen des Testergebnisses sollen dabei die Grundlage bilden. Vor der Veröffentlichung müssen, wie im Anforderungskatalog beschrieben, Hauptfunktionen ins COVID-Portal implementiert werden und die Nebenfunktionen können in einem weiteren Prozess nach der Freigabe als Erweiterung entwickelt werden.

4.1.1 Registrierung

Die Registrierung im Portal wurde anhand der Anforderungen umgesetzt. Nach der Eingabe der Personen- und Kontaktdaten des zu registrierenden Benutzers, wird die Sozialversicherungsnummer über eine Schnittstelle, die von den Versicherungsanstalten zur Verfügung gestellt wird, überprüft.

Sollte keine österreichische Sozialversicherungsnummer vorhanden sein, kann die Methode gewählt werden, dass die Person nicht in Österreich versichert ist und daher diese Nummer nicht besitzt. Die Überprüfung findet allerdings trotzdem statt und es muss über die Schnittstelle die wahrheitsgetreue Angabe über den Status der Versicherung gewährleistet sein.

Nach der erfolgreichen Überprüfung müssen in weiterer Folge die Adressdaten eingegeben werden, um im Fall einer positiven Testung die behördlichen Dokumente zuschicken zu können. Neben den Adressdaten ist auch die Eingabe einer E-Mail-Adresse und Handynummer notwendig, um die Erreichbarkeit der testenden Person zu ermöglichen.

Das Passwort muss, wie bei anderen Formularen, nach bestimmten Kriterien ausgewählt und doppelt eingegeben werden. Der persönliche und eindeutige Benutzername wird nach der erfolgreichen Registrierung automatisch anhand der Personendaten erstellt und angezeigt sowie per SMS und E-Mail zugesendet.

Mit der Bestätigung und Zustimmung der datenschutzrelevanten Informationen wird ein zufällig generierter Code an die Handynummer sowie die E-Mail-Adresse geschickt und dieser kann auf der Formularwebseite eingegeben werden. Dadurch wird die Registrierung erfolgreich abgeschlossen. Es entsteht die Gewährleistung, dass die Kontaktdaten verifiziert sind und die Telefonnummer bzw. die E-Mail-Adresse echt sind. Nach der erfolgreichen Registrierung im Portal ist eine Anmeldung möglich und die Übersichtsseite mit den aktuellen und den vergangenen Corona Tests wird angezeigt. Dabei sind auch das Testalter, also das Datum des abgeschlossenen Tests, sowie das Testergebnis auf den ersten Blick ersichtlich.

In der nachfolgenden Abbildung wird die Registrierungsseite für das COVID-Portal dargestellt. Mit dem einheitlichen Design sollen eine einfache und komfortable Registrierung und somit Anmeldung zum Portal ermöglicht werden.

COVID-Portal als Inhouse Entwicklung

Registrierung Portal

Hinweis: Pro Person ist eine separate Portal Registrierung mit eindeutigen Personendaten notwendig. Die Kontaktdaten können vom Vertreter übernommen werden.
Beispiel: Bei Kindern die Personendaten des Kindes und die Kontaktdaten des Vertreters eintragen

Vorname: (Zweitname angeben - Schreibweise siehe ecard)		Nachname:
<input type="text"/>		<input type="text"/>
Geburtsdatum:	Geschlecht:	Sozialversicherungsnummer
<input type="text" value="TT.MM.JJJJ"/>	<input type="text" value="Bitte auswählen..."/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Keine österreichische Sozialversicherungsnummer		

Wohnort außerhalb von Vorarlberg

Postleitzahl und Ort: (Beispiel: 6900 Bregenz)	Straße:	Hausnummer:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ländervorwahl auswählen und Mobilnummer eingeben:
(Beispiel:  +43 * 664 1234567)

 +43 * <input type="text" value="xxxx xxxxxxxx"/>	Email-Adresse:
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Passwort eingeben:	Passwort bestätigen:
<input type="password"/>	<input type="password"/>

Kategorisierungscode (falls vorhanden):

Technische Unterstützung
Bei Fragen oder Problemen bei der Registrierung können Sie sich unter folgender E-Mail Adresse melden: soc@lwz-vorarlberg.at

Einwilligung in die Datennutzung
Kreuzen Sie bitte eine der folgenden Möglichkeiten an:

Ich melde mich selbst zum Userportal „COVID-Portal“ zum Zweck der Abwicklung der Testung auf SARS-CoV-2 im Rahmen von Screeningprogrammen gemäß § 5a Epidemiegesetz 1950 oder der Abwicklung der COVID-19-Schutzimpfung sowie der weiteren Nutzung des Portals an.
Hiermit bestätige ich die Richtigkeit meiner persönlichen Daten und erkläre mich einverstanden, dass meine Daten für die gesetzlich zulässigen Zwecke gespeichert und verwendet werden.
Hiermit bestätige ich die Datenschutzinformationen ([HIER KLICKEN ZUM HERUNTERLADEN](#)) gelesen zu haben.

Ich bin die gesetzliche Vertretung der angemeldeten Person.
Hiermit bestätige ich die Richtigkeit meiner persönlichen Daten und erkläre mich einverstanden, dass meine Daten für die gesetzlich zulässigen Zwecke gespeichert und verwendet werden.
Hiermit bestätige ich die Datenschutzinformationen ([HIER KLICKEN ZUM HERUNTERLADEN](#)) gelesen zu haben.

Info: Benutzername wird nach der Registrierung erstellt und angezeigt sowie an die angegebene Email und Mobilnummer versendet

Abbildung 4 - Portal Registrierung und Anmeldung ⁴²

⁴² Land Vorarlberg 2021.

4.1.2 Anmeldung Test

Wie beschrieben wird nach der Anmeldung die Übersichtsseite für die angemeldeten und vergangenen Tests angezeigt und es besteht die Möglichkeit, Testbestätigungen von vergangenen Tests herunterzuladen.

Im oberen Anwendungsmenü kann auf die verschiedenen Funktionen zugegriffen werden. Dabei ist die Möglichkeit gegeben, weitere Funktionen unkompliziert designtechnisch zu platzieren und der Überblick geht nicht verloren.

In der nachfolgenden Abbildung wird die Übersichtsseite mit den Funktionen, die nach der Anmeldung angezeigt werden, dargestellt.

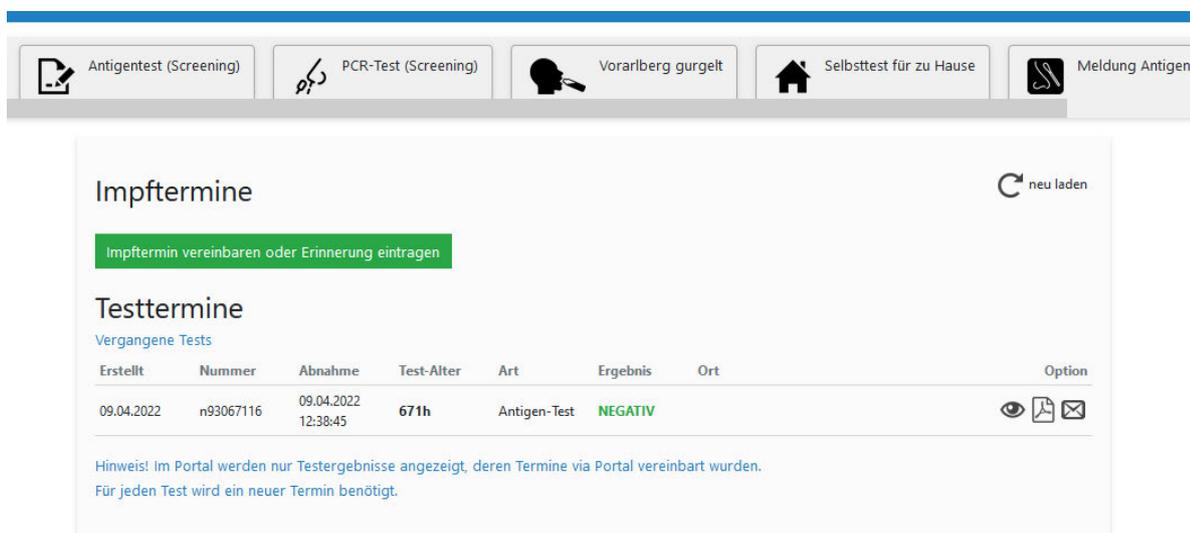


Abbildung 5 - Übersicht Portal ⁴³

Die Hauptfunktion im COVID-Portal ist die Anmeldung zu einem Antigen- bzw. einem PCR-Test. Bei der Testanmeldung muss durch die Portalregistrierung nur ein Ort sowie das Datum und die Uhrzeit für die Testung ausgewählt werden. Nach Akzeptieren der Datenschutzvereinbarung, die vor jeder Testanmeldung abgefragt wird, erfolgt die Bestätigung mittels eines persönlichen QR-Codes. Dieser QR-Code wird für die Verifizierung vor Ort an der Teststraße verwendet und muss zusammen mit dem Personalausweis oder dem Reisepass für die eindeutige Identität vorgelegt werden.

⁴³ Land Vorarlberg 2021.

Die folgende Abbildung zeigt die tatsächliche Anmeldung für einen Antigentest. Hier kann man deutlich erkennen, dass die Seite für die Anmeldung klein gehalten wird, um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten. Dies ermöglicht mit wenigen Informationen eine unkomplizierte Anmeldung.

Anmeldung Antigentest (Screening)

Testort für Probeentnahme auswählen : [Sortierung nach Datum](#)

Testort aus Liste auswählen ▼

Um Wartezeiten vor Ort zu vermindern, kommen Sie bitte pünktlich zu Ihrem Termin.

Einwilligung Datenschutz:

Ich melde mich selbst zur Testung an

Hiermit bestätige ich die Richtigkeit meiner persönlichen Daten und erkläre mich einverstanden, dass meine Daten für die gesetzlich zulässigen Zwecke gespeichert und verwendet werden. Hiermit bestätige ich die Datenschutzinformationen ([HIER KLICKEN ZUM HERUNTERLADEN](#)) gelesen zu haben.

[Neuen Antigen-Test anmelden](#)

Abbildung 6 - Anmeldung Antigentest⁴⁴

⁴⁴ Land Vorarlberg 2021.

