

Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design

Masterarbeit

Ausgeführt zum Zweck der Erlangung des akademischen Grades
Dipl.-Ing. für technisch-wissenschaftliche Berufe

am Masterstudiengang **Interactive Technologies** an der Fachhochschule
St. Pölten, **Masterklasse Mobile**

von:

Mario Zeller, BSc

it201527

Betreuer*in: Mag. Dr. Christian F. Freisleben-Teutscher
Zweitbetreuer*in: Dr. Alexandra Anderluh

St. Pölten, 09.09.2022

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere, dass

- ich diese Arbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.

- ich dieses Thema bisher weder im Inland noch im Ausland einem Begutachter/einer Begutachterin zur Beurteilung oder in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Diese Arbeit stimmt mit der vom Begutachter bzw. der Begutachterin beurteilten Arbeit überein.

Eggenburg, am 09.09.2022

.....

Ort, Datum

.....

Unterschrift

Kurzfassung

Die wissenschaftliche Arbeit untersucht Wege, eine Bewusstseinsbildung für nachhaltige Mobilität zu schaffen, um Menschen zur vermehrten Nutzung umweltfreundlicher und zukunftsfähiger Verkehrsmittel zu bewegen. Die Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität und die Steigerung der Motivation der Bevölkerung, diese zu nutzen, sieht das österreichische Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie als wichtige Maßnahme, um auf aktuelle Herausforderungen unserer Gesellschaft zu reagieren. Dazu wurde im Rahmen dieser Arbeit eine Anwendung in zwei Testphasen auf ihre Motivation und ihren Lerneffekt geprüft. Zwischen diesen zweiwöchigen Testungen wurden der Applikation Gamification-Elemente hinzugefügt, die die Motivation und den Lerneffekt steigern sollten. In dieser Zeit wurde außerdem ein an User Centered Design angelehnter Prozess mit einer Design Iteration und einer Usability Iteration durchgeführt, der das Design der Gamification-Mechaniken und die Usability der Anwendung verbessern sollte.

Der Vergleich der Ergebnisse der ersten Testphase der nicht-gamifizierten App mit den Ergebnissen der zweiten Testung mit der gamifizierten und verbesserten App zeigen eine Steigerung im Lerneffekt und in der Motivation der jeweils sechs Testteilnehmerinnen und Teilnehmer. Ein positiver Effekt des User Centered Design-Prozesses auf den Erfolg der Gamification lässt sich durch die Steigerung und die bessere Bewertung des Designs beim zweiten Testdurchlauf ebenfalls vermuten.

Die Testpersonen bei der zweiten Testphase ordneten die eingesetzten Gamification-Elemente nach ihrer Motivationssteigerung ein. Dabei konnte festgestellt werden, dass ein Punktesystem mit direktem Vergleich mit anderen Nutzerinnen und Nutzern in der Applikation, also einer Rang- bzw. Bestenliste, und der Einsatz von Abzeichen am besten die Motivation der Teilnehmerinnen und Teilnehmer steigern konnte.

Außerdem wird in der Arbeit beschrieben, wie laut Literaturrecherche und den Ergebnissen aus einer Fokusgruppe eine App zur Bewusstseinsbildung für nachhaltige Mobilität gestaltet werden sollte.

Abstract

This master thesis tries to find ways to raise awareness for sustainable mobility and motivation people to use environmentally friendly and future-oriented forms of mobility more often. This is especially for the Austrian ministry of climate, environment, energy, mobility, innovation and technology a crucial step to cope with current challenges of our society. Therefore, an application is built to motivate users to choose more sustainable transport types for their everyday mobility. It contains two testing phases which have gone for two weeks each. Between the two testing phases there were implemented some gamification mechanisms to improve the learning experience and the motivation of the users in the app. Also, in order to perform a user centred design process there was held a design iteration and a usability iteration which should improve the design of the gamification elements and the overall usability.

The comparison of the results of both tests with and without gamification and before and after the user centred design process shows that there was an improvement in the learning experience and motivation of the users. Also, there is evidence that a user centred design can solve a lot of usability problems and thus supports the motivational effects of gamification.

In chapter four of this paper, there is described how to build an application which encourages people to be more sustainable concerning their daily mobility. Also, the probands were asked to rank the used gamification elements for their effect on motivation. This ranking showed that implementing points with a possibility of comparison to other users in the app, thus a leader board, and badges improve the motivation of users the most.

Inhaltsverzeichnis

Ehrenwörtliche Erklärung	II
Kurzfassung	III
Abstract	IV
Inhaltsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
1.1 Forschungsfragen	3
1.2 Methodik	5
2 Begrifflichkeiten	9
2.1 Nachhaltigkeit und Mobilität	9
2.2 Gamification	10
2.3 User Centered Design	11
3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld	12
3.1 Relevante Projekte	12
3.2 Verortung und Vergleich	24
4 Konzeption und Umsetzung	30
4.1 Fokusgruppe zur Ideensammlung	30
4.1.1 Aufbau	30
4.1.2 Ergebnis	34
4.2 Design und Umsetzung der Applikation	39
4.2.1 Allgemeine Informationen zur Umsetzung	39
4.2.2 Auf allen Seiten enthaltene Features	41
4.2.3 Home Screen	41
4.2.4 Quizliste	42
4.2.5 Quiz	43
4.2.6 Challenges	46
5 Erste Testphase	49
5.1 Aufbau	49
5.1.1 Vorbereitung	49
5.1.2 Workshop nach der Testphase	51
5.2 Ergebnisse	53
5.2.1 Erkenntnisse während der Testphase	53
5.2.2 Selbsteinschätzung im Fragebogen nach der Testphase	54

5.2.3	Wissensabgleich vor und nach der Testphase	55
5.2.4	Ergebnisse aus dem Workshop	57
5.3	Zusammenfassung	61
6	Einbau der Gamification und Überarbeitung	62
6.1	Design Iteration	62
6.1.1	Aufbau	63
6.1.2	Ergebnis	63
6.2	Einbau der Gamification	65
6.2.1	Home Screen	67
6.2.2	Quiz	68
6.2.3	Challenges	70
6.2.4	Persönliches	71
6.2.5	Highscore	73
6.2.6	Abzeichen	75
6.3	Usability Iteration	77
6.3.1	Ablauf	77
6.3.2	Ergebnis	79
6.4	Severity Rating	82
6.5	Umsetzung der Lösungen	86
7	Zweite Testphase	96
7.1	Aufbau	96
7.1.1	Befragung vor der Testphase	97
7.1.2	Workshop nach der Testphase	98
7.2	Ergebnisse	99
7.2.1	Erkenntnisse während der Testphase	99
7.2.2	Selbsteinschätzung im Fragebogen	100
7.2.3	Wissensabgleich vor und nach der Testphase	101
7.2.4	Ergebnisse aus dem Workshop	103
7.3	Zusammenfassung	106
8	Fazit	108
8.1	Limitationen dieser Arbeit	110
8.2	Weiterführende Fragen für zukünftige Forschungen	111
	Literaturverzeichnis	112
	Abbildungsverzeichnis	119
	Tabellenverzeichnis	124
	Anhang	126

A.	Leitfaden Fokusgruppe	126
B.	Leitfaden beider Testphasen	145
C.	Leitfaden Usability Iteration	188

1 Einleitung

Im ländlichen Raum ist eine Abwanderung, speziell von junger Bevölkerung, zu beobachten (Dax & Oedl-Wieser, 2010; Machold & Tamme, 2007). Das Durchschnittsalter im Burgenland beispielsweise ist um mehr als vier Jahre höher als in Wien (Mohr, 2022). Der Urbanisierungsgrad ist in den letzten zehn Jahren um mehr als ein Prozent gestiegen (Mohr, 2021). Trotz der sinkenden Bevölkerungszahl nimmt der Verkehr aber nicht ab (Sandau, Dietrich, Akyol, & Vom Berg, 2018, S. 1138f.). Denn die Nachfrage nach Dienstleistungen und Gütern geht gerade durch die fallenden Einwohnerinnen- und Einwohnerzahlen zurück und Einrichtungen sozialer Infrastruktur schließen (Machold & Tamme, 2007). Die zunehmend ältere Bevölkerung im ländlichen Raum, wo der Altersdurchschnitt über dem österreichischen Durchschnitt mit 43 Jahren liegt, muss nun weitere Strecken zurücklegen (Sandau et al., 2018). „Daher wird es zunehmend notwendiger, auf Aspekte wie Nutzerfreundlichkeit [und] Barrierefreiheit [von öffentlicher Mobilität] zu achten.“ (Sandau et al., 2018, S. 1139).

Laut Verkehrsclub Österreich (2020) und dem Umweltbundesamt (2020) verursachte der Verkehr trotz der Reduktion durch Lockdowns sogar 2020 50 Prozent mehr Treibhausgasemissionen als noch 1990. Deswegen ist es eine der größten Herausforderungen unserer Zeit des Klimawandels und der zahlreichen demografischen Veränderungen, Mobilität umweltfreundlicher, gerechter, somit zukunftssicher, also nachhaltiger zu gestalten (Wasner, Hodzic-Srndic, Moßhammer, & Wiederwald, 2020, S. 7) und die Menschen zu motivieren, ihre Reisegewohnheiten den Herausforderungen anzupassen (Bielińska-Dusza, Hamerska, & Žak, 2021; Ramazzotti, Liguori, & Dziekan, 2012; Rasche, Dreber, Strunk, & Tydecks, 2020).

Einerseits kommen dazu einige Lösungsansätze aus öffentlicher Hand, immer mehr Ansätze ergeben sich aber auch aus privatem Interesse durch Wirtschaft und Bewohnerinnen und Bewohner. Viele Ansätze setzen bei der Verringerung des motorisierten Individualverkehrs an und der konsequenten Förderung für den Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel wie Bus, Eisenbahn oder Fahrrad

bzw. zu Fuß zu gehen. Zu den Lösungen, die direkt das Mobilitätsangebot verbessern bzw. den Zugang dazu vereinfachen, entstehen immer mehr digitale Lösungen in Form von Applikationen, die versuchen, bei den Nutzerinnen und Nutzern ein Bewusstsein für nachhaltige Mobilität zu schaffen (Hesselgren, 2021; Meurer, Lawo, Pakusch, Tolmie, & Wulf, 2019; Sandau et al., 2018). Für eine Aufzählung anderer Projekte im Forschungsumfeld siehe Kapitel 3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld.