4.1.3 Testergebnisse

Neben der Anmeldung zum Test besteht, wie im oberen Teil beschrieben, die Möglichkeit, die Testergebnisse auf der Übersichtsseite anzusehen bzw. herunterzuladen. Somit hat man jederzeit die Möglichkeit, das offizielle Testergebnis und das daraus resultierende Zertifikat auf das Handy zu laden oder auszudrucken. Dabei werden mehrere Typen für das Dateiformat implementiert. Neben der Möglichkeit, das Ergebnis in einem PDF-Format herunterzuladen, besteht auch die Option, es direkt als Foto auf dem Handy abzuspeichern, um es bei Notwendigkeit im Album zu finden.

In der nachfolgenden Abbildung wird dargestellt, welche und wie sich die Optionen für das Herunterladen des Ergebnisses auswählen lassen.

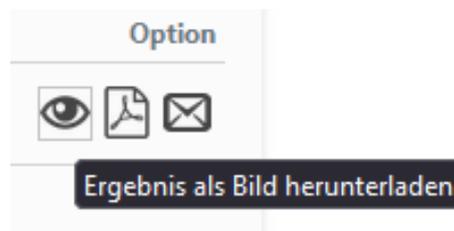


Abbildung 7 - Ergebnis als Bild herunterladen⁴⁵

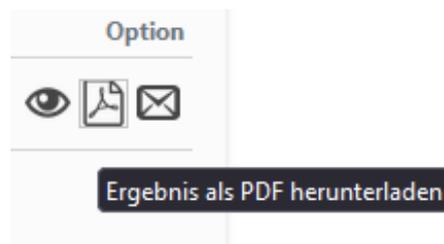


Abbildung 8 - Ergebnis als PDF herunterladen⁴⁶

⁴⁵ Land Vorarlberg 2021.

⁴⁶ Land Vorarlberg 2021.

Nach dem Herunterladen des Testergebnisses erhält man das offizielle Bundeszertifikat, das die EU-Richtlinien erfüllt und somit weltweit gültig ist. Dieses Zertifikat wird für die Einreise in andere Länder sowie für Eintritte innerhalb Österreichs benötigt. Das offizielle EU-Zertifikat enthält dabei einen QR-Code mit den Daten der Personen, die von einer Kontrollstelle überprüft werden können. Die nachfolgende Abbildung zeigt solch ein offizielles EU-Zertifikat.



 Republik Österreich 

EU Digital COVID Certificate

Zertifikataussteller:
Bundesministerium für Soziales, Gesundheit,
Pflege und Konsumentenschutz

*Certificate issuer:
Federal Ministry of Social Affairs, Health,
Care and Consumer Protection*

Eindeutige Zertifikatkennung | Unique certificate identifier:
URN:UVCI:01:AT:E2P7EV99U34VG4ZU7GK10OGMQ#V

TESTZERTIFIKAT | TEST CERTIFICATE

Nachname(n), Vorname(n) Surname(s), Forename(s)	██████████
Geburtsdatum (JJJJ-MM-TT) Date of birth (yyyy-mm-dd)	██████████
Zielkrankheit oder -erreger Disease or agent targeted	██████████
Art des Tests Type of test	██████████
Name des Tests und Testhersteller Test name and manufacturer	██
Datum/Zeitpunkt der Probenahme (JJJJ-MM-TT hh:mm) Date/time of test sample collection (yyyy-mm-dd hh:mm)	██████████
Testzentrum oder -einrichtung Test centre or facility	██████████
Mitgliedstaat oder Drittstaat Member State or third country	██████████

Testergebnis | Test result

**NICHT NACHGEWIESEN
NOT DETECTED**

Abbildung 9 - Beispiel für Testzertifikat⁴⁷

⁴⁷ Land Vorarlberg 2021.

4.2 Zeit

Das Softwareprojekt COVID-Portal wird anhand der vorhandenen Ressourcen im Team geplant. Dabei kann man schnell feststellen, dass dieses Projekt relativ viel Zeit in Anspruch nehmen wird und von parallellaufenden Projekten im normalen Arbeitsalltag der Landeswarnzentrale komplett abgekoppelt werden muss, um ein bestmögliches Ergebnis zu erreichen.

Neben den Kosten, die im nächsten Kapitel genau beschrieben werden, spielt die Zeit eine große Rolle und ist für die Ressourcenplanung von entscheidender Bedeutung. Für die Landeswarnzentrale ist es eine Herausforderung, das Projekt im Vorhinein zeitlich genau zu planen, da eine solche Projektgröße eher selten vorkommt. Vor allem sind in der Abteilung Projekte meist mit einem genauen Zeitplan und einem Enddatum versehen. Beim COVID-Portal soll sich das Team auf eine schnelle Bereitstellung unter den genannten Anforderungen der Software einstellen. Dabei muss sich das ausgewählte Team, also die Entwickler und der Projektleiter, mehrere Wochen bzw. Monate und somit viele Stunden auf dieses Projekt konzentrieren und den Fokus darauflegen.

Durch den großen Aufgabenbereich entsteht die Gefahr, dass die Kernaufgaben der Landeswarnzentrale, die parallel bearbeitet werden müssen, liegen bleiben. Durch die zwei Softwareentwickler und den Projektleiter, dessen Arbeitspensum für sechs Wochen nur noch für dieses Projekt bereitsteht, werden die Mitarbeiterressourcen zu Gänze verbraucht. Bei der Entscheidung für die interne Entwicklung, also einer Make Variante, muss den Projektverantwortlichen bewusst sein, dass seitens Mitarbeitern (Entwickler) neue Aufgaben zur Erstellung des Portals bewältigt werden müssen und die Kernaufgaben, für welche sie ansonsten eingesetzt werden, liegen bleiben oder von den anderen Arbeitskollegen übernommen werden müssen.

Für das COVID-Portal wird eine interne Gesamtzeit 680 Stunden angenommen. Diese Stunden werden unter den drei Projektmitgliedern aufgeteilt. Diese Zeiten ergeben sich anhand von internen Dokumentationen und Recherchen sowie Erfahrungen aus bereits entwickelten Produkten und somit kann eine Projektzeit abgeschätzt werden.⁴⁸ Die Zeiten werden in Abhängigkeit der Kosten definiert und genauer aufgeschlüsselt.

⁴⁸ Land Vorarlberg 2022.

Gerade die Projektphase der Entwicklung der Software bindet viele Ressourcen und diese können währenddessen nicht anderweitig eingesetzt werden. Die Programmierung nimmt dabei die meiste Zeit in Anspruch und die Entwicklungsphase reicht vom tatsächlichen Schreiben des Codes bis hin zur Testung von einzelnen Komponenten. Beim Outsourcing zeichnet sich die interne Ressourcenverteilung anders ab. Diese können besser eingesetzt werden und die Ressourcen werden hauptsächlich nur am Anfang des Projektes benötigt. Während des Projektes werden die internen Ressourcen noch für Projektmeetings über den Fortschritt oder Fragen der Software benötigt.

Der Faktor Zeit für das COVID-Portal setzt sich von der Projektidee bis zur tatsächlichen Veröffentlichung zusammen. Anhand des Modells des „Time-to-Market“, das auch im ersten Kapitel beschrieben wird, kann man so die Zeit bei der internen Entwicklung als Vorteil heranziehen. Bei der externen Entwicklung dauert es – so die Erfahrungen aus anderen Projekten - viel länger, bis das Projekt wirklich gestartet wird, als bei der internen Umsetzung im eigenen Team. Dazu gehören in erster Linie die genaueren Definitionen im Anforderungskatalog bis hin zu den ersten Besprechungen und den Vertragsverhandlungen mit einem externen Unternehmen. Durch dieses Zeitersparnis zu Beginn kann das Produkt, in diesem Fall das Softwareprodukt COVID-Portal, schneller veröffentlicht werden und steht dem Endnutzer somit zeitlicher zur Verwendung bereit. Anschließend kann umgehend mit einer möglichen Fehlerbehebung oder möglichen Erweiterungen begonnen werden.

Die Grundanforderung, das Produkt so schnell wie möglich zu veröffentlichen und somit der Vorarlberger Bevölkerung bereitzustellen, ist von sehr großer Bedeutung und wird seitens der Vorarlberger Landesregierung mit hoher Priorität behandelt, da durch die Vereinfachung die Möglichkeit besteht, eine hohe Nutzeranzahl zu erreichen. Für den Vergleich der Inhouse-Entwicklung und des Outsourcings wird bei dem Entscheidungskriterium „Zeit“ die Dauer der einzelnen Projektphasen aus internen Recherchen herangezogen. In der folgenden Grafik werden diese Projektphasen detaillierter in Meilensteine und deren Aufgaben dargelegt, um einen Überblick vom Projektstart bis zum Projektende zu erhalten.



Abbildung 10 - Prozessablauf Software⁴⁹

Aus bereits in der Vergangenheit durchgeführten internen Projekten mit ähnlichen Anforderungen und ähnlichem Umfang lässt sich abschätzen, dass für den Projektstart, der genauen Definition der Anforderungen sowie der Erstellung einer Spezifikation für die interne Umsetzung, ca. 40 Stunden aufgewendet werden müssen. Der Aufwand für den Projektstart sowie die genaue Definition der Anforderungen an die Software sind bei der internen und externen Umsetzung identisch. Bei der Erstellung der Spezifikationen, also des Anforderungskatalog ist ein deutlicher Unterschied zwischen der internen Ausführung und einer Vergabe zu kalkulieren. Eine Spezifikation für die interne Ausführung kann dabei viel rudimentärer und vereinfachter beschrieben werden. Beim Outsourcing hingegen müssen die Anforderungen für die externen Entwickler detaillierter ausgeführt sein. Dabei kommen vor allem auch diverse rechtliche und vertragliche Grundlagen mit ins Spiel, die genauestens zwischen den Parteien geregelt werden müssen.

In der Ausführungsphase, die die tatsächliche Entwicklung beinhaltet, das heißt die Programmierung der Software, wird bei der Inhouse Methode eine Dauer von 160 Stunden veranschlagt. In dieser Zeitspanne sollen die Hauptfunktionen sowie die kleineren Nebenfunktionen laut dem Anforderungskatalog entwickelt werden. Durch die Annahme, dass die externen Entwickler gleiche Qualifikationen vorweisen, wird von der gleichen Dauer ausgegangen und diese zum Vergleich herangezogen.

⁴⁹ Eigene Darstellung

Für die anschließenden Tests der einzelnen Komponenten der Software und des gesamten Softwareproduktes wird bei der internen Entwicklung eine Dauer von 40 Stunden angegeben. In dieser Zeit sollen sich die Teammitglieder damit beschäftigen, das COVID-Portal detailliert auf Fehler zu prüfen und diese, wenn möglich, gleich zu beheben. Ebenso soll die Software mittels Stresstests, also gleichzeitigem Zugriff auf die Anmeldeseite, auf Belastbarkeit geprüft werden. Beim Outsourcing wird, wie schon bei der Erstellung des Anforderungskatalogs, von der doppelten Dauer ausgegangen, da die Software sowie die einzelnen Komponenten vom externen Unternehmen nach deren Programmierung getestet werden, sowie eine weitere interne Testung durch das Team der Landeswarnzentrale erfolgen soll. Nur so können auch die bestellten und vertraglich vereinbarten Anforderungen an die Software, welche bereits beschrieben wurden, kontrolliert werden.

Für die Veröffentlichung des Produktes ergibt sich bei der Aufschlüsselung der Zeiten kein Unterschied zwischen der Inhouse Entwicklung und dem Outsourcing, da diese gleichermaßen stattfinden werden und die gleichen Webserver für die Bereitstellung der Software verwenden werden sollen. In dieser Projektphase sollen neben der Bereitstellung auch die Dokumentation der entwickelten Software erfolgen.

Bei den Wartungen und anstehenden Fehlerbehebungen des COVID-Portals wird die Inhouse Entwicklung mit einer Gesamtzeit von 40 Stunden Woche angegeben, da im Team intern schnell gehandelt werden kann. Bei der Vergabe des Portals wird eine Gesamtzeit von 80 Stunden angenommen, da die Kommunikationswege länger sind und die Fehler zuerst vom internen Team geprüft werden müssen. Des Weiteren kann die Flexibilität der externen Entwickler, durch unbekannte Prozesse, schwer vorausgesagt werden.

Für die Entwicklung von Erweiterungen im COVID-Portal wird bei der Inhouse Methode und dem Outsourcing von einer gleichen Dauer ausgegangen, da diese ähnlich wie die Programmierung der Hauptfunktionen stattfinden sollen und sich keine Unterschiede bei gleicher Qualifikation ergeben. Durch längere Kommunikationswege beim Outsourcing, durch die Besprechungen mit dem externen Unternehmen und der LWZ, kann sich allerdings eine längere Dauer abzeichnen. Diese wird im Vergleich jedoch nicht beachtet.

Für das Entscheidungskriterium Zeit ist eine genaue Angabe bzw. ein genauer Projektplan mit Meilensteinen von großem Vorteil und es kann bereits vor Projektstart ein Überblick geschaffen werden. Durch die Angabe der Zeiten aus internen Dokumentationen von bereits durchgeführten Projekten und den Erfahrungen der Mitarbeiter sind diese Angaben allerdings Leitwerte ohne Garantie. Die Zeiten müssen daher genau betrachtet werden und sollen auch während der Projektzeit angepasst werden.

Neben dem direkten Vergleich der Inhouse Entwicklung und dem Outsourcing kann, wie bei den Kosten im vorherigen Kapitel, eine Mischung in Betracht gezogen werden. Durch den Zukauf von Komponenten für die Software findet auch eine Verschiebung der Projektzeiten statt. Gerade für die Bereitstellung eines Webservers, der bei allen Webanwendungen benötigt wird und ein Standardprodukt darstellt, kann ein solcher Zukauf stattfinden und man kann sich in Bezug auf die Entwicklung viel Zeit sparen.

Wie beschrieben werden in der nachfolgenden Abbildung die Phasen der Softwareentwicklung anhand eines Diagramms dargestellt und es entsteht somit ein grober Überblick über die Projektzeit der Inhouse Entwicklung und des Outsourcings. Dabei ist auf den ersten Blick ersichtlich, wo am meisten Zeit eingespart werden kann und bei welchen Bereichen in der Softwareentwicklung Nachholbedarf herrscht.

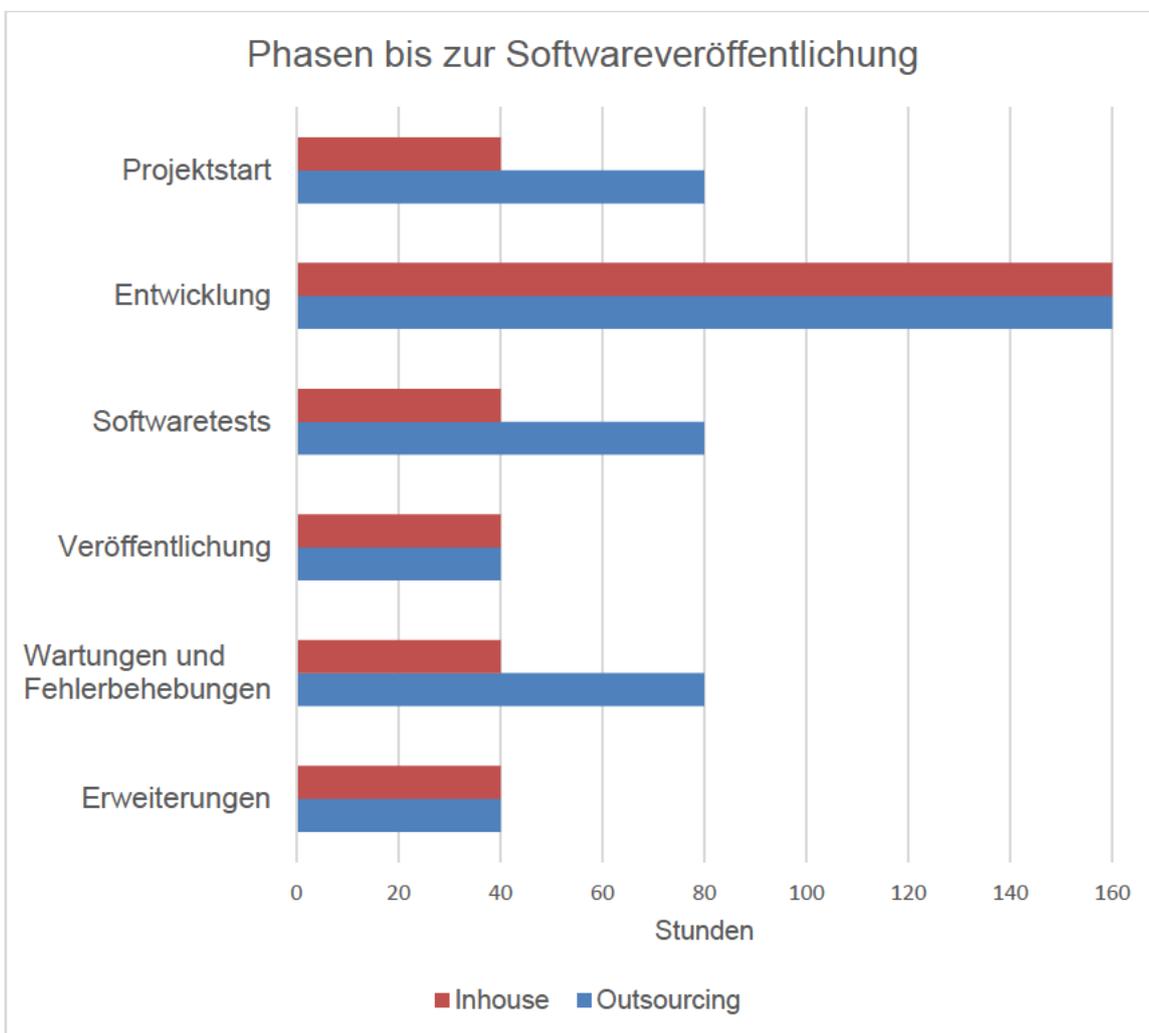


Abbildung 11 - Phasen bis zur Softwareveröffentlichung ⁵⁰

⁵⁰ Eigene Darstellung in Anlehnung an Shiklo 2019.

4.3 Kosten

Eine hohe Priorität für die Entscheidungsfindung bei der Auswahl der Methode der Inhouse Entwicklung und dem Outsourcing bilden die anfallenden Kosten des Projektes. Hierzu werden die Kosten aufgeschlüsselt und verglichen, um einen guten Überblick zu bekommen.

Wie beschrieben ist es wichtig, die Kosten in die einmaligen und die wiederkehrenden Kosten aufzuteilen. Beim COVID-Portal, das ein Softwareprodukt widerspiegelt, ist diese Aufteilung entscheidend. Durch diese Aufteilung der Kosten ist der anschließende Vergleich deutlicher erkennbar und es kann pro Punkt differenziert werden.

Beim COVID-Portal bilden die einmaligen Kosten die Bereitstellung eines Webservers, die Erstellung des Anforderungskataloges, die Projektleitung und die tatsächliche Programmierung der Hauptfunktionen der Software. Die wiederkehrenden Kosten werden in Fehlerbehebungen, Wartungen und Erweiterungen aufgeteilt, da diese öfters und vor allem nach dem Ende der eigentlichen Programmierung der Hauptfunktionen auftreten.

Bei den Kosten wird für die Kalkulation der Gesamtprojektkosten die gesamte Projektzeit benötigt. Die folgende Zeitanagabe wird aufgrund von internen Dokumentationen und Recherchen von bereits absolvierten Projekten angenommen. Die Gesamtprojektzeit wird dabei in mehrere Kategorien aufgeteilt und im Detail beschrieben.

Der Anforderungskatalog, der vor Entwicklungsstart geschrieben werden muss, nimmt bei der internen Entwicklung eine Dauer von 40 Stunden für jeden der drei Projektmitglieder in Anspruch. Bei der externen Entwicklung wird aufgrund von detaillierten Beschreibungen und Vertragsformalitäten von der doppelten Dauer der Ressourcen ausgegangen. Durch diese Annahme erhält man eine Dauer von 120 Stunden bei der Inhouse-Entwicklung und 240 Stunden beim Outsourcing.