Mithilfe eines an User Centered Design (UCD) angelehnten Entwicklungsprozesses soll die Ausarbeitung und Implementierung der Gamification-Elemente verbessert werden können. Beide Ansätze, Gamification und User Centered Design können dabei helfen, eine Applikation ansprechender und angenehmer nutzbar zu machen (Dargan & Evequoz, 2015, S. 77). Gamification erreicht dieses Ziel durch Steigerung der Motivation und Aufmerksamkeit. User Centered Design bindet User in den Entstehungsprozess ein, wodurch die Applikation in ihrer Gebrauchstauglichkeit optimiert wird.

Bei einer Applikation, die durch einen UCD-Prozess nutzerinnen- und nutzerfreundlich gestaltet wird und in der unter Zuhilfenahme von Gamification-Elementen die Motivation der Nutzerinnen und Nutzer gesteigert wird, sollte somit eine größere Bewusstseinsbildung für die Nutzung nachhaltiger Fortbewegungsmittel zu erwarten sein. Die Themen Gamification, User Centered Design und nachhaltige Mobilität überschneiden sich in einigen Bereichen. Dies ist in Abbildung 1 zu sehen.

Diese Arbeit behandelt nachhaltige Mobilität im Rahmen der Bewusstseinsbildung zu nachhaltiger Nutzung von Verkehrsmitteln im ländlichen Raum mittels einer gamifizierten Applikation. Nachhaltigkeit bezieht sich in dem Kontext auf die verstärkte Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln, und den Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel. Auf Basis der Recherchen und der Ergebnisse der Fokusgruppe (siehe Methodik) wird eine Applikation entwickelt und ein User Centered Design-Prozess zur Verbesserung ihrer Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit durchgeführt.

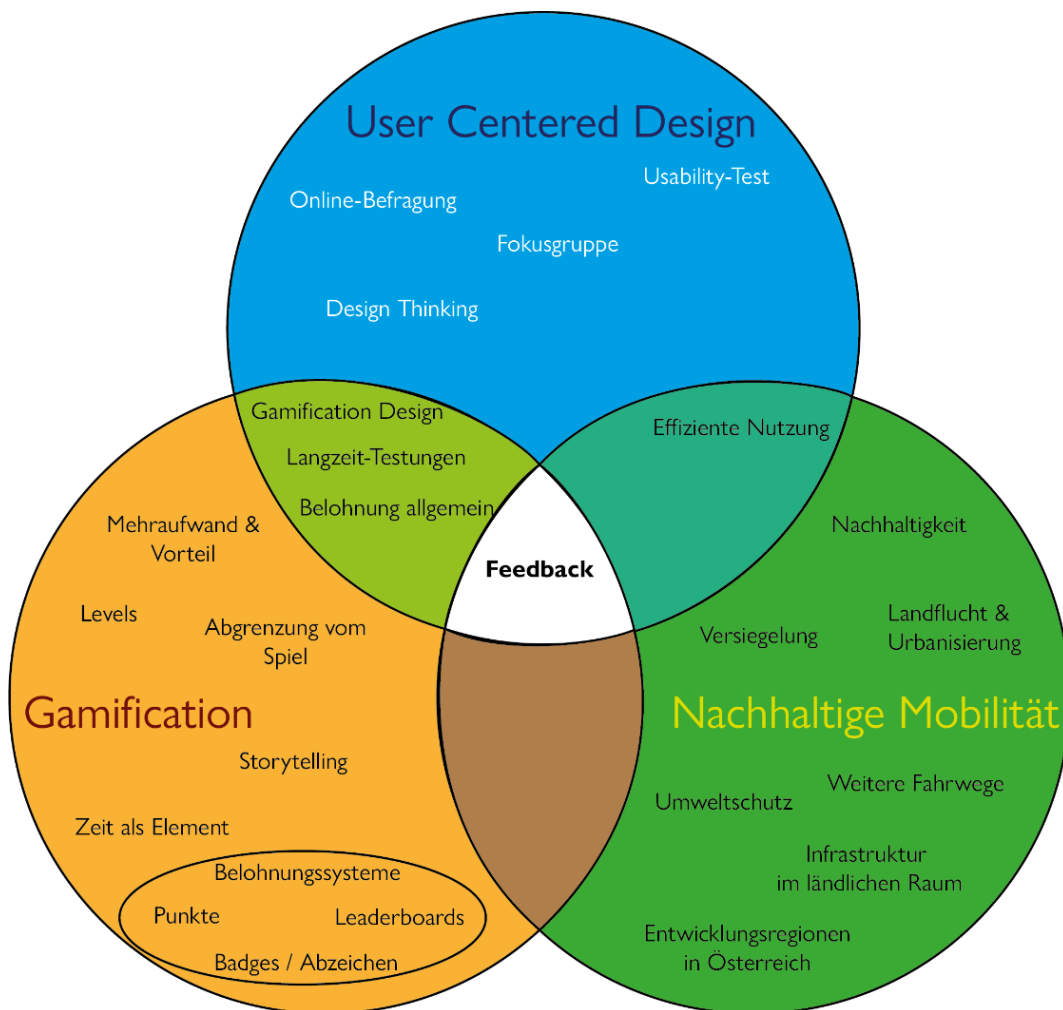


Abbildung 1: Zur Verschaffung eines Überblicks über die Themenfelder selbst erstelltes Venn-Diagramm zu den Überschneidungen der Themengebiete UCD, Gamification und nachhaltige Mobilität.

1.1 Forschungsfragen

Wie lässt sich eine Applikation gestalten, um eine Bewusstseinsbildung zu nachhaltiger Mobilität bei den Nutzerinnen und Nutzern zu schaffen?

Es gibt viele Ansätze, sowohl im Rahmen der Möglichkeiten der Gamification als auch ohne die Einbeziehung von Spielmechaniken, um Nutzerinnen und Nutzern das Lernen von gewissen Themenfeldern zu erleichtern. Welche Ideen haben die User selbst, wie eine derartige App zur Erlernung von nachhaltiger, also umweltfreundlicherer und barrierefreier Mobilität im ländlichen Raum aussehen könnte?

Wie viel größer ist der Lerneffekt bei Nutzerinnen und Nutzern durch die Verwendung einer gamifizierten Applikation im Kontext von nachhaltiger Mobilität im Vergleich zu einer nicht gamifizierten Anwendung?

Der direkte Vergleich im Rahmen einer Langzeittestung könnte großen Aufschluss über die Wirkung von Gamification auf den Lerneffekt bei Nutzerinnen und Nutzern bringen. Erreicht eine gamifizierte Applikation einen größeren Lerneffekt bei Usern als eine nicht gamifizierte Applikation?

Inwiefern kann der Einsatz eines User Centered Design-Prozesses die Implementierung von Gamification verbessern und somit die Applikation einen höheren Lerneffekt erzielen lassen?

User Centered Design (UCD) und Gamification haben das gemeinsame Ziel, die Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit einer Applikation zu erhöhen (Dargan & Evequoz, 2015) und könnten sich somit womöglich gut ergänzen. Für den Einsatz von Gamification ist es wichtig, dass durch Einbau der Spiel-Elemente die Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit und Bedienbarkeit nicht verringert wird, da sonst das Ziel von Gamification verfehlt wird. Die Evaluierung der Usability im UCD-Prozess des Systems könnte mögliche durch die Gamification-Elemente verursachte Hürden in der Gebrauchstauglichkeit aufzeigen und eine Möglichkeit bieten, die eingesetzte Gamification zu optimieren. Kann ein UCD-Prozess mögliche Fehler im Gamification Design vermeiden und die Implementierung der Gamification-Elemente verbessern?

1.2 Methodik

Zur Bewusstseinsbildung für nachhaltige Nutzung von Fortbewegungsmitteln soll in einem an User Centered Design (UCD) angelehnten Prozess eine gamifizierte Applikation entwickelt werden. Dabei soll darauf geachtet werden, dass Gamification die Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit erhöht und die Motivation steigert.

In einer vorangehenden Literaturrecherche sollen die Themen Gamification, nachhaltige Mobilität und User Centered Design näher erläutert werden. Außerdem werden relevante Forschungsprojekte aus dem fachlichen Umfeld präsentiert, verortet und verglichen. Die Empfehlungen aus dem fachlichen Umfeld bieten eine der Grundlagen für die Implementierung der Gamification-Mechaniken.

In einer vorangehenden Fokusgruppe wurde ausgearbeitet, welche Funktionen die Applikation haben soll, um den Nutzerinnen und Nutzern die Nutzung umweltfreundlicherer und effizienterer Fortbewegungsmittel näher zu bringen.

Die Anwendung richtet sich grundsätzlich an Menschen, die an einem nachhaltigen Lebensstil interessiert sind. Die Zielgruppe der Applikation fokussiert sich im Rahmen dieser Arbeit vorerst auf junge Erwachsene zwischen 18 und 30 Jahren aus Österreich, die im ländlichen Raum wohnen, also den Hauptwohnsitz in einem Ort mit weniger als 10.000 Einwohnern haben. Diese Gruppierung kann bereits ohne Erziehungsberechtigte Entscheidungen treffen und ist durchschnittlich im Klimaschutz engagiert. An dieser Zielgruppe soll auch die Auswahl der jeweils 5 bis 6 Personen bei den Testdurchläufen und bei der Fokusgruppe orientiert sein. Folgend ist die Methodik noch nach Forschungsfragen aufgegliedert. Eine Übersicht ist in der Abbildung 3 am Ende dieses Kapitels zu sehen.

Wie lässt sich eine Applikation gestalten, um eine Bewusstseinsbildung zu nachhaltiger Mobilität bei den Nutzerinnen und Nutzern zu schaffen?

Mit der Durchführung einer Fokusgruppe mit sechs Personen wird analysiert, wie sich Nutzerinnen und Nutzer eine Applikation zur Erlernung von nachhaltiger Mobilität vorstellen können und welche Anreize in Form von Gamification-Elementen sie am ehesten motivieren. Dabei sollen folgende Ideen in das Gespräch eingebracht werden, und geprüft werden, wie die Teilnehmerinnen und Teilnehmer darauf reagieren.