Für die interne Entwicklung des Portals wird ein Team von drei Personen für das Projekt aufgestellt. Die Ressourcen werden dabei zu 100% für einen Zeitraum von 4 Wochen benötigt. Die Aufgaben teilen sich die Personen in die Projektleitung, die durch einen Mitarbeiter erfolgt und in die Entwicklung der Software, die durch die anderen zwei Mitarbeiter erfolgt. Bei 40 Stunden pro Woche und einer Entwicklungszeit von vier Wochen ergeben sich 160 Stunden pro Mitarbeiter für die gesamten Projektaufgaben, die die Projektleitung, die Projektbegleitung sowie -kontrolle und die tatsächliche Entwicklung beinhalten.

Die anschließenden Fehlerbehebungen nach der Veröffentlichung des Portals für die Vorarlberger Bevölkerung und die Wartungsarbeiten sowie die dafür vorgesehene Implementierung für kleinere Erweiterungen, werden mit einer Gesamtzeit von 40 Stunden pro Mitarbeiter, also insgesamt 120 Stunden, angenommen. Durch diese einzelnen Projektphasen und den Ergebnissen aus den Dokumentationen erhält man eine Gesamtprojektzeit von 680 Stunden, die auf die Projektmitglieder aufgeteilt werden.

Für die Berechnung der Gesamtprojektkosten ist neben der Gesamtprojektzeit auch der Stundensatz für die internen und externen Mitarbeiter notwendig. Für die internen Entwickler wird im Land Vorarlberg nach interner Recherche ein Durchschnittsstundensatz für einen Entwickler von 90€ angenommen. In diesem Stundensatz sind die Entlohnung des Mitarbeiters sowie alle technischen und organisatorischen Hilfsmittel miteinberechnet.⁵¹

Bei der Vergabe der individuellen Software für das Portal werden aufgrund von Erfahrungen im österreichischen Gesundheitsbereich landesinterne Entwickler, auch aus Datenschutzgründen, benötigt. Daher wird ein Outsourcing des Softwareproduktes an ein ausländisches Unternehmen nicht in Betracht gezogen. Für die Kalkulation und den Vergleich werden die Stundenkosten des Unternehmens BoehlerBrothers GmbH in Schwarzach in Vorarlberg angenommen. Der Austausch mit dem Geschäftsführer brachte die Erkenntnis, dass in diesem Unternehmen ein Stundensatz von 110€ festgelegt wurde.⁵² Dieser Stundentarif wird für die Berechnung der Vergabe der Software, also dem Outsourcing, angenommen.

Wie auch bei anderen Produkten fällt nach der fertigen Entwicklung und der Erreichung der gewünschten Anforderungen an das Softwareprodukt die Wartung an. Die Softwarewartung wird dabei in drei möglichen Szenarien angegeben. Die Wartung wird zeitlich und preislich den geplanten Kosten überstiegen, sie tritt genauso auf, wie geplant oder fällt geringer als geplant aus. Somit muss man aufgrund der Kosten, wie beschrieben, abwägen, welche Lösung sich als die Beste herausstellt.

Die anschließende Kalkulation für die Kosten des Produktes stellt allerdings nur eine vereinfachte Form des Kostenvergleichs zwischen der Inhouse Entwicklung und dem Outsourcing dar. Ebenso wird die Kombination der beiden Varianten nicht berücksichtigt. Es können auch nur einzelne Teile zugekauft werden und somit muss nicht das ganze Produkt im eigenen Haus von Grund auf entwickelt werden.

Die nachfolgende Tabelle ist, wie beschrieben, in die einmaligen und die wiederkehrenden Kosten aufgeteilt. Dabei werden die verschiedenen Projektstatus des COVID-Portals dargestellt und anhand der Stundensätze aufgeschlüsselt. Die Zeiten werden angesichts der Erfahrungen aus anderen Projekten für die Software angenommen. Somit entsteht ein direkter Vergleich und man erhält ein Ergebnis für eine Auswahl der Entwicklung in Bezug auf die Kosten.

⁵¹ Land Vorarlberg 2022.

⁵² BoehlerBrothers 2022.

	Inhouse				Outsourcing			
	Anzahl Mitarbeiter	Dauer in Stunden	Stundensatz	Kosten	Anzahl Mitarbeiter	Dauer in Stunden	Stundensatz	Kosten
Einmaligen Kosten								
Bereitstellung Webserver				€ 1 000,00				€ 1 000,00
Erstellung Anforderungskatalog	3,00	40,00	€ 90,00	€ 10 800,00	3,00	80,00	€ 90,00	€ 21 600,00
Projektleitung	1,00	160,00	€ 90,00	€ 14 400,00	1,00	160,00	€ 110,00	€ 17 600,00
Programmierung	2,00	160,00	€ 90,00	€ 28 800,00	2,00	160,00	€ 110,00	€ 35 200,00
Wiederkehrenden Kosten								
Fehlerbehebungen	1,00	20,00	€ 90,00	€ 1 800,00	1,00	20,00	€ 110,00	€ 2 200,00
Wartungsarbeiten	1,00	20,00	€ 90,00	€ 1 800,00	1,00	20,00	€ 110,00	€ 2 200,00
Erweiterungen	1,00	40,00	€ 90,00	€ 3 600,00	1,00	40,00	€ 110,00	€ 4 400,00
Projektkosten				€ 62 200,00				€ 84 200,00

Tabelle 2 - Kostenvergleich Portal ⁵³

⁵³ Eigene Darstellung.

In der Kalkulation ist ersichtlich, dass die Gesamtkosten für das COVID-Portal der Landeswarnzentrale in der eigenen Entwicklung, also Inhouse, deutlich geringer sind als die Vergabe der Entwicklung an einen externen Dienstleister bzw. den Zukauf einer Softwarelösung. Bei der tatsächlichen Projektbegleitung und der Entwicklung kann man im Vergleich am meisten Kosten sparen und von diesem Standpunkt aus ist es sinnvoll, die internen Ressourcen des Teams für die Entwicklung einzusetzen.

Somit muss aber kritisch hinterfragt werden, wie aussagekräftig diese Kalkulation ist, da die geplanten Kosten und Zeiten meist von der tatsächlichen Entwicklung abweichen und vor allem beim COVID-Portal von erfahrenen Entwicklern ausgegangen wird.

4.4 Qualität

Die Qualität des Softwareproduktes, in diesem Fall des COVID-Portals, spielt neben den Entscheidungskriterien der Kosten und der Zeit eine essentielle Rolle. Die Qualität wird meist bei hohem Zeitdruck stark vernachlässigt. Produkte, die während der Entwicklungsphase und somit vor der Veröffentlichung eine hohe Qualität aufweisen, benötigen meist nach deren Bereitstellung weniger Fehlerbehebungen und weniger Wartungsarbeiten. So können in weiterer Folge Kosten und Zeit eingespart werden.

Die Qualität, die vor Projektstart bestimmt wird, sollte immer eingehalten werden. Auf Grund von diversen Faktoren, wie Zeitdruck, Ressourcen oder fehlender Qualifikationen und Ausbildungen der Mitarbeiter können die Qualitätsbestimmungen zu Abweichungen führen. Für das jeweilige Produkt sollte daher entschieden werden, welche Abweichungen der Softwarequalität akzeptiert werden können. Die angeforderte Qualität einer Software kann durch das abschließende Testen der einzelnen Komponenten der Software geprüft und somit bestimmt werden. Bei der Entscheidungsfindung für die Auswahl einer Methode für die Entwicklung des COVID-Portals wird diese Qualitätsbestimmung mit hoher Priorität betrachtet.

Bei der internen Entwicklung ist es möglich, während der Entwicklungsphase und der tatsächlichen Programmierung der einzelnen Komponenten immer die Qualität im Auge zu behalten. Dabei müssen sich die Softwareentwickler vor allem im Vorhinein auf einen bestimmten Qualitätsstandard einigen. Ebenso kann intern vereinbart werden, dass die Entwickler gegenseitig die entwickelten Softwarekomponenten begutachten und testen und den vereinbarten Qualitätsstandard durch ein Vier-Augen-Prinzip permanent berücksichtigen. Die Mitarbeiter, die auf bestimmte Punkte, wie die vielen Softwaretests während der Entwicklung und einer Dokumentation viel Wert legen und die Anforderungen beschreiben, sind gleichzeitig die Programmierer und können somit selbst entscheiden, auf welche Aspekte viel Zeit und Genauigkeit gelegt wird und wo somit eine solide Qualität wichtig ist. Ebenso kann hinsichtlich der qualitativen Anforderungen und anschließend qualitativen Umsetzung aus bereits realisierten Projekten viel Erfahrung mit einbezogen werden.

Nach der Konzeptionsphase der Software kann direkt mit der tatsächlichen Programmierung gestartet werden. Während des ganzen Prozesses und der engen Abstimmung der Mitarbeiter untereinander, kann man gewisse Qualitätsstandards gewährleisten. Vor allem die Erfahrung der Mitarbeiter, die schon andere Entwicklungen für die Öffentlichkeit umgesetzt haben, kann man die Expertise nutzen und es ist möglich, ein solides Produkt zu entwickeln.

Beim Outsourcing wird durch das Engagieren von Entwicklern mit gleichen Kompetenzen und Qualifikationen von der gleichen Qualität der Software ausgegangen, gerade dadurch, dass beim Portal Gesundheitsdaten verarbeitet werden und nur Unternehmen im eigenen Land für die Auswahl in Frage kommen und diese bei uns einen hohen Softwarestandard

aufweisen. Neben den hohen Standards kann bei der Vergabe der Software auch auf Zertifizierungen des Unternehmens und Referenzprodukte geachtet werden. Somit besteht zwischen diese beiden Entscheidungsmethoden für die Entwicklung kein Unterschied. Auch wird bei der Vergabe von einzelnen Komponenten, also der Vermischung der beiden Methoden, von einer gleichen Qualität, durch die angegebenen Punkte ausgegangen.

Für die Bestimmung der Qualität der Produkte des externen Unternehmens können die Referenzprodukte, das heißt die bereits entwickelten Produkte für andere Kunden, herangezogen werden und es ist möglich, diese anhand der Bewertungen zu definieren. Für das COVID-Portal ist es dabei wichtig, dass ein ähnliches Produkt gefunden wird, um die Qualität zu vergleichen. Für die Vergabe des Produktes sollen im Vorhinein im Anforderungskatalog die genauen Qualitätsansprüche festgelegt werden. Durch die Komplexität des COVID-Portals und der individuellen Programmierung, da die genau gleiche Situation noch nicht vorhanden ist und es am Markt keine ähnlichen Produkte gibt, kann eine solche Entscheidung schwer getroffen werden und es kann vorkommen, dass Referenzprodukte so gut wie nicht vorhanden sind. Die Qualität kann also nur anhand von anderen, bereits entwickelten Produkten analysiert werden. Dabei ist es schwierig, die extern entwickelte Software während des Entwicklungsprozesses zu testen und es können meist nur Ausschnitte bzw. kleinere Komponenten begutachtet werden.

Die anstehende Fehlerbehebungen nach einem auftretenden Problem können zwar in einem Wartungsvertrag genau festgelegt werden, aber trotzdem die Schnelligkeit und die daraus resultierende Qualität nicht vorausgesagt werden.

Bei einer fertigen Softwarelösung, das bedeutet, dass die Anforderungen nahezu komplett abgedeckt sind, sieht die Begutachtung des Punktes der Qualität komplett anders als die Vergabe der Entwicklung aus. Die Software kann dabei vor Kauf ausgiebig getestet werden und wird nur bei gewünschter Qualität erworben.

Da beim COVID-Portal kein ähnliches Produkt am Markt vorhanden ist und somit keine fertige Lösung gekauft werden kann, wird diese Option vom Team der LWZ ausgeschlossen und auch die anderen, öffentlichen und privaten Organisationen, die für die Testungen in den anderen Ländern zuständig waren, können laut internen Kommunikationen keine existierende Lösung anbieten.

Vor allem für die primären Grundfunktionen des Online Portals, nämlich den Zugriff auf das Portal, der Login für das Portal sowie die Anmeldung zu einem Selbsttest oder einem Labortest, müssen für die Bevölkerung 24 Stunden und 7 Tage die Woche uneingeschränkt funktionieren. Durch diese ständige Erreichbarkeit steigert sich der Qualitätsanspruch der Software. Werden diese Punkte nicht erfüllt, ist es schnell möglich, dass die Endnutzer, also die Bevölkerung, sich nicht mehr auf diesem Weg zum Testen anmeldet und somit die Anmeldung über das COVID-Portal ablehnt.

Das Team muss daher dafür sorgen, dass das Portal zu jeder Tages- und Nachtzeit verfügbar ist. Die Ausfallsicherheit, sei es durch Überlastung oder durch die Veröffentlichung von Fehlern, soll mit einem redundanten Server gelöst werden. Das Portal wird dupliziert und somit ist es möglich, bei einem fehlerhaften Betrieb von einem auf das andere System umzuschalten. So spüren die Endnutzer des Portals kaum einen Unterbruch.

4.5 Flexibilität

Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Entscheidungsfindung ist die Flexibilität des Entwicklerteams oder des Unternehmens. Die Flexibilität wird dabei in die zwei Punkte Fehlerbehebungen sowie Verbesserungen /Erweiterungen kategorisiert.

Der Vorarlberger Landesregierung ist es von Anfang an wichtig, dass man durch Mitarbeitende flexibel in der Entwicklung ist und Fehlerbehebungen und weitere Funktionen im Portal schnell angepasst werden können. Gerade in der Pandemie ist es relevant, auf Geschehnisse, die nicht vorhersehbar sind, schnell zu reagieren und eine starke Flexibilität aufzuweisen.

Wichtig ist es dabei, dass unkompliziert Anforderungen entgegengenommen werden, um diese so zeitnah wie möglich einzubauen. Diesen Vorteil genießt man vor allem bei der Entwicklung im eigenen Haus. Durch diese Eigenentwicklung entstehen kurze Kommunikationswege und es muss nicht über komplizierte Methoden mit einem externen Unternehmen verhandelt und diskutiert werden. Durch die kurzen Wege können somit schnell die Erweiterungen relativ schnell eingebaut oder Fehler behoben werden. Durch diese Flexibilität kann die Qualität stetig gesteigert werden und man wird den Anforderungen gerecht.

Auch ein ständiger Bereitschaftsdienst der Mitarbeiter, welcher bei der Landeswarnzentrale Vorarlberg durch ihre bisherigen Kernaufgaben, die technische Betreuung der Rettungs- und Feuerwehrleitstelle in Vorarlberg, vorgesehen ist, spielen bei der Flexibilität, vor allem im Bereich der Fehlerbehebungen, eine wesentliche Rolle. Diese Bereitschaft kann für die Pandemiebekämpfung einen Vorteil bringen und auf die hohe Verfügbarkeit der Mitarbeiter oder der Entwickler kann zugegriffen werden. Gerade bei den Anmeldungen für die Corona Tests und dem Abrufen der Testergebnisse, das meist an Tagesrandzeiten bzw. in der Früh oder am Abend stattfindet, ist diese interne hohe Flexibilität durch den Bereitschaftsdienst von großer Bedeutung.

Bei der externen Entwicklung kann die ständige Bereitschaft nicht oder nur schwer vorausgesetzt werden bzw. wäre mit hohen Kosten verbunden. Auch die Erreichbarkeiten der Entwickler ist oftmals nur erschwer möglich. Auf Grund dessen, dass bei jedem Unternehmen eine unterschiedliche Strategie für die Flexibilität verfolgt wird, ist es schwer bzw. kaum machbar, eine generelle Annahme zu treffen. Erfahrungen von bereits durchgeführten Projekten zeigen jedoch, dass die Flexibilität in externen Firmen oftmals deutlich geringer ist. Ebenso sind die Punkte wie Krankenstand und Urlaub nicht voraussehbar und können extern nicht gesteuert werden.

4.5.1 Fehlerbehebungen

Die Fehlerbehebungen bei einem Softwareprojekt und der damit verbundenen Programmierung hängen sehr stark von der Qualität ab.

Wird viel Zeit und Präzision in die Entwicklungs- und Testphase investiert, werden meist weniger Ressource für die Fehlerbehebung im Nachhinein benötigt. Die Flexibilität spielt jedoch auch dann eine große Rolle, wenn trotz allem unerwartete Fehler im Produkt auftreten. Dabei ist es vor allem im vorliegenden Projekt wichtig, die Fehler so rasch wie möglich zu beheben und einen sicheren und funktionierenden Ablauf zu gewährleisten.

Bei der eigenen Entwicklung liegt die Flexibilität in der internen Hand und es kann viel Wert auf die Dynamik im Team gelegt werden. Die Kenntnisse der einzelnen Komponenten im Team können so verteilt werden und es ist möglich, dass die beiden Entwickler jeweils die Fehler des anderen lösen können und diese so schnell wie möglich beseitigt werden.

Bei der externen Entwicklung einer Software geschieht die Fehlerbehebung meist nicht so rasch wie bei der internen Entwicklung. Die Fehler werden nach der Bekanntgabe dem Unternehmen gemeldet und es kann mitunter länger dauern, bis die Antworten und die Meldung der Fehlerbehebung eintreffen. Auch können durch andere Faktoren, wie Abwesenheiten, die Flexibilität und die Fehlerbehebungen, die nur vom Unternehmen selbst beseitigt werden können, beeinflusst werden.

Dadurch, dass die Unternehmenskultur meist nicht bekannt ist, kann auch nicht von einer ständigen Verfügbarkeit eines Entwicklers ausgegangen werden. Die Flexibilität ist stark mit der Qualität des Softwareproduktes, also dem COVID-Portal, verbunden. Wird somit schnell und spontan gehandelt, kann man eine hohe Flexibilität in Bezug auf die Fehlerbehebungen aufweisen.

Durch die Annahme, dass die LWZ durch ihre Bereitschaft immer erreichbar sein muss, kann dort mit einer flexiblen und schnellen Fehlerbehebung gerechnet werden, wobei auch die Größe des Produktes sowie die Zugriffszahlen der Software in Abhängigkeit stehen. Bei der Auswahl eines Unternehmens für das Outsourcing soll am Start beschlossen werden, wie die Erreichbarkeiten der Entwickler aussehen muss.

4.5.2 Verbesserungen und Erweiterungen

Die entwickelten Funktionen des COVID-Portals sollen nach deren Veröffentlichung stetig verbessert und erweitert werden. Dies wird auch vor Projektstart im Anforderungskatalog bereits grob festgelegt. Auch die Kundenmeinungen aus der Vorarlberger Bevölkerung sollen mit aufgenommen und nach einer anschließenden Diskussion über die Notwendigkeit ins Portal implementiert werden. Die Vorschläge sollen dabei über die Serviceleitung der Landeswarnzentrale eingebracht werden.

Vor allem die Vereinfachung der Anmeldung und des Abrufens der Ergebnisse sollen während der Pandemie stetig weiterentwickelt werden, um eine unkomplizierte Vorgangsweise nach außen zu gewährleisten.

Bei der internen Entwicklung des COVID-Portals sollen die Verbesserungen nach Absprache und Klärung der internen Ressourcen eingebunden werden und die eigenen Ideen der Entwickler können so jederzeit in der Software implementiert werden. Nach einer internen Testphase kann somit die Veröffentlichung und Bereitstellung an den Endnutzer schnell und unkompliziert veröffentlicht und bereitgestellt werden. Auch diverse Portalerweiterungen werden intern besprochen und die Notwendigkeit überprüft. Nach der Prüfung kann man, gleich wie bei den Verbesserungen, schnell handeln und neue Funktionen im Portal bereitstellen. Durch die kurze und direkte Kommunikation mit der Bevölkerung soll dies einfach möglich sein.

Beim Outsourcing eines Softwareproduktes sind Verbesserungen und vor allem Erweiterungen am Produkt selbst meist nicht im Vertrag verhandelt und diese müssen separat angefordert werden. Durch Erweiterungen und Verbesserungen startet der Prozess bei einem externen Unternehmen meist wieder von vorne und die Spezifikationen müssen neu behandelt werden. Wird das Produkt allerdings nicht weiterentwickelt, wird ein massiver Qualitätsverlust vorausgesagt und es kann nicht mit einer stetig verbesserten Software gerechnet werden. Ebenso sind die Kommunikationswege länger und die Landeswarnzentrale muss die Vorschläge zuerst beim Unternehmen einbringen, wo sie wiederum überprüft werden.