Einerseits könnte die App die Nutzerinnen und Nutzer Mobilitätsangebote bewusster wahrnehmen lassen, sie zu besserer Planung und damit effizienterer

1 Einleitung

Nutzung animieren. Damit könnte erreicht werden, dass öffentliche Verkehrsmittel und umweltfreundlicher Individualverkehr stärker in die Alltagsmobilität eingebunden werden. Ein weiterer Punkt könnte die Animation zum Feedback an die Verkehrsunternehmen sein, damit diese die Möglichkeit haben, ihr Angebot weiterzuentwickeln. Auch das Teilen von Erfahrungen mit anderen Personen könnte zu einem größeren Lerneffekt auch unter den Menschen, die die Applikation nicht nutzen, beitragen und das Fahren in öffentlichen Verkehrsmitteln könnte mehr zum Gemeinschaftserlebnis werden.

Es sollen Ansätze diskutiert werden wie ein Nachhaltigkeits-Bingo mit verschiedenen mobilitätsbezogenen Aufgaben, die man zu erledigen hat. Dabei tritt man gegen andere App-Nutzerinnen und Nutzer an. Zudem könnte ein Quiz sinnvoll sein, bei dem man belohnt wird, wenn jeden Tag ein Set von einer gewissen Anzahl an Fragen gespielt wird. Den befragten Personen steht es frei, auch eigene Ideen einzubringen. Anhand von diesen Ergebnissen wird die Anwendung erstellt und die ersten Gamification-Elemente werden implementiert.

Die Fokusgruppe wird online mit dem Kommunikationstool Microsoft Teams abgehalten und mit der Zusammenarbeitsplattform Miro unterstützt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer können dort ihre Ideen selbst mit virtuellen Klebenotizen einbringen. Somit wird die Dokumentation der Ergebnisse erleichtert. Dabei wurde unter anderem ein World Café durchgeführt, welches zu einem konstruktiven Dialog beitragen sollte (Tan & Brown, 2005). Dabei werden drei Stationen mit jeweils einer Frage zur Thematik angeboten. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden in drei Gruppen unterteilt und gebeten, jeweils bei einer anderen Station zu starten. Die Teams bestehend aus zwei Personen sollen sich dazu Gedanken machen und auf dem Board der Zusammenarbeitsplattform Notizen niederschreiben. Nach fünf Minuten wird zur nächsten Frage gewechselt und die Gedanken des vorherigen Teams zu dieser Station erweitert. Bei der letzten Station werden die Teams schließlich gebeten, die bisherigen Ideen der anderen Teams zusammenzufassen und die wichtigsten Punkte in der gesamten Runde zu präsentieren. Nach der Abhaltung des World Cafés werden die entstandenen Ideen auf einem Ideenboard gesammelt. Zu den vorhandenen Notizen in Miro wird die gesamte Konferenz in Microsoft Teams aufgezeichnet und von einer Person dokumentiert. Ein genauer Ablauf der Fokusgruppe ist im *Leitfaden zur Fokusgruppe* im Anhang zu dieser Arbeit zu finden.

Wie viel größer ist der Lerneffekt bei Nutzerinnen und Nutzern durch die Verwendung einer gamifizierten Applikation im Kontext von nachhaltiger Mobilität im Vergleich zu einer nicht gamifizierten Anwendung?

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage sollen die Auswertungen der Befragungen und Ergebnisse des ersten und des dritten Testdurchlaufs dienen. Ein Testlauf besteht aus der Nutzung der App von zwei Wochen und einer nachstehenden Beantwortung eines Fragebogens, sowie der Durchführung eines Workshops mit allen Testpersonen, der sich an den Aufbau der Fokusgruppe richtet. Die erhobenen Daten sollen aufbereitet und die Antworten validiert werden, danach können sie in die Evaluierung einfließen. Es sollen die Ergebnisse in Bezug auf die Verstärkung des Lerneffekts verglichen werden und daraus ein Schluss auf die Wirksamkeit der Gamification gezogen werden. Die Applikation wird ab dem ersten Testdurchlauf lediglich um Gamification-Elemente erweitert und beim Usability-Test in der zweiten Iteration geprüft und verbessert.

Inwiefern kann der Einsatz eines User Centered Design-Prozesses die Implementierung von Gamification verbessern und den Lerneffekt bei der Anwendung erhöhen?

Für die Durchführung eines an User Centered Design angelehnten Prozess wurde nach Erstellung des Designs für die Gamification-Mechaniken eine Design Iteration durchgeführt, die das Design validieren sollte. Außerdem wurde die Anwendung nach Einbau der Gamification-Elemente mit einer Usability Iteration auf Gebrauchstauglichkeit geprüft. Die Ergebnisse der Auswertung laufen in eine Verbesserung der Implementation der Spielelemente ein. Die Auswertungen der Befragungen und Ergebnisse aller Testungen und Iterationen und die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage soll Aufschluss geben, ob und inwiefern der User Centered Design-Prozess sich auf den Erfolg von Gamification bei den Nutzerinnen und Nutzern auswirkt. Die Literaturrecherche soll dabei die Ergebnisse stützen und dabei helfen, die Resultate einzuordnen. Der gesamte User Centered Design-Prozess ist in Abbildung 2 visualisiert.

1 Einleitung

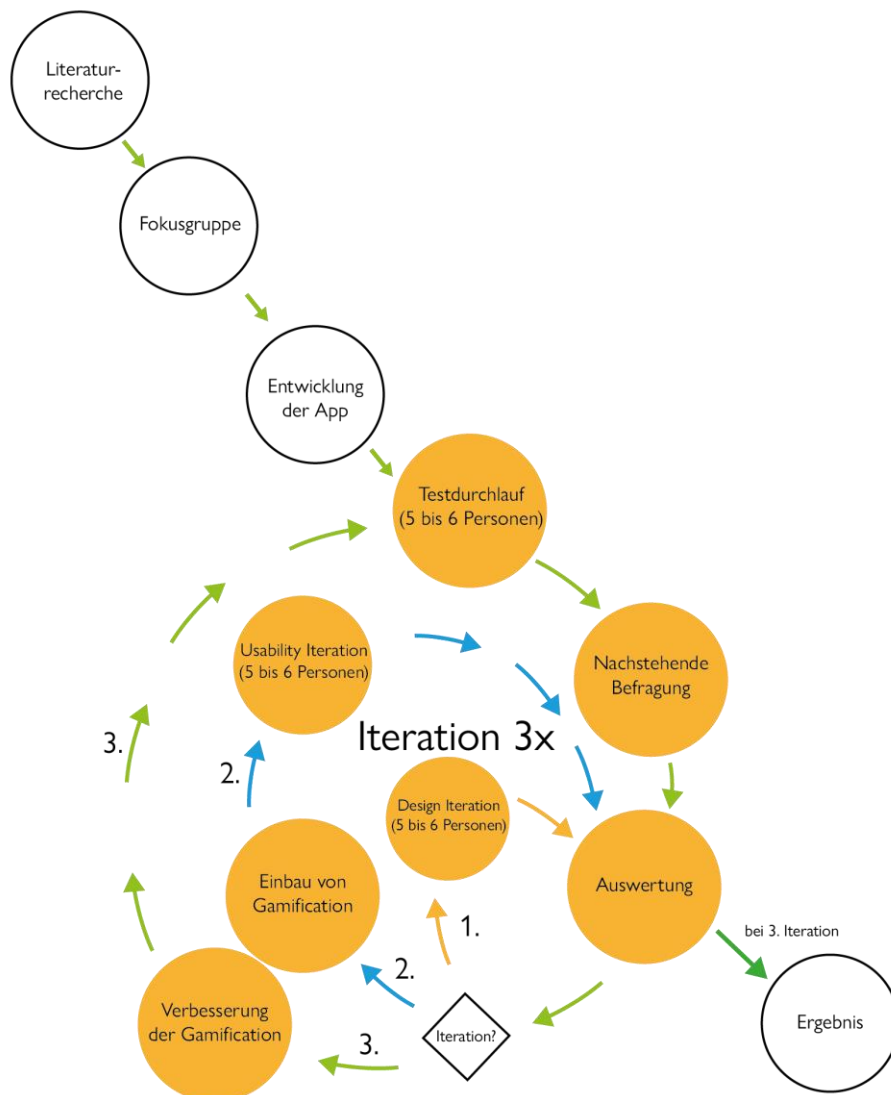


Abbildung 2: Beschreibung des User Centered Design-Prozesses, der in der Arbeit angewendet werden soll (eigens erstellte Visualisierung).

		1. Iteration	2. Iteration	3. Iteration
	Fokusgruppe	Testdurchlauf + Befragung	Design und Usability Iteration	Testdurchlauf + Befragung
Forschungsfrage 1	x			
Forschungsfrage 2		x		x
Forschungsfrage 3		x	x	x

Abbildung 3: Methodenmatrix zur Darstellung, welche Methode welche Forschungsfrage beantworten soll (eigens erstellte Visualisierung).

2 Begrifflichkeiten

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Begrifflichkeiten für diese Arbeit geklärt. Dabei wird auf die Fragen eingegangen, was Nachhaltigkeit bedeutet und auf den Kontext Mobilität eingegangen. Außerdem wird der Begriff Gamification näher erläutert. Schließlich wird ein kurzer Überblick über User Centered Design gegeben.

2.1 Nachhaltigkeit und Mobilität

Nachhaltigkeit beschreibt grundlegend eine Handlung, die die Anforderungen der Gegenwart erfüllt, ohne die Chance künftiger Generationen zu nehmen, ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen zu können (*Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, 1987, S. 46). Nachhaltigkeit geht also über die Umweltfreundlichkeit hinaus. Wer nachhaltige Handlungen tätigt, denkt dabei an alle möglichen Probleme der Zukunft und versucht mit aktuellen Problemlösungen keine zukünftigen Probleme zu verursachen.

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, ist es aufgrund der aktuellen Lage in Hinblick auf die Klimakrise und einigen demografischen Herausforderungen, wie z.B. der Urbanisierung und der Überalterung, relevant auch bei der Mobilität auf Nachhaltigkeit zu achten (Sandau et al., 2018, S. 1137; Umweltbundesamt, 2020; Verkehrsclub Österreich, 2020; Wasner et al., 2020, S. 7). Auch dabei geht es nicht nur um die Anpassung der Infrastruktur und des Verkehrs an Anforderungen zur Bewältigung der Klimakrise. Der Verkehr muss beispielsweise auch an die besonderen Bedürfnisse der Bevölkerung in ländlichen Regionen angepasst werden. Hier hilft es nicht, dieselben Lösungen wie im urbanen Umfeld anzubieten, weil die Ausgangssituation der Bewohnerinnen und Bewohner eine ganz andere ist (Sandau et al., 2018, S. 1138f.). Auf nachhaltige, umwelt- und nutzungsfreundliche Mobilität im ruralen Raum konzentriert sich diese Arbeit deshalb besonders.