Durch diese Annahmen ist klar ersichtlich, dass die Flexibilität in der Eigenentwicklung deutlich höher ist als bei der Vergabe des COVID-Portals. Es sollen unkomplizierte Vorgänge innerhalb der Landeswarnzentrale stattfinden und die aufwändige Bürokratie vermieden werden.

4.6 Ergebnisse

Durch die Beschreibungen und Bewertungen der Entscheidungskriterien wird ein eindeutiges Ergebnis für das COVID-Portal herangezogen. Die Kosten, die Zeit, die Qualität und die Flexibilität des Softwareproduktes werden dabei einzeln berücksichtigt und bewertet. Ebenso entsteht eine Entscheidung über die Auswahl der Variant der Inhouse-Entwicklung und dem Outsourcing der zu entwickelnden Software. Bei den Ergebnissen sollte dabei beachtet werden, dass diese individuell pro Produkt stark abweichen können und man diese Kriterien daher immer auf Basis des jeweiligen projektspezifischen Anforderungskatalogs neu bewerten muss, um eine fundierte Entscheidung hinsichtlich Inhouse oder Outsourcing treffen zu können.

Durch die Angaben der einzelnen Projektphasen des Produktes kann man einen deutlichen Vorteil für die Inhouse-Entwicklung erkennen. Die Mitarbeiterressourcen sollen dabei wie beschrieben vor Projektstart genau auf die einzelnen Phasen des Portals geplant werden. Dabei müssen die Kernaufgaben der Mitarbeiter der Landeswarnzentrale in die Planung miteinfließen. Die Dauer des Projektes und die Zeit bis zur Veröffentlichung wird wie erläutert mit der „Time-to-Market“ beschrieben. So ist zu erkennen, dass die Dauer bis zur Veröffentlichung durch die Schnelligkeit in den einzelnen Projektphasen, vor allem in der Zeitgewinnung am Beginn des Projektes durch die Erstellung eines Anforderungskatalogs und die Phasen der Softwaretestungen und Fehlerbehebungen deutlich geringer ist. Auch bei der Annahme der gleichen Entwicklungszeit kann das Portal bei der Inhouse-Entwicklung schneller für die Bevölkerung bereitgestellt werden.

Die Kostenanalyse zeigt, dass für das Projekt COVID19-Portal eine Inhouse-Entwicklung, also die Make Variante, deutlich günstiger ausfällt. Bereits bei den aufgeschlüsselten Projektstartaufwänden zeichnet sich eine klare Tendenz in Richtung der internen Entwicklung ab. Die Aufwände des Outsourcings sind bei der Erstellung der Spezifikationen bereits deutlich höher. Dies resultiert wie beschrieben daraus, dass die Spezifikationen für die externe Entwicklung deutlich detaillierter verfasst werden muss. Bis zum eigentlichen Entwickeln, also dem Programmieren der Software ist zu erkennen, dass für die Inhouse-Entwicklung deutlich weniger Kosten anfallen.

Die Qualität des Softwareproduktes wird wie im oberen Kapitel beschrieben durch die Einhaltung von Qualitätsstandards bestimmt. Dabei kann die Ausmaße der Abweichungen für diese Standards vor Projektstart festgelegt werden. Bei der Inhouse-Entwicklung ist zu erkennen, dass diese Standards durch die interne Anforderungs- und Spezifikationsbeschreibung selbst festgelegt werden können. So können die Qualitätsansprüche an das Softwareprodukt während der Entwicklungszeit beobachtet, überprüft und eingehalten werden. Durch die interne Entwicklung kann man so auf das Knowhow der Entwickler zurückgreifen. Bei der externen Entwicklung, dem Outsourcing, ist deutlich zu erkennen, dass die Qualität stark von den Qualifikationen der externen Entwickler abhängt und man nur durch

Erfahrungen aus bereits erfolgten Projekten oder Referenzprodukten die Qualitätsstandards bestimmen kann.

Die Erkenntnisse des Kriteriums der Flexibilität zeigt auf, dass bei der Inhouse-Entwicklung die kurzen Kommunikationswege von den Auftraggebern, den Projektverantwortlichen bis hin zu den Entwicklern kurz sind und so schnell reagiert werden kann. Durch den bereits vorhandenen Bereitschaftsdienst der Landeswarnzentrale kann auch eine flexible Bearbeitung von Problemen an den Tagesrandzeiten gewährleistet werden. Bei der externen Entwicklung kann die Flexibilität nur schwer vorausgesagt werden und die Prozesse des externen Unternehmens kann man nur schwer beeinflussen. So zeigt die interne Entwicklung auf, dass die Fehler in der Entwicklung des Portals schnell behoben werden können. Auch die Wartung des Softwareproduktes und die gegebenenfalls zu entwickelnden Erweiterungen können flexibel eingeplant und anschließend umgesetzt werden.

Durch die Erkenntnisse der Kriterien und der Betrachtung des COVID-Portals ist erkennbar, dass diese Entscheidungskriterien sehr stark voneinander abhängen, jedoch auch individuell für jedes Projekt betrachtet werden sollten. Wird beim Projekt weniger Zeit für die einzelnen Phasen, sei es bei der Startphase und der tatsächlichen Programmierung benötigt, entstehen auch weniger Kosten und diese können anderweitig eingesetzt werden. Werden mehr Zeit und Kosten für das Projekt freigegeben, entsteht auch eine höhere Qualität. Des Weiteren ist die Senkung der Qualität durch Zeitdruck nicht gegeben.

So kann man nach den Analysen und Bewertungen der Entscheidungskriterien die Inhouse-Entwicklung in Betracht ziehen. Die Make Variante kann somit zum Projekterfolg führen. Das Ziel, eine einfache und unkomplizierte digitale Anmeldung für die Corona Tests und dem Abrufen der Testergebnisse für die Endnutzer, kann durch die interne Entwicklung im Team der Landeswarnzentrale erreicht werden.

4.7 Empfehlung

Unter Betrachtung der hier vorliegenden Ergebnisse der Bewertungen der einzelnen Entscheidungskriterien von Zeit, Kosten, Qualität und Flexibilität wird deutlich aufgezeigt, dass die Variante der internen Entwicklung zur Umsetzung des COVID-Portals ausgewählt werden soll. Die an das beschriebene Projekt gestellten Anforderungen durch den Auftraggeber, dem Land Vorarlberg mit dessen Landesregierung, können durch die Inhouse-Entwicklung am schnellsten, kostengünstigen, flexibelsten und mit hoher Qualität umgesetzt werden.

Aus den erreichten Ergebnissen der Entscheidungskriterien für eine Auswahl für die Inhouse-Entwicklung oder dem Outsourcing ist zu erkennen, dass die Gesamtdauer des Projektes, der erste Grundpfeiler der Entscheidungskriterien, der Faktor Zeit, eine große Rolle spielt. Die Inhouse-Entwicklung weist dabei eine deutlich kürzere Zeit bis zur Veröffentlichung des Portals auf und eine Bereitstellung an die Vorarlberger Bevölkerung kann deutlich schneller erfolgen. Die interne Projektumsetzung kann durch das Team der Landeswarnzentrale Vorarlberg mit Meilensteinen während der Projektphase, geplant und gesteuert werden, wodurch eine gewisse, sogar sehr hohe Flexibilität ohne große Einschränkungen auch weiterhin vorhanden ist. Auch das Ergebnis der Bewertung des zweiten Grundpfeilers der Entscheidungskriterien, der Faktor Kosten, zeigt, dass gegenüber der Outsourcing Variante die Inhouse-Entwicklung für das COVID-Portal empfohlen wird. Neben den Ergebnissen des Kriteriums, der Qualität und die Einhaltung der Standards ist durch die Erreichung einer hohen Flexibilität in Bezug auf die Fehlerbehebungen, der Wartung und den Erweiterungen der Software eine klare Tendenz in Richtung der internen Entwicklung zu erkennen.

Die COVID19 Pandemie, zeigt, wie jede ähnliche Pandemie auch, dass die Verfügbarkeit der Mitarbeiter, also die Mitarbeiterressourcen, nur sehr schwer planbar sind. Oftmals kommt es zu ungewollten und unvorhergesehen Ausfällen von Mitarbeitern im Falle einer Corona Infektion oder einer behördlichen Absonderung. Die Flexibilität und schnell Reaktion im Team bei einem Ausfall eines oder mehrere Mitarbeiter sowie die Einsatzbereitschaft jeder einzelne Mitarbeiter hat dabei höchste Priorität um solch ein wichtiges und für die Bevölkerung essentielles schnelles Tool erarbeiten und umsetzen zu können. Denn nur so kann die COVID19 Bekämpfungsstrategie der politisch Verantwortlichen in Vorarlberg, das Unterbrechen der Infektionskette durch vieles und flächendeckendes Testen mittels Labor- und Schnelltest, eingeführt werden.

Neben der schnellen und flexiblen Einführung des hier beschriebenen Portals, müssen die einfachen und unkomplizierten Prozesse zur Testanmeldung mit hoher Priorität behandelt werden. Auch dies spricht im vorliegenden Projekt klar für eine Inhouse-Entwicklung, vor allem weil sich in Pandemiezeiten die Strategien schnell anpassen oder sie sich sogar komplett ändern können. In diesem Fall wäre man durch kurze und unkomplizierte Kommunikationswege zwischen den Anforderungsstellern und der ausführenden Einheit, in diesem Fall die Mitarbeiter der Landeswarnzentrale deutlich flexibler aufgestellt und auf etwaige Änderungen, kann schnell reagiert werden.

Die Erkenntnisse aus den einzelnen Entscheidungskriterien zeigen allerdings auch die Risiken für die Inhouse-Entwicklung auf. Durch eine zu starke Konzentration der einzelnen Mitarbeiter auf das hier beschriebenen Portal könnten die eigentlichen Kernaufgaben der Landeswarnzentrale, vor allem die technische Betreuung der Rettungs- und Feuerwehrleitstelle, vernachlässigt werden. Auch besteht durch eine Prioritätenverschiebung in Richtung des COVID19-Portals innerhalb der Organisation, die Gefahr, dass andere laufende Projekte und Weiterentwicklungen, die innerhalb der LWZ angesiedelt sind, nur auf Sparflamme oder sogar gar nicht bearbeitet werden. Neben den beschriebenen Gefahren muss ebenfalls ganz klar das Mitarbeiterwohl erwähnt werden. Werden solch große, mit dieser Priorität und dessen Zeitdruck auferlegte Projekte bearbeitet, wie es das COVID19-Portal ist, besteht oft die Gefahr, dass persönliche Grenzen und Befindlichkeiten von Mitarbeitern in den Hintergrund geraten oder sogar, zumindest für eine gewisse Zeit, vollständig in Vergessenheit geraten. Gesamtheitlich lässt sich somit sagen, dass die Ressourcenplanung innerhalb der Organisation, welche vor allem bei den direkten Vorgesetzten in der Verantwortung liegt, wie bereits beschrieben, einer der wichtigsten Aufgaben für das Projekt darstellt. Neben der genauen Anforderungsdefinition sollte somit bereits zu Projektstart, auch wenn es oftmals noch so schwer ist, der Umfang des Projektes bestmöglich definiert werden.

Das Outsourcing, das durch die Analysen mit der Inhouse-Entwicklung gegenübergestellt wurde, zeigt für diese individuelle Entwicklung des hier vorliegenden Portals für die Corona Testungen die schlechtere Alternative auf und sollte somit nicht in Betracht gezogen werden. Die Dauer bis zur Veröffentlichung des Produktes kann deutlich länger sein und die Kosten können dabei zu hoch werden. Auch die Qualitätsstandards können nur durch die Kontrolle während der Entwicklungszeit mit Besprechungen und Softwaretests geprüft werden, was wiederum viel Zeit in Anspruch nimmt. Die Flexibilität ist durch den internen Bereitschaftsdienst der Landeswarnzentrale nur schwer bei einem externen Unternehmen abschätzbar und kann nur durch vertraglich geregelte Vereinbarungen zwischen den beiden Partner erreicht werden.

Gesamtheitlich lässt sich somit festhalten, dass unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen, Vor- und Nachteile und Bewertung der Entscheidungskriterien sowie Risiken eine Inhouse Entwicklung für das vorliegende und hier beschriebene Portal deutlich zu bevorzugen ist. Die Landeswarnzentrale Vorarlberg kann dadurch einen wesentlichen Teil zur Pandemiebekämpfung im österreichischen Bundesland Vorarlberg beitragen.

Abschließend muss jedoch nochmals deutlich festgehalten werden, dass die Empfehlung einer Inhouse-Entwicklung primär bzw. ausschließlich für das hier vorliegende Projekt, das COVID19-Portal gültig ist. Eine generische Empfehlung, welche Variante bei einer Softwareentwicklung die besser ist, lässt sich so einfach nicht abgeben. Jedes Projekt muss dabei für sich mit seinen Anforderungen und Risiken mit den vier Entscheidungskriterien Zeit, Kosten, Qualität und Flexibilität bewertet werden.

5 Zusammenfassung

Das Team der Landeswarnzentrale entschied sich gemeinsam mit dem Anforderungstellern, den politisch Verantwortlichen des Bundesland Vorarlberg, im genaueren der Vorarlberger Landesregierung, eine Software für die einfache und unkomplizierte Anmeldung zu den Corona Tests und dem Abrufen der Testergebnisse nach der Auswertung zu entwickeln. Durch den gemeinsamen Austausch wird die Entwicklung eines Portals mit dem Namen COVID-Portal vorgeschlagen. Im Portal sollen dabei, nach der unkomplizierten Registrierung, verifizierte Benutzer durch die Sozialversicherungsnummer die Möglichkeit bekommen, eine Übersicht aller angemeldeten und absolvierten Tests zu erhalten.

Für die Erstellung des COVID-Portals soll sich das Team entscheiden, ob die Software als Inhouse-Entwicklung stattfindet oder ob diese ausgelagert werden soll und sich für das Outsourcing entscheidet. Nach dem Erstellen eines Anforderungskatalog durch das interne Team in Abstimmung dem Auftraggeber, der die gewünschten Funktionen des Portals beinhaltet, sollen die vier wesentlichen Entscheidungskriterien Zeit, Kosten, Qualität und Flexibilität anhand eines Vergleichs beschrieben und bewertet werden. Dadurch kann eine fundierte und nachvollziehbare Entscheidung nach deren Aufschlüsselung getroffen werden.

Der Anforderungskatalog stellte dabei die allgemeine Beschreibung des gewünschten Portals sowie die Auflistung der Funktionen dar, welche die Software erfüllen sollte. Diese werden dabei in funktionale und nichtfunktionale Anforderungen aufgeteilt. Aus dem Katalog können die Haupt- und Nebenfunktionen des Portals abgelesen werden. Für die Inhouse-Entwicklung sowie das Outsourcing stellt der Anforderungskatalog die wesentliche und wichtige Grundlage für die Entwicklung des Projektes dar.

Das Bewertungskriterium Zeit, als erster Punkt, wird mittels interner Dokumentationen und Erfahrungen aus anderen Projekten angenommen. Der Vergleich zwischen der internen Entwicklung und dem Outsourcing konnte somit ein Ergebnis liefern und die Empfehlung für die Inhouse-Entwicklung abgeben. Vor allem die schnelle Verfügbarkeit für die Endbenutzer, also die Vorarlberg Bevölkerung, ist gegenüber dem Outsourcing hervorzuheben.

Bei den Entscheidungskriterien stellen die Kosten des Portals den zweiten Punkt dar. Mittels der Stundensätze der Mitarbeiter und den Kosten pro Stunde einer externen Firma konnten diese verglichen werden. Dadurch konnte ein klares Ergebnis ermittelt werden und für die Kosten eine Aussage getroffen werden. Die Inhouse-Entwicklung kann ihre Stärken aufzeigen und die Kosten zeichneten sich in vielen Phasen geringer ab.

Für die Qualität konnte vor Projektstart keine eindeutige Entscheidung getroffen werden. Beide Methoden und auch die Kombination der Methoden stellen Chancen und Risiken während der Entwicklung dar. Somit kann es vorkommen, dass die Software Fehler enthält und Kosten und Zeit in die Behebungen investiert werden müssen. Die Eigenentwicklung kann jedoch durch die Beschreibung durch und der schnellen Behebungen der Probleme in der Software punkten.

Die Flexibilität zeichnete sich im Bereich Make stärker ab als beim Outsourcing und es können durch die hohe Verfügbarkeit der Entwickler der Landeswarnzentrale schnell Änderungen am Produkt vorgenommen werden. Beim Outsourcing ist durch die langen Kommunikationswege von einer geringeren Flexibilität zu sprechen und es wird bei schnellen Änderungen von einer längeren Wartezeit ausgegangen.

Durch die Beschreibung und den Vergleich der beiden Methoden zur Entwicklung der Software bei den verschiedensten Kriterien konnte eine Auswahl für eine Variante getroffen werden. Die Inhouse-Entwicklung wurde als die bessere Entscheidung dargelegt und daher für die Entwicklung des COVID-Portals ausgewählt. Die Risiken bei der Inhouse-Entwicklung sollten allerdings immer genau betrachtet werden und es muss die Bereitschaft, schnell zu handeln, gegeben sein.

Zusammenfassend ist somit erkennbar, dass sich die Inhouse-Entwicklung als erfolgreich herausstellt. Die Zeit und die Kosten können durch die Eigenentwicklung eingespart werden, weshalb wirtschaftlich gesehen ein Vorteil entsteht. Ebenso zeigt die Entwicklung eine solide Qualität auf, auch wenn diese noch gesteigert werden kann. Neben diesen Faktoren zeichnet sich auch die Flexibilität gegenüber dem Outsourcing für die Verbesserungen und Erweiterungen einfacher aus und diese kann auf das Produkt genau abgestimmt werden. Die internen Ziele, die von Seiten der Landesregierung gestellt wurden und im Anforderungskatalog definiert sind, wurden somit erreicht.

Wie auch beim Outsourcing einer Software sind ebenfalls im internen Team und somit in der Entwicklung viele Herausforderungen zu meistern und die Ressourcen sollten dabei nicht außer Acht gelassen werden. Der Projekterfolg ist, wie beschrieben, stark von vielen einzelnen Kriterien abhängig und die Punkte sollten dabei genau vor Projektstart miteinander verglichen werden. Durch die Konzentration während der Entwicklungsphase konnte die Software solide programmiert werden und man kann sich über eine rege Beteiligung der Vorarlberger Bevölkerung freuen.

Die Entwicklung einer Software Inhouse oder dem Outsourcing kann somit zusammengefasst als individuelle Entscheidung angesehen werden. Die Projekte müssen nach deren Funktionen und Kriterien aufgeschlüsselt werden. Somit wird eine fundierte Entscheidung getroffen.

Literaturverzeichnis

Sammelwerk

Bräutigam, P. (Hrsg.). (2019). IT-Outsourcing und Cloud-Computing: Eine Darstellung aus rechtlicher, technischer, wirtschaftlicher und vertraglicher Sicht (4. Auflage). Erich Schmidt Verlag.

Monographien

Amberg, M. & Wiener, M. (2006). IT-Offshoring: Management internationaler IT-Outsourcing-Projekte. Physica-Verlag.

Hodel, M., Berger, A. & Risi, P. (2006). Outsourcing realisieren: Vorgehen für IT und Geschäftsprozesse zur nachhaltigen Steigerung des Unternehmenserfolgs (2. Auflage). Vieweg. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9112-9>

Kleiner, M., Müller, L. & Köhler, M. (2005). IT-Sicherheit - Make or Buy: Was Sie selbst machen müssen und was sich outsourcen lässt (1. Auflage). Vieweg+Teubner.

Lücke, N. (2007). Management des Outsourcings. GRIN Verlag GmbH.

Mayer, A. G. & Söbbing, T. (2004). Outsourcing leicht gemacht: Muss man denn alles selber machen? Redline Wirtschaft bei Ueberreuter.