Modalität wird in dieser Arbeit, vor allem im Literaturteil öfter verwendet, um die Erkenntnisse der Projekte im fachlichen Umfeld zu präsentieren. Im Verkehrswesen beschreibt der Verkehrsmodus die Zusammenfassung von einzelnen Verkehrsmitteln zu Gruppen, wie zum Beispiel den öffentlichen Personennahverkehr. Modalität beschreibt das Verhalten der mobilen Person in

der Verwendung unterschiedlicher Modi, also unterschiedlicher Gruppen von Verkehrsmitteln (Viergutz & Scheier, 2018). Fährt diese Person an einem Tag mit einem PKW, also mit einem Verkehrsmittel des Modus motorisierten Individualverkehrs, zu einer Bus- oder Eisenbahnhaltestelle und steigt dort in den öffentlichen Personennahverkehr um, so bewegt sich die Person an diesem Tag intermodal fort. Nutzt sie an einem Tag jeweils nur einen Verkehrsmodus, aber innerhalb eines größeren Zeitraums mehrere verschiedene, so bewegt sich die Person multimodal fort. Bei der Begriffsdefinition von Inter- und Multimodalität ist sich die Literatur nicht ganz einig. In dieser Arbeit wird sich auf die Definition durch Viergutz & Scheier (2018) berufen, die zur Findung einer Begriffsdefinition eine mehrstufige qualitative Expertenbefragung und eine ausführliche Literaturrecherche durchführten.

2.2 Gamification

Als Gamification wird im Allgemeinen die Verwendung von Spielmechaniken und Spieldesigns in einem spielfremden Kontext bezeichnet. Sie kann unter anderem dazu dienen, Lernerfolge zu unterstützen, Motivation zu steigern und Probleme zu lösen (Deterding, O'Hara, Sicart, Dixon, & Nacke, 2011; Kapp, 2012).

Die wichtigsten Punkte für eine erfolgreiche Gamification von Applikationen beginnen bei deren Planung. Für das Design der Gamification-Elemente sollte ausreichend Zeit eingeplant werden. Kapp (2012, S. 12) betont, dass zum Beispiel das Feedback als Gamification-Element durchaus auffällig, aber keinesfalls verpflichtend oder störend wirken soll. Diesen Zustand zu erreichen ist schwierig und bedarf ausgiebiger Planung und Testung vor der Implementation von Gamification-Elementen. Der Einsatz von Gamification könnte sonst die Usability der Applikation womöglich sogar verringern und damit den bewusstseinsbildenden Effekt der Applikation senken.

Hamari, Koivisto und Sarsa (2014), sowie Zagel und Bodendorf (2014) kommen deshalb in ihren Arbeiten zu dem Schluss, ein eintägiger Usability-Test biete nicht den besten Testrahmen, um den Erfolg der Gamification eines Systems zu evaluieren. So wird zukünftigen Forschungen empfohlen, Langzeittestungen verschiedener Arten für die Feststellung der Wirkung von Gamification zu erwägen.

2.3 User Centered Design

User Centered Design fasst „eine Vielzahl von Gestaltungsprozessen, die den späteren Benutzer (sic!) ins Zentrum der Entwicklung stellen“ (Richter & Flückiger, 2016, S. 9), zusammen. Dabei ist es wichtig, die Userinnen und User in den Entwicklungsprozess einzubeziehen, um dessen positive Auswirkungen auf Effizienz, Nachhaltigkeit und Sicherheit des Endprodukts zu nutzen. Interaktive Systeme lassen durch ihre Komplexität heutzutage nicht mehr zu, das Design bis ins kleinste Detail vor der Entwicklung des Systems abzuschließen, wodurch eine iterative Vorgehensweise auch im UCD-Prozess notwendig wird (Österreichisches Normungsinstitut, 2010).

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

In folgendem Kapitel werden einige Forschungsprojekte aufgelistet, die Einflussfaktoren auf das Mobilitätsverhalten analysieren. Die Projekte werden vorgestellt, die verwendeten Motivationsmethoden angeführt und ihre Ergebnisse präsentiert. Je nach Relevanz und Nähe im fachlichen Umfeld fällt die Beschreibung der Projektdetails genauer aus.

3.1 Relevante Projekte

Die **mobile Reiseapplikation Guyde**, entwickelt im Rahmen eines Forschungsprojektes auf der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg von Sandau, Dietrich, Akyol und Wagner Vom Berg (2018, S. 1137ff.), versucht mit ihrem Ansatz, „nachhaltige und innovative Mobilitätsdienstleistungen sowie darauf aufbauende Geschäftsmodelle für den ländlichen Raum zu entwickeln.“ Der daraus entstehende Nutzen soll unmittelbar den Bürgerinnen und Bürgern und mittelbar der Umwelt zugutekommen. Die Applikation Guyde ist „als ständiger Begleiter (sic!) bei der täglichen Planung und Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse“ (Sandau et al., 2018, S. 1141) gedacht. Auf Usability und Informationsselektion wird dabei besonders geachtet. Die Applikation wurde für die Betriebssysteme iOS und Android veröffentlicht.

Um die Nutzerinnen- und Nutzeranforderungen zu ermitteln, führte man Interviews mit 13 Personen, fünf Fokusgruppen mit jeweils fünf Personen und eine quantitative Befragung durch, an der 338 Personen teilnahmen. Den Befragten war besonders wichtig, dass die Applikation hohe Flexibilität und Unabhängigkeit biete. Auch wünschten sich die Forschungsteilnehmerinnen und -teilnehmer eine Möglichkeit, Mitfahrgelegenheiten über die App auszumachen, ohne weiteren Kontakt zwischen Fahrenden und Mitfahrenden zu benötigen. Bei diesem Wunsch stehe neben der Ersparnis vor allem der Umweltgedanke im Vordergrund. Über die Hälfte der befragten Personen, die eine Mitfahrgelegenheit nutzen, planen diese bereits jetzt schon über das Smartphone. Die befragten Personen hatten rechtliche Bedenken, wenn es um Haftungs- und Versicherungsfragen geht bzw. ob ein Mitfahrdienst kostenpflichtig überhaupt angeboten werden darf. Zu diesen Themen und zur Preissetzung bietet die Applikation daher ebenso Hilfestellung

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

(Sandau et al., 2018, S. 1141). Folgend werden die Funktionen der Applikation und deren Besonderheiten vorgestellt.

Bei der Routensuche können viele Parameter angepasst werden. So ist es nicht nur möglich, Abfahrts- und Ankunftszeit anzugeben, sondern auch die Anzahl der Mitfahrenden zu spezifizieren. Außerdem kann im Userprofil angegeben werden, wie hohe Kosten bei der Reise maximal anfallen dürfen. Die Reiseassistent zeigt die genutzten Verkehrsmittel der Route. Man kann sich die Teilverbindungen auf einer Karte genauer ansehen und die Navigation über einen Kartendienst starten. Außerdem lässt sich die aktuell genutzte Mobilitätsmodalität bewerten. Die Strecke kann über soziale Netzwerke geteilt werden. Nach Abschluss der Reise werden die Nutzenden mit Punkten je nach Nachhaltigkeit der genutzten Modalitäten belohnt und die Reise steht wie alle bisherigen Reisen in der Historie zur Verfügung. Dies soll den Nutzerinnen und Nutzern Überblick über ihr Mobilitätsverhalten bieten. Hier wird einerseits das Verhältnis zum Durchschnittsverhalten der anderen User dargestellt und andererseits die tatsächlich gewählte Route mit den bestmöglichen und schlechtesten Modalitäten in Hinblick auf Flexibilität, Komfort, Kosten und Nachhaltigkeit verglichen (Sandau et al., 2018, S. 1144).

Guyde soll zudem das Mobilitätsverhalten der Anwenderinnen und Anwender beeinflussen. Versucht wird dies mit finanziellen Belohnungen in Form von Gutscheinen für mobilitätsbezogene Dienstleistungen wie Testfahrten mit Elektrofahrzeugen aller Art, Tagestickets für nachhaltige Verkehrsmittel oder für das Ausborgen eines Autos bei einem Car-Sharing-Unternehmen. Der Missbrauch dieses Eintauschens von Punkten gegen finanzielle Belohnungen verhindert die Mechanik der App dadurch, dass nur vom System automatisch getrackte Strecken in die Berechnung aufgenommen werden. Manuelle Angaben nimmt das System nicht in die Berechnungen mit auf. Gemeinsam mit dem Überblick über das eigene Reiseverhalten dient diese Implementierung einem größeren Bewusstsein für das eigene Mobilitätsverhalten (Sandau et al., 2018, S. 1142f.).

Zusätzlich werden andere Angebote geschaffen, die bisher im ländlichen Raum nicht zur Verfügung standen. Ein Beispiel hierfür ist der Supermarkt-Abholservice, wo sich Supermarkt-Betreibende mit Kundinnen und Kunden austauschen und einen Lieferdienst bzw. ein Sammeltaxi zum und vom Supermarkt organisieren können (Sandau et al., 2018, S. 1146).

Mobimart ist ein Modell für die Region Bologna, welches mithilfe von verschiedensten Anreizen die Bevölkerung und Unternehmen vor Ort zu einem Umdenken beim Thema Mobilität bewegen und motorisierten Individualverkehr zu

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

öffentlicher bzw. nachhaltiger Mobilität transferieren soll. Das Forschungsteam stellte sich im Rahmen der Arbeit die Fragen, wie man Punkte für nachhaltige Mobilität sinnvoll messen und berechnen kann und was sinnvolle Anreize sind, um Personen dazu zu bewegen, ihr Reiseverhalten zu ändern. Mobimart ist eine von 69 Maßnahmen der Initiative CIVITAS MIMOSA, welche in und um die Stadt Bologna durchgeführt wurden. Das Projekt beinhaltet vier verschiedene Teilprojekte, wie den *colBus*, eine Art Rufbus oder *Citizens by Bicycle*, eine Initiative zur Motivation der Bevölkerung öfter mit dem Fahrrad zu fahren. Außerdem wurden im Rahmen des Projektes Mobimart einige Fahrgemeinschaften in der Region Emilia-Romagna über eine Website arrangiert und mittels Werbekampagnen angekündigt. Weiters startete man eine Carsharing-Initiative in Bologna. Das Team führte vier Pilot-Tests mit dem System durch (Ramazzotti et al., 2012).