Fachzeitschriften

Angermeier, G. (3. März 2017). Make-or-Buy-Entscheidung. Projektmagazin. <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/make-or-buy-entscheidung>

Klessascheck, M. (13. Mai 2018). Funktionale Anforderungen versus nicht-funktionale Anforderungen. Johner Institut GmbH. <https://www.johner-institut.de/blog/iec-62304-medizinische-software/funktionale-und-nicht-funktionale-anforderungen/>

Shiklo, B. (9. Oktober 2019). Software-Lebenszyklus: Phasen mit Beispielen erklärt. ScienceSoft. <https://www.scnsoft.de/blog/beispiele-fuer-den-software-lebenszyklus>

Internetquellen

BoehlerBrothers (Hrsg.). (2022, 23. Juni). BoehlerBrothers GmbH. <https://www.boehlerbrothers.com/>

Land Vorarlberg (Hrsg.). (2022, 21. Mai). Landeswarnzentrale - Land Vorarlberg. <https://vorarlberg.at/-/landeswarnzentrale>

Techpilot (Hrsg.). (2022, 3. Juni). Make-or-Buy - was ist das? | Techpilot Lexikon. <https://www.techpilot.de/lexikon/make-or-buy/>

Projectplant (Hrsg.). (2017, 25. Juli). Make or Buy in der Softwareentwicklung. <http://projektwelten.projectplant.de/2017/07/25/make-or-buy-in-der-softwareentwicklung/>

Onpulsion (Hrsg.). (2020, 25. März). Time-to-Market - Onpulsion. <https://www.onpulsion.de/lexikon/time-to-market/>

Land Vorarlberg (Hrsg.). (2021, 6. Dezember). COVID Portal - Landeswarnzentrale Vorarlberg. <https://covid-portal.lwz-vorarlberg.at/app-pwa/#!/login>

Bergner, K., Rausch, A., Silhing, M. & Vilbig, A. Make-or-Buy von Softwarekomponenten. https://www.researchgate.net/profile/Andreas-Rausch-5/publication/239566112_Make-or-Buy_von_Softwarekomponenten/links/02e7e53326b93909ab000000/Make-or-Buy-von-Softwarekomponenten.pdf

Geuppert, A.-K. (2016, 3. August). Softwareentwicklung: Buy or mAKE? Just BAKE! <https://www.digital-management-blog.de/softwareentwicklung/softwareentwicklung-buy-or-make-just-bake/>

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Anforderungskatalog COVID-Portal I

Anlage 1: Anforderungskatalog COVID-Portal



COVID-PORTAL

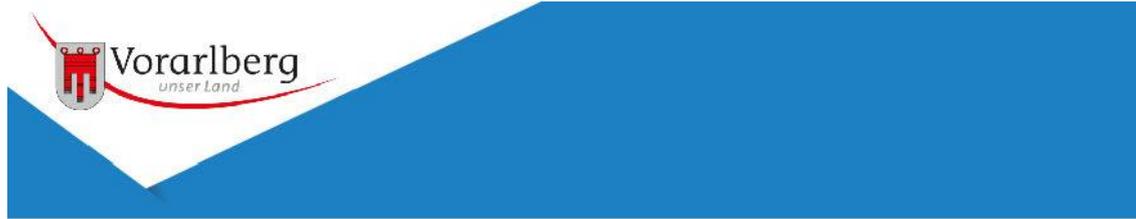
Anforderungskatalog

Amt der Vorarlberger Landesregierung
Fachbereich Landeswarnzentrale
Römerstraße 15, 6901 Bregenz
T: +43 5522 201 3500



Inhalt

Inhalt	1
Versionierung.....	2
1 Einleitung.....	3
1.1 Ist-Stand	3
1.2 Problemstellung.....	3
2 Konzept.....	4
2.1 Ziele	4
2.2 Zielgruppe.....	4
3 Anforderungen	5
3.1 Allgemeine Beschreibung	5
3.2 Hauptfunktionen	5
3.3 Nebenfunktionen	6
3.4 Entwicklungssprache.....	6



Versionierung

Version	Datum	Autor	Bemerkung
1.0	15.02.2021	Dominik Küng	Erstellung Grundstruktur
1.1	18.02.2021	Manuel Beer	Überarbeitung Grundstruktur
1.2	20.02.2021	Dominik Küng	Erstellung Hauptfunktionen
1.3	21.02.2021	Manuel Beer	Überarbeitung Hauptfunktionen
1.4	23.02.2021	Manuel Beer	Erstellung Nebenfunktionen
1.5	01.03.2021	Dominik Küng	Überarbeitung Nebenfunktionen Beschreibung Entwicklungssprache



1 Einleitung

1.1 Ist-Stand

Für die Anmeldung zum COVID19 Test in Vorarlberg wird derzeit das Einzelformular auf der Webseite <https://covid.lwz-vorarlberg.at> verwendet. Bei diesem Formular müssen die Personendaten, die Adresse sowie die Kontaktdaten eingegeben werden. Ebenso muss ein Test Ort sowie ein Testdatum für die korrekte Anmeldung angegeben werden. Nach dieser Auswahl und dem akzeptieren der Datenschutzbestimmungen wird die Sozialversicherungsnummer sowie die Kontaktdaten mittels Zusendens eines Codes überprüft. Nach erfolgreicher Überprüfung erhält man eine SMS und eine E-Mail mit der Testnummer sowie den Informationen für den Ablauf zu den Testungen.

Bei den Teststationen wird nach erfolgreichem Abnehmen des Testes ein Begleitschein für den Patienten mit ausgedruckt und mitgegeben. Auf diesem Ausdruck ist ein Link für die Testabfrage, die Testnummer sowie ein PIN vorhanden. Somit ist es möglich sein Testergebnis online abzufragen. Bei einem PCR-Test ist die Abfrage ca. 24 Stunden nach Testabnahme möglich. Beim Antigentest ist die Testabnahme 15 Minuten nach Testabgabe möglich.

1.2 Problemstellung

Durch die Durchführung von mehreren Tests in der Woche ist der Aufwand für eine Anmeldung zu einem Test relativ hoch. Die Personendaten, die Adresse und die Kontaktdaten müssen jedes Mal neu eingegeben werden. Durch die Neueingabe wird somit auch jedes Mal die Sozialversicherungsnummer und die Kontaktdaten neu überprüft.

Auch das Abrufen der Ergebnisse stellt sich als Problem heraus. Durch das häufige Nutzen des Angebotes werden jedes Mal neue Testnummern vergeben. Bei der Abfrage kommt es daher durch die hohe Anzahl an verschiedenen Nummern zur Verwirrbarkeit und die Übersicht geht verloren.



2 Konzept

2.1 Ziele

Durch die häufigen Anmeldungen und den daraus verbundenen Abfragen der Testergebnisse wird ein Portal benötigt. Dieses Portal soll dabei verschiedene Funktionen, wie unten angeführt enthalten. Durch die Entwicklung eines Portals soll die Anmeldung zu COVID19-Test und das Abrufen der Ergebnisse deutlich vereinfacht werden. Durch diese Vereinfach soll man eine höhere Akzeptanz erreichen.

2.2 Zielgruppe

Das COVID-Portal soll für insbesondere für die Vorarlberger Bevölkerung und den Tourismus in Vorarlberg entwickelt werden.



3 Anforderungen

3.1 Allgemeine Beschreibung

Für die Entwicklung des Portals werden im nachfolgenden die Funktionen, die gewünscht sind beschrieben. Die Funktionen sollen dabei eine Grundlage bilden. Fertig gestellte Funktionen werden zum Testen freigegeben und durch die Landeswarnzentrale überprüft.

Das Portal soll für die Bevölkerung und die Herausforderung in der Pandemie eine ständige Erreichbarkeit aufweisen. Die Belastung durch mehrere Personen gleichzeitig muss vom System ausgehalten werden.

3.2 Hauptfunktionen

Die Hauptfunktionen müssen vor der Veröffentlichung an die Vorarlberger Bevölkerung fertiggestellt werden. Zu den Hauptfunktionen zählen folgende Punkte:

Registrierung und Anmeldung

- Eingabe der Personendaten
- Eingabe der Adressdaten
- Eingabe der Kontaktdaten
- Eingabe des persönlichen Passworts
- Akzeptieren der Datenschutzbestimmungen
- Überprüfung der Sozialversicherungsnummer: Schnittstelle wird von der LWZ zur Verfügung gestellt
- Überprüfung der Kontaktdaten mittels SMS Code und E-Mail Code
- Anmeldung zum COVID-Portal
- Übersichtsseite mit angemeldeten und vergangenen Tests
- Funktionen werden klar dargestellt

Anmeldung zum Antigen- und PCR-Test

- Anmeldung soll durch die einmalige Registrierung einfach sein
- Nur Auswahl des Test Ortes und des Datums
- Bestätigung mit Informationen und QR-Code
- QR-Code soll personenverifiziert sein und daher immer der gleich sein



Abrufen des Testergebnis

- Abrufen der Testergebnisse in der Übersichtsseite
- Herunterladen der offiziellen Bestätigung als Bild
- Herunterladen der offiziellen Bestätigung als PDF

3.3 Nebenfunktionen

Die Nebenfunktionen beschreiben kleinere Komponenten und können nach der Veröffentlichung als Erweiterung ins Portal implementiert werden. Diese sehen wie folgt aus:

- Abrufen des persönlichen QR-Codes
- Anmeldung vor Ort nur mittels QR-Codes
- Abrufen der Test Orte über eine Karte mit Informationen wie Öffnungszeiten
- Datum und Ort bei der Anmeldung sollen Sortierfunktionen aufweisen
 - Sortieren nach Datum
 - Sortieren nach Ort
- System soll sich merken, wo sich Person am häufigsten Testen lässt und den Ort somit vorschlagen
- Deutsch und Englisch als Sprachen einführen und die Möglichkeit des Wechsels einrichten
- Benutzerdaten sollen geändert werden können
- Möglichkeit der Anmeldung mittels Handy-Signatur

3.4 Entwicklungssprache

Da die Landeswarnzentrale ihre Produkte in .Net Core entwickelt und dadurch die Microsoft Umgebung nutzt, soll das Portal auch in .Net Core entwickelt werden. Dabei können die einzelnen Frameworks selbst ausgewählt werden.

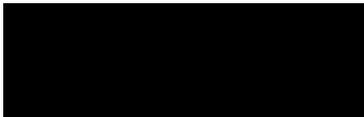
Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Bregenz, den 14.07.2022



Manuel Beer