Das Projekt *colBus* startete im Jahr 2010. Dieses Angebot nutzten zu dieser Zeit zirka 9 bis 14 Personen pro Tag. Mit einer guten Werbekampagne wurde die Aufmerksamkeit auf das Angebot gelenkt. Nutzerinnen und Nutzer konnten per Telefon den Bus von einer Abholstation zu einer Zielstation buchen, die nicht im selben Bezirk liegen durften, um Busnutzung für Strecken in Gehweite zu vermeiden. Die Einführung des Projekts brachte eine Reduktion der CO₂-Emissionen. Außerdem konnte in Erfahrung gebracht werden, dass Kommunikation ein Schlüsselfaktor ist, um Menschen von Individualverkehr abzubringen. Des Weiteren wurde herausgefunden, dass die meisten Nutzerinnen und Nutzer des *colBus* auf das Angebot angewiesen waren und das Service nicht anstatt des Autos nutzten. Mit einem solchen Angebot diene man also Schülerinnen und Schüler, Studierenden, älteren und eingeschränkten Personen und könne somit zudem soziale Exklusion verringern, schreiben die Verfasser (Ramazzotti et al., 2012).

Die Initiative *Citizens By Bicycle* verfolgt das Ziel, die Bewohnerinnen und Bewohner von Bologna zu motivieren, öfter das Fahrrad als Fortbewegungsmittel zu verwenden und das Bewusstsein für nachhaltige Mobilität zu steigern. Dabei wurden einerseits große Werbekampagnen gestartet, und andererseits bei einer Gruppe von Testpersonen Daten gesammelt, um den Erfolg der Initiative zu messen. Dazu befragte man zunächst 746 Personen, von denen 362 sich bereit erklärten, als Testperson bei der Initiative mitzumachen. Diese Personen wurden zunächst gebeten, ihre durchschnittliche wöchentliche Fortbewegung zu skizzieren. In einem vierwöchigen Pilot-Test sollten sie dann alle ihre Fortbewegungen aufzeichnen. Eine GPS-Tracking-App für Sport-Aktivitäten bot die Grundlage für die Aufzeichnungen. Außerdem schaffte man Anreize für alle an

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

der Initiative teilnehmenden Personen, wie z.B. eine Lotterie. In einem zweiten Test, welcher zwei Wochen dauerte, bat man 138 Personen, ihre Fortbewegung in dieser Zeit in einem Tagebuch festzuhalten. Im Rahmen dieser zwei Testungen konnte festgestellt werden, dass sich mit der Einführung der Initiative die Nutzung des Fahrrads sogar verringerte. Die Autorinnen und Autoren vermuten, dass der im Testzeitraum außergewöhnlich viele Regen das Verhalten der Teilnehmenden beeinflusste. In einer abschließenden Befragung wurde allerdings in Erfahrung gebracht, dass die meisten Nutzerinnen und Nutzer das Fahrrad nicht aus wirtschaftlichen Gründen nutzen, sondern durch die Initiative bewusster auf nachhaltige Mobilität achten (Ramazzotti et al., 2012).

Als drittes Teilprojekt wurden Fahrgemeinschaften von Angestellten im Raum Emilia-Romagna angestrebt. Zunächst führte das Projektteam in Zusammenarbeit mit der Region eine Informationskampagne durch, um mögliche Freiwillige zu finden. Dabei fanden sich 35 Freiwillige, wovon sich einige nur als Fahrerinnen und Fahrer anboten, andere nur als Mitfahrende und die meisten für beides bereit waren. Es wurden gemeinsame Routen berechnet und somit Fahrgemeinschaften gebildet. Der Pilottest startete mit den gebildeten Fahrgemeinschaften. Für die Datensammlung installierte das Forschungsteam in den Fahrzeugen ein System, in welches sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer eintragen und wieder auschecken können, wenn sie das Fahrzeug betreten bzw. wenn sie das Fahrzeug verlassen. Damit erreichte man eine relativ genaue Berechnung der gemeinsam gefahrenen Wegstrecke und damit verbundenen Vorteile. Als Anreize wurden einerseits an die drei Teams mit den häufigsten gemeinsamen Fahrten und an ein per Zufall ausgelostes Team Preise verteilt. Außerdem reservierte man in der Nähe des Unternehmens einen gratis Parkplatz für die Fahrerin bzw. den Fahrer. Die Durchführung dieser Initiative brachte hervor, dass derartige Fahrgemeinschaftsinitiativen in Zusammenarbeit mit großen Unternehmen bzw. staatlichen Institutionen gestartet werden sollten. Diese haben genug Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit dem gleichen Ziel, sodass sich eine Fahrgemeinschaft anbietet. Außerdem sei es laut Autoren wichtig, dass die Fahrgemeinschaften gut geplant werden, damit nicht zu große Umwege für die Fahrerin bzw. den Fahrer entstehen, und dass es Ausweich-Möglichkeiten gibt, sollte die Fahrerin bzw. der Fahrer die Rückfahrt nicht anbieten können. Dazu eigne sich womöglich die private Nutzung der Firmenflotte bzw. die Zusammenarbeit mit einem Car-Sharing-Unternehmen (Ramazzotti et al., 2012).

Die letzte Maßnahme im Rahmen des Projekts ist die Bewerbung von Carsharing. An der Testung dieser Initiative nahmen 24 Personen teil. Carsharing soll deshalb einen positiven Effekt auf die CO₂-Reduktion haben, da die meisten Autos, die

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

beim Carsharing zur Verfügung stehen, bessere Energie-Werte haben und öfter gewartet werden als der Durchschnitt der Privatfahrzeuge. Außerdem treffen Menschen, die nicht dauerhaft ein Auto zur Verfügung haben, rationalere Entscheidungen ihre Mobilität betreffend (Ramazzotti et al., 2012).

Ramazotti, Liguori und Dziekan (2012) kommen zu dem Schluss, dass nicht alle Ideen, die in dem Projekt umgesetzt wurden, erfolgreich waren. Jedoch lege es für sie an der falschen oder unzureichenden Bewerbung der Initiativen. Anreize seien ein guter Ansatz, aber nicht die einzige notwendige Methode, um die Bewohnerinnen und Bewohner einer Region zu mehr nachhaltiger Mobilität zu bewegen.

Sandau et al. erwähnen in ihrer Arbeit *Steigerung der Sensibilität für nachhaltige Mobilität durch die mobile Reiseapplikation Guyde* (2018) mehrere Experimente zur Steigerung nachhaltiger Mobilität wie beispielsweise die Applikation **moovel** von Daimler, die mehrere Mobilitätsangebote kombiniert, um den Nutzerinnen und Nutzer einen Gesamtüberblick über ihre Fortbewegungsmöglichkeiten zu bieten. In der App können Angebote der Deutschen Bahn, von mytaxi, für Mietfahräder und anderen öffentlichen Nahverkehr direkt gebucht werden. Das Team gewann damit den Deutschen Mobilitätspreis 2016 in der Kategorie Best Practise (Deutschland – Land der Ideen e. V., 2016). Auch **Qixxit**, eine Reiseplanungsanwendung von der Deutschen Bahn, versucht mit einem ähnlichen Ansatz die Reduktion von Individualverkehr zu unterstützen. Sie bietet europaweit viele Fortbewegungsoptionen zur Reiseplanung an und weist zusätzlich auf die verursachten CO₂-Emissionen hin (Sandau et al., 2018).

Münster bewegt ist ein Projekt der Firmen Motiontag, zuständig für das Nachverfolgen der Mobilität, und BlackSquared, wessen Team die Gamification implementierte, zur Mobilisierung der Bewohnerinnen und Bewohner von Münster für die Fortbewegung mit umweltfreundlicheren Verkehrsmitteln. Dabei misst die Applikation die gefahrenen oder gelaufenen Kilometer mit dem Fahrrad, dem öffentlichen Verkehr oder zu Fuß automatisch und berechnet die CO₂-Einsparung. Bei der Fortbewegung mit dem Fahrrad bzw. zu Fuß werden 20% bzw. 40% der Kilometer abgezogen, da nur die Autofahrten ersetzenden Fußwege und Radfahrten in die Berechnung mitaufgenommen werden sollen. Laut eigenen Aussagen sparte die Nutzung dieser Applikation bisher 187505 kg CO₂ ein (Stand: 12.05.2022). Bei der Teilnahme an der Challenge werden Punkte, sogenannte Klima-Taler, für CO₂-Ersparnisse verteilt, welche gegen diverse Gutscheine und andere Gewinne eingetauscht werden. Außerdem wird bei jeden gesetzten Meilenstein, der durch die Nutzerinnen und Nutzer erreicht wird, eine Fahrrad-Versorgungsstation in der Stadt platziert (Leppler & Sauthier, 2022).

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

Einen Ansatz, mit Serious Games umweltfreundlicheres Mobilitätsverhalten näherzubringen, verfolgt ein kollektives Projekt **SG4Mobility** der Technischen Universität Darmstadt und der Frankfurt University of Applied Sciences, sowie der Wer denkt was GmbH und der Rösch & Associates Information Engineering GmbH (Göbel et al., 2019). Durch Aktivitätserkennung zeichnet die Applikation die Mobilität der Nutzerinnen und Nutzer über das Smartphone auf und die persönliche Mobilität wird veranschaulicht, um bei den einzelnen Anwenderinnen und Anwendern ein Bewusstsein für ihr Mobilitätsverhalten zu schaffen. Ortsbasierte Mini-Spiele, die den Usern an verschiedenen Haltestellen zur Verfügung stehen, fördern spielerisch umweltfreundliche Mobilität.

Das Projektteam führte einen Usability-Test zur Evaluierung des in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Offenbach und dem Rhein-Main-Verkehrsverbund Projekts in der Stadt Offenbach am Main in einem Zeitraum von sechs Wochen durch. Während dieser sechs Wochen wurde alle zwei Wochen die Anwendung um einen Teil erweitert. So testete das Projektkonsortium in der ersten Phase nur die Mobilitätserkennung. In der zweiten Phase wurde die Mobilitätserkennung gemeinsam mit Gamification-Elementen getestet. In der letzten Phase fügte das Team außerdem noch Mini-Spiele hinzu. Am Ende der sechs Wochen wurde eine Online-Befragung mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern durchgeführt. Fragen, die während des Tests bzw. beim Auswerten der Antworten der Online-Befragung beim Forschungsteam auftauchten, wurden bei einem abschließenden Workshop geklärt. Dieser Evaluationsprozess lieferte qualitative Ergebnisse über die Funktion des Prototypen (Göbel et al., 2019, S. 16f.).

Die Mobilitätserkennung bei SG4Mobility erfolgt über die Google Activity Recognition API, wobei eine Erweiterung von Tregel, Leber und Göbel (2019) verwendet wird, um auch zwischen den Fahrzeugtypen zu unterscheiden. Dadurch kann bestimmt werden, ob die Person mit einem öffentlichen Verkehrsmittel oder mit dem Auto unterwegs ist. Die Verkehrsmodalität wird nur dann getrackt, wenn Nutzerinnen und Nutzer dies explizit mit Klick auf einen Button aktivieren. Bei der Messung von Strecken werden der gewählte Weg, die Entfernung, die genutzte Modalität und die geschätzten CO₂-Emissionen gespeichert (Göbel et al., 2019, S. 23f.).

Punkte werden für die Mobilität der Nutzerinnen und Nutzer vergeben, die sich durch die zurückgelegte Distanz und die genutzte Modalität errechnen lassen, die je nach Emissionseinsparung mit verschiedenen Faktoren multipliziert werden. Dabei wird darauf geachtet, dass auch Autofahrende nicht zu sehr benachteiligt

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

werden, um die Nutzerinnen und Nutzer nicht davor abzuschrecken, Einträge zu machen, wenn sie mit dem Auto unterwegs sind (Göbel et al., 2019, S. 26–29).

Außerdem können Mini-Spiele absolviert werden, welche zusätzlich Punkte bringen und beim Besuch von gewissen Orten freigeschaltet werden. Dabei gibt es auch Spiele, die körperliche Aktivität fordern, um die Bewegung der Nutzerinnen und Nutzer zu fördern. Diese werden mit einem Gestenerkennungsmodul verfolgt, um zu erkennen, ob die Übung tatsächlich durchgeführt wird. In der Auswertung zeigte sich, dass diese Funktion keinen Anklang gefunden hat. Um Autofahrerinnen und Autofahrer, sowie Radfahrerinnen und Radfahrer nicht zu benachteiligen, da diese während der Fahrt das Smartphone nicht nutzen dürfen, wurden außerdem Sammelmünzen eingeführt, die während der Fahrt ohne aktive Nutzung der App eingesammelt werden (Göbel et al., 2019, S. 26–29).

Die Spielerinnen und Spieler können sich in der aus diesen Punkten errechneten Gesamtpunktzahl oder in den einzelnen Rubriken *Umweltfreundlichkeit*, *Mini-Games* oder *Sammelmünzen* in Ranglisten vergleichen. Weiteren Kontakt zu anderen Personen bietet die Applikation nicht an (Göbel et al., 2019, S. 26–29, 43). Die Test-User hatten großes Interesse an der Darstellung ihres Mobilitätsverhaltens. Der Einsatz von Mini-Spielen muss an die Zielgruppe der Applikation genau angepasst werden, da sonst die Auswahl der Spiele womöglich an den Interessen der Zielgruppe vorbei ginge, warnt die Leitung dieses Projektes außerdem (Göbel et al., 2019, S. 51).

Bei der Evaluierung ergaben sich einige Probleme und Abweichungen durch die individuell unterschiedlichen Mobiltelefon-Modelle. Beispielsweise war die Freigabe für das Bewegungs-Tracking auf einigen Geräten händisch zu erlauben. In einigen Fällen wurde die Fahrt mit dem Fahrrad nicht zuverlässig erkannt (Göbel et al., 2019, S. 54). Die meisten Testerinnen und Tester nutzten die App im Testzeitraum mehrmals in einer Woche oder sogar täglich, wobei ein wenig über 50 Prozent der Wege getrackt wurden. Die Probleme beim Bewegungs-Tracking wirkten sich auf die restlichen Testpersonen aus. Sie nutzten die Applikation dadurch seltener. Das Design der Applikation wurde neutral bewertet, wodurch vermutet wurde, dass jenes keine negativen Auswirkungen auf die Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit hatte (Göbel et al., 2019, S. 46f.).

Letztendlich wurde ein geringer Effekt zur Verbesserung der Mobilität bei den Testpersonen festgestellt, obwohl die Mini-Spiele und die Visualisierung der Mobilitätsformen positiv bewertet wurden. Bei einer Frage zu weiteren möglichen Funktionen, die das Erlebnis verbessern könnten, wünschten sich die Testerinnen und Tester einen Chat explizit nicht. Außerdem wurde angeregt, dass man ein

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

Verkehrsmittel ausbessern können sollte, wenn es von der Applikation falsch erkannt wurde. Die Zugriffe auf die App, die im Rahmen der Testphase ebenfalls gemessen wurden, nahmen speziell am Wochenende ab (Göbel et al., 2019, S. 48).

Durch das genaue Tracking, welches die Nutzerinnen und Nutzer freiwillig machen, lassen sich aus den Daten wichtige Informationen für die Verkehrs- und Raumplanung ablesen. Das Forschungsteam schlägt daher eine Nutzung solcher Applikationen vor, mit dem Hauptziel nicht der Verbesserung der Mobilität der Nutzerinnen und Nutzer, sondern der Sammlung von Daten, um die Verkehrsmittelnutzung zu verbessern (Göbel et al., 2019, S. 51).

Das Projekt **SUnSTAR** von Bastian Kordyaka, Björn Niehaves und Christian Roloff stellte sich der Forschungsfrage „Wie kann Technologie gestaltet werden, um die individuelle Motivation der Fahrradnutzung zu steigern?“ (Kordyaka, Niehaves, & Roloff, 2020) Dazu wurden vier Studien im Zeitraum von Oktober 2019 bis September 2020 durchgeführt. Projektträger war das Frankfurt House of Logistics and Mobility. Gefördert wurde das Projekt vom Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen.

Es wurde - laut eigener Aussage erstmals - versucht, mittels individueller Motivation und der Nutzung von Gamification-Elementen und Elemente aus Serious Games Erkenntnisse auf die Auswirkung auf die Fahrradnutzung zu sammeln. Die Forschungsansätze basieren auf Fachwissen von Expertinnen und Experten auf wissenschaftlichen Konferenzen (Kordyaka et al., 2020, S. 9). Die ersten zwei Studien fokussierten sich auf die Motivation der Nutzerinnen und Nutzer im Kontext Mobilität. Die dritte und die vierte Studie beschäftigten sich mit dem Zusammenhang von Gamification-Elementen und individueller Motivation. Dies sollte Erkenntnisse auf das Zusammenspiel von Gamification und individuellen Präferenzen der Nutzenden im Kontext Mobilität bringen (Kordyaka et al., 2020, S. 10,11).

Dabei wurden nicht nur einzelne Zielgruppen ausgewählt und der Gamification-Ansatz auf diese Gruppe angepasst, sondern versucht, alle Zielgruppen mit dem Gesamtkonzept abzudecken. Derart holistische Ansätze zur Nutzung einer breiten Auswahl an motivationalen Ausprägungen waren laut Kordyaka et al. bisher nicht gebräuchlich. Obwohl es bereits viele Ansätze zur Nutzung von Gamification generell gibt, bestehe laut Paper ein „uneindeutiges Bild der Wirkungszusammenhänge“ und es scheitere ein signifikanter Teil an Projekten (Kordyaka et al., 2020, S. 8). Zudem bestünden im Mobilitätskontext einige

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

Hindernisse, die die Motivation bremsen könnten, wie zum Beispiel das Auto als Statussymbol.

Unter individueller Motivation sind dabei die Definitionen der Selbstbestimmungstheorie zu verstehen. Dabei hängt Motivation davon ab, ob die drei Grundbedürfnisse der Psychologie erfüllt sind. Wenn erfüllt, führen sie zu verbessertem Problemlöseverhalten, mehr Kreativität und Durchhaltevermögen, sowie Wohlbefinden. Autonomie beschreibt dabei das Grundbedürfnis der Freiwilligkeit. Kompetenz steht für die Fähigkeit aktiv auf relevante Entscheidungen einwirken zu können. Soziale Eingebundenheit beschreibt das Gefühl, genauso wie andere für einen selbst eine gewisse Bedeutung haben, auch eine Bedeutung für andere zu haben (Ryan & Deci, 2000).

Das Projekt verwendet unter anderem Gamification-Elemente wie Punkte, Abzeichen, Bestenlisten, Ziele, Statusbalken, Level, Zeitdruck, virtuelle Güter und Verlustaversion. Dabei kam das Projekt zu dem Schluss, dass die Möglichkeit der Personalisierung, Fortschrittsbalken, Aufgaben (in dieser Arbeit Challenges genannt), Level und Punkte (Experience Points, XP), die erfolgreichsten Elemente sind. Wettbewerb zwischen den Nutzerinnen und Nutzern, die Möglichkeit der Erstellung von Profilen, die Kooperation von Usern und Bestenlisten liegen im Mittelfeld (Kordyaka et al., 2020, S. 12). Virtuelle Währungen, in Fachkreisen oft als Redeemable Points (RP) bezeichnet (Zichermann & Cunningham, 2011, S. 39), Erzählungen und die Nutzung von Avataren haben wenig Bedeutung.

Bezüglich des Zusammenspiels von Gamification und individueller Motivation ergaben sich folgende Aussagen. Für die Dimension Kompetenz sind Level besonders fördernd. Für die Dimension sozialer Eingebundenheit können Erzählungen, Bestenlisten und Kooperationen die größten Erfolge erzielen (Kordyaka et al., 2020, S. 12). Aus diesen Ergebnissen empfiehlt das Forschungsteam allgemein, die Steigerung der Motivationsdimensionen Kompetenz und soziale Eingebundenheit und damit die Nutzung der jeweiligen Gamification-Elemente, die diese Dimension stützen. Allgemein empfehlen sie die Verwendung der Gamification-Elemente Personalisierung, Fortschrittsbalken, Aufgaben/Challenges, Level und Punkte (Kordyaka et al., 2020, S. 14).

Das Projekt **Metamorphosis** startete Anfang des Jahres 2020 mit einer Initiative in den Städten München, Graz und Zürich, die dazu dienen sollte, Kindern nachhaltige Mobilität näher zu bringen (Forschungsgesellschaft Mobilität - Austrian Mobility Research, FGM-AMOR, Gemeinnützige GmbH, 2020).

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

In München richtete das Forschungsteam dafür ein Boxensuchspiel ein, welches die Kinder dazu animieren sollte, spielerisch auf der Suche nach scanbaren Boxen Kilometer zu sammeln und ihr Wohnviertel besser zu erkunden. Dabei gibt es auf der Webseite des Spiels eine Rangliste, wo sich die Kinder vergleichen können. Die Ergebnisse dieser siebenwöchigen Aufgabe zeigen, dass das Spiel soziale Kontakte hervorbringt und die Bewegungsfreudigkeit der gesamten Familie der teilnehmenden Kinder steigert (Forschungsgesellschaft Mobilität - Austrian Mobility Research, FGM-AMOR, Gemeinnützige GmbH, 2020).

In Zürich wurden die Kinder aufgefordert, die öffentlichen Orte, die sich in ihrem Umfeld befinden zu bewerten und lernten dabei, wie der öffentliche Raum besser genutzt werden kann. In Graz veränderte man den Bereich vor Schulen, erschuf Verkehrsberuhigung und nutzte den Raum für Spiele und Freizeit. Diese Initiative wirkte sich nicht nur positiv auf den Platz, den die Schülerinnen und Schüler zur Verfügung haben, aus, sondern auch auf die Mobilität. So kamen während des Projektes mehr Kinder mit dem Fahrrad oder zu Fuß in die Schule (Forschungsgesellschaft Mobilität - Austrian Mobility Research, FGM-AMOR, Gemeinnützige GmbH, 2020).

Gerade bei der Anreise zu sportlichen Aktivitäten an abgelegenen Orten, wie z.B. am Berg, müssen Menschen auf das Auto zurückgreifen, da der öffentliche Verkehr sie nicht an ihren gewünschten Startpunkt bringen kann. Die Applikation **Zuugle** des Vereins *Bahn zum Berg* bietet einen Reiseplaner für diesen Anwendungsfall. Die Planung eines Ausfluges auf Berge mit öffentlichen Verkehrsmitteln stelle sich laut eigener Erfahrungen der Ersteller der Applikation als höchst zeitaufwändige Aufgabe heraus, in der man viele Rückschläge erlebe. Diese Planung versucht der Verein mit der App den durchschnittlichen Wanderinnen und Wanderern abzunehmen. Dabei beruht das System auf Daten von Bergtouren- und anderen Reiseplanungsportalen. Wenn der Weg von der letzten möglichen mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbaren Haltestelle zum Beginn der offiziellen Tour weniger als 30 Minuten dauert, wird sie als kompatible Tour angezeigt. Dabei sind die angebotenen Touren stets vom Team geprüft. Somit können die Nutzerinnen und Nutzer darauf vertrauen, dass die geplanten Ausflüge auch umsetzbar sind. Vorerst mit 3000 Touren, erreichbar von 50 Startbahnhöfen, ausgestattet, soll die Applikation einmal den gesamten Alpenraum abdecken. In Kombination mit dem Klimaticket soll damit eine günstige und umweltfreundliche Alternative zur Anreise mit dem PKW geschaffen werden (Welebil, 2022).

Pendlerströme besser zu verteilen kann die Nachhaltigkeit im täglichen Verkehr auf mehreren Ebenen verbessern. Einerseits spart es Unternehmen und

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern auf ihren täglichen Wegen Zeit. Andererseits schont es die Umwelt, wenn der Verkehr auf mehrere Wege besser verteilt und somit flüssiger ist, da die Fahrzeuge somit weniger lange Abgase ausstoßen. Zur Verbesserung dieser Situation erschuf das Startup *Carployee* die mobile Applikation **Pave Commute**, die sich derzeit in der Testphase befindet (Brutkasten Media GmbH, 2022; Carployee GmbH & RideAmigos, 2022; Roithner, 2022; Sixt GmbH & Co. Autovermietung KG, 2022). Dafür schlägt es Anwenderinnen und Anwendern nachhaltige Reiseoptionen vor. Zudem vernetzt die Applikation Arbeitskolleginnen und -kollegen zur Bildung von Fahrgemeinschaften. Wenn es einen Ausfall gibt, werden Alternativen angeboten. Außerdem berücksichtigt das System auch ständige Home-Office-Tage der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zur Motivation setzt es ein Punkte-System (RP) ein, welches die Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber dann in Gutscheine umwandeln können (Brutkasten Media GmbH, 2022; Carployee GmbH & RideAmigos, 2022).

Das **Climate Change Centre Austria** stellt auf ihrer Website einige Applikationen vor (Spitzer, 2021), die ihre Nutzerinnen und Nutzer in verschiedensten Weisen zu mehr Nachhaltigkeit bzw. bewussterem Umweltschutz im Alltag motivieren sollen. Zum Thema Mobilität befindet sich kein Vorschlag in diesem Artikel, einige der Apps nutzen aber ähnliche Methoden, welcher sich auch die von Sandau et al. (2018) präsentierten und die in dieser Arbeit ausgearbeitete Applikation bedienen. So stellt die Applikation **Go Green Challenge** die Anwenderinnen und Anwender täglich vor neue Aufgaben im Alltag, die sich positiv auf die Umwelt auswirken. Für erledigte Aufgaben werden Punkte verteilt, die in der Historie angesehen werden können (Spitzer, 2021).

Das **Forschungsförderprogramm Mobilität der Zukunft** des Klimaschutzministeriums der Republik Österreich unterstützt einige Projekte zur Förderung nachhaltiger Mobilität. Folgend sind die relevantesten Projekte aus dieser Sammlung aufgelistet (Wasner et al., 2020).

Das Department für Raumplanung an der Technischen Universität Wien führte von September 2016 bis Februar 2019 das Projekt **MICHAEL – Mikro-ÖV und CarsHaring ELEGant verknüpfen** durch. Im Rahmen des Projekts wurden zwei Pilotanwendungen durchgeführt. Es wurden ein nutzbares Car-Sharing-System, sowie Plätze in Privaten Fahrzeugen organisiert. Dabei konnten 222 zusätzliche Fahrten zur Verfügung gestellt werden. Einfache Fahrgemeinschaften sind auf Kurzstrecken nicht rentabel. Ein Mehrwert kann aber durch das Angebot von Mitnahme bei Carsharing-Services generiert werden (Wasner et al., 2020, S. 40,41).

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

Das Austrian Institute of Technology versuchte mit **PERRON**, Fußwege sicherer und komfortabler zu machen. Mit einem iterativen, user-zentrierten Ansatz erstellte das Team eine Routenplaner-Applikation für die Städte Wien und Magdeburg. Über 200 Personen nahmen an den Testungen teil. Das Ziel ist es Zufußgehen einerseits attraktiver zu machen, an die Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer anzupassen, und andererseits die Sicherheit zu steigern. Dadurch unterstützt die App bei der Verlagerung der Mobilität auf umweltfreundliche Modalitäten und bei der gesundheitsfördernden Steigerung der Wege, die zu Fuß zurückgelegt werden. Die Ergebnisse des Projektes wurde in elf wissenschaftlichen Publikationen präsentiert (Wasner et al., 2020, S. 68,69).

Bike'N'Play, ein Projekt des Austrian Institute of Technology, versucht die Themen Computerspiele und Fahrradfahren miteinander zu verknüpfen und so eine Zielgruppe zu erreichen, die zuvor eher passive Fortbewegungsmethoden genutzt haben. Dazu sollen Mobilitätsdaten von der Fahrt mit dem Fahrrad in die Spiele integriert werden, und im Spiel einen Vorteil bringen. Mit der Durchführung dieses Projekts wurde eine psychologisch-technische Grundlage für die Integration von mobilitätsfördernder Motivation in Computerspiele geschaffen (Mattheiss, Hochleitner, Busch, Orji, & Tscheligi, 2017; Wasner et al., 2020, S. 86,87).

Einen Fahrradrouutenplaner, im konkreten Fall die Applikation Bike Citizens, um einen Gamification-Ansatz zu erweitern, verfolgt der Ansatz mit dem Namen **(R)adOmnes** der Technischen Universität Graz Institut für Straßen- und Verkehrswesen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Sportwissenschaft. Dazu wurden einerseits Gamification-Elemente eingebaut, die die Anwenderinnen und Anwender für gefahrene Kilometer belohnen, andererseits die Routenplanung besser auf die User angepasst und personalisierbarer gestaltet. Im Rahmen des Projekts achtete man auch darauf, dass Fahrradfahren an Straßen mit hohem Kraftwagenverkehr vermieden werde, da dies aufgrund der Lärm- und Schadstoffbelastung gesundheitsschädlich ist. Es konnten auch Daten zum Fahrtzweck, Fahrzeit und -dauer, sowie Motivation zur Nutzung der Modalität Fahrrad erhoben werden. Man geht außerdem von einem verstärkten Einsatz des Routenplaners aus. Neben derartiger gamifizierter Apps und einem guten Radnetz sind zahlreiche andere bewusstseinsfördernde Schritte zu setzen, um den Fahrradverkehr in der Kurzstrecke unter fünf Kilometer zu fördern (Van Dulmen, Hebenstreit, Hofer, & Fellendorf, 2017; Wasner et al., 2020, S. 100,101).

Legen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer Arbeitswege zu Fuß, mit dem Fahrrad oder anders aktiv zurück, so zählt dies zur Arbeitszeit. Diese neue Art der Arbeitszeitrechnung untersucht das Modell der tbw research mit dem Namen

active2work. Durch die Anreize der Arbeitszeitverkürzung soll erreicht werden, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der teilnehmenden Unternehmen mehr aktive Bewegung machen und ihre Gesundheit gefördert wird. Gleichzeitig bedeute dies, dass eine gesündere Fortbewegungsmethode am Arbeitsweg nicht zu Lasten der Freizeit der Arbeitenden ginge. Da die geschaffenen Anreize Verluste für die Unternehmen bedeuten, schlägt das Projektteam eine Subventionierung der Maßnahmen durch die zuständigen Ministerien vor, wenn Unternehmen ein derartiges Anreizsystem implementieren wollen. Im Rahmen des Projektes evaluierte das Team Voraussetzungen, notwendige Kontrollmechanismen, sowie die Finanzierung. Ein Pilotprojekt bedarf weiterer Klärungen mit den zuständigen Behörden und interessierten Unternehmen. Bei einer Meinungserhebung unterschiedlicher Stakeholderinnen und Stakeholder, wie z.B. Unternehmerinnen und Unternehmer, Interessensvertretungen und Angestellte, stieß die Idee auf großes Interesse. Nach 20 Jahren soll dieses neue Arbeitszeitmodell einen Nettonutzen von ca. € 5,3 Milliarden bringen (Wasner et al., 2020, S. 108,109).

Zum Thema Gamification wurde bereits eine Bachelorarbeit im Rahmen des Bachelors Medientechnik an der Fachhochschule St. Pölten mit dem Titel *Wirkung von Gamification auf die Nutzung der User anhand der User-to-User-Reiseapplikation LEVT* verfasst. Diese Arbeit lieferte Ergebnisse zur Wirkung von Gamification in einer Reiseapplikation.

Sie zeigt auf, dass ein eintägiger Usability-Test keine aussagekräftigen Ergebnisse über die Wirkung von Gamification im Allgemeinen liefern kann. Außerdem wird hervorgebracht, dass ungetesteter Einsatz von Gamification-Elementen die Motivation der Nutzerinnen und Nutzer sogar verringern kann. „So empfiehlt auch diese Arbeit auf Basis der eigenen Ergebnisse und in Anschluss an Empfehlungen von Hamari et al. (2014), sowie Zagel und Bodendorf (2014) zukünftigen Forschungen, einen Langzeittest für die Überprüfung der Wirkung von Gamification anzudenken, um die Ergebnisse der punktuellen Tests zu präzisieren.“ Dies wird in dieser Masterarbeit im Rahmen des Themengebietes nachhaltige Mobilität mittels Gestaltung einer Applikation unter Anwendung von User Centered Design-Prinzipien versucht.

3.2 Verortung und Vergleich

Aus der Ansammlung an Projekten im fachlichen Umfeld dieser Arbeit werden einige Gemeinsamkeiten und Unterschiede deutlich, wodurch sich diese Arbeit

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

von anderen wissenschaftlichen Publikationen und sonstigen Projekten absetzt. Es wurde anhand der Kategorien Mobilität und Nachhaltigkeit, Nutzung einer Applikation, Bedienung an Gamification-Elementen und Durchführung eines User Centered Design- oder an UCD angelehnten Prozesses verglichen. Wenn das Ziel des Projekts nicht die Steigerung der Nachhaltigkeit in der Mobilität zur Grundlage hatte, so wurde es nicht in die Recherche miteinbezogen. In folgender Tabelle 1 können die oben aufgelisteten Projekte in den Dimensionen verortet werden.

Tabelle 1: Verortung der Projekte im fachlichen Umfeld innerhalb der Dimensionen Mobilitätsmodalität, Nutzung einer Applikation, Bedienung an Gamification-Elementen und Durchführung eines UCD- oder UCD-ähnlichen Prozesses.

Projektname	Modalität	Hat eine Applikation?	Gamification	UCD
(R)adOmnes (Wasner et al. 2020)	Fahrrad-fahren	ja	ja	keine Angabe
active2work (Wasner et al., 2020)	in jedem Fall aktiv	nein	nicht intrinsisch	nein
Bike'N'Play (Wasner et al., 2020)	Fahrrad-fahren	nein	ja	keine Angabe
Guyde (Sandau et al., 2018)	Öffentliche Verkehrsmittel, PKW, Fahrrad, zu Fuß	ja	ja	ja
Metamorphosis (FGM-AMOR gem. GmbH, 2020)	zu Fuß, Fahrrad	ja	ja	keine Angabe
MICHAEL (Wasner et al., 2020)	Carsharing, Fahrgemeinschaften	ja	nein	keine Angabe
Mobimart (Ramazotti et al., 2012)	PKW, Rufbus, Fahrrad	nein	nicht intrinsisch	nein
moovel (Sandau et al., 2018; Deutschland – Land der Ideen e. V., 2016)	öffentliche Verkehrsmittel, Taxi, Fahrrad	ja	nein	keine Angabe
Münster bewegt (Leppler & Sauthier, 2022)	Öffentliche Verkehrsmittel, Fahrrad, zu Fuß	ja	ja (teils nicht intrinsisch)	keine Angabe
Pave Commute (Roithner, 2022)	PKW	ja	ja	keine Angabe
PERRON (Wasner et al., 2020)	zu Fuß	ja	nein	ja

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

Qixxit (Sandau et al., 2018)	öffentliche Verkehrsmittel, Taxi, Fahrrad, Flugzeug	ja	nein (Übersicht über CO ₂ -Emissionen)	keine Angabe
SUnSTAR (Kordyaka et al., 2020)	Fahrrad-fahren	ja	ja	teils
Zuugle (Welebil, 2022)	Öffentliche Verkehrsmittel	ja	nein	nein

Leider kann nicht zu allen Projekten eine Angabe über den angewandten Designprozess gefunden werden, weshalb sich die Verortung in dieser Dimension als eher schwierig herausstellt. Lediglich die Projekte Guyde (Sandau et al., 2018) und SG4Mobility (Göbel et al., 2019) verfolgen gemessen anhand der gewählten Dimensionen einen ähnlichen Ansatz wie er im Rahmen dieser Arbeit gewählt wurde. SUnSTAR (Kordyaka et al., 2020) lässt sich mit kleinen Abweichungen ebenfalls zur selben Kategorie zählen.

Einige Projekte versuchen die Motivation der Anwenderinnen und Anwender mit ausschließlich extrinsischer Motivation, also mit gewissen Vorteilen, Gutscheinen oder Preisen zu steigern. Nach strenger Definition zählt dies nicht zur klassischen Gamification, kann jedoch ebenso in gewissem Kontext erfolgreich sein, wie diese Projekte beweisen.

Außerdem wurde im Rahmen der Recherche betrachtet, wie viele Projekte sich mit dem oftmals beim Thema nachhaltige Mobilität vernachlässigten ländlichen Raum beschäftigen. Nur vier der 16 angeführten Projekte beschäftigen sich speziell mit dem ländlichen Raum. Dabei sei relevant zu erwähnen, dass gerade das Paper des Klimaschutzministeriums von Wasner und Kolleginnen und Kollegen (2020) einige weitere Projekte präsentiert, die Weiterentwicklungen im ländlichen Raum andeuten. Allerdings wurden diese vom Autor nicht als direkte Nachbarn im fachlichen Umfeld betrachtet und deswegen nicht in Erwägung gezogen.

Interessant ist auch der in den wissenschaftlichen Publikationen veröffentlichte Erfolg der einzelnen Projekte im Kontext der nachhaltigen Mobilität. Die Recherchen haben ergeben, dass vier der 16 reviewten Projekte eine tatsächliche Steigerung der Nachhaltigkeit in der Mobilität verzeichnen konnten. Zwei weitere Projekte weisen teilweise bzw. geringe Erfolge auf. In sechs Publikationen ist das Pilotprojekt nicht so weit fortgeschritten, sodass Erfolge nur prognostiziert werden können, aber aufgrund der vorliegenden Daten durchaus erwartet werden. So kommt auch diese Arbeit mit der Anwendung von qualitativen Methoden zu keiner eindeutigen Aussage über den Erfolg der angewandten Kombination von User

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

Centered Design und Gamification im Kontext nachhaltige Mobilität. Es können auch hier nur Tendenzen erkannt werden. Vier der in diesem Werk aufgelisteten Projekte machen keine Angabe zum Erfolg in Bezug auf die Steigerung der Nachhaltigkeit. In folgender Tabelle 2 ist ein Überblick über den Zusammenhang der Projekte zum ländlichen Raum, den Erfolg der Projekte und die angewandten Forschungsmethoden gegeben.

Tabelle 2: Überblick, ob die Projekte sich mit dem ländlichen Raum beschäftigen, ob Gamification angewandt wurde, wenn ja, welcher Mechaniken sich bedient wurde, und ob sie eine Steigerung der Nachhaltigkeit verzeichnen. PBL = (Experience) Points, Badges (dt. Abzeichen, auch Achievements), Leaderboards (= Highscore, dt. Ranglisten) und entspricht damit den klassischen drei Elementen der Gamification.

Projektname	ländlicher Raum	Gamification	Genutzte Elemente	Steigerung Nachhaltigkeit
Pave Commute	ja	ja	Vernetzung der User, Punkte für Gutscheine	voraussichtlich
SG4Mobility (Göbel et al., 2019)	nein	ja	PBL, Historie	teils (Mehrwert Dokumentation)
Bike'N'Play (Wasner et al., 2020)	nein	ja	PBL, Avatare, Immersion	voraussichtlich
Metamorphosis (FGM-AMOR gem. GmbH, 2020)	nein	ja	Leaderboard	ja
(R)adOmnes (Wasner et al. 2020)	nein	ja	keine Angabe	voraussichtlich
SUnSTAR (Kordyaka et al., 2020)	nein	ja	erfolgreich: Personalisierung, Fortschrittsbalken, Aufgaben/Challenges, Experience Points, Levels; mäßig erfolgreich: Bestenlisten, Wettbewerb, Kooperation	ja
Guyde (Sandau et al., 2018)	ja	ja (+ nicht intrinsisch)	PBL, Historie, finanzielle Belohnungen	keine Angabe

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

Münster bewegt (Leppler & Sauthier, 2022)	nein	ja (teils nicht intrinsisch)	Beteiligung am Erfolg (Pflanzung von Bäumen), Klima-Taler gegen Preise	ja
Mobimart (Ramazotti et al., 2012)	nein	nicht intrinsisch	Preise und gratis reservierte Parkplätze	gering
active2work (Wasner et al., 2020)	nein	nicht intrinsisch	Arbeitszeitverkürzung	voraussichtlich
MICHAEL (Wasner et al., 2020)	ja	nein	-	ja
moovel (Sandau et al., 2018; Deutschland – Land der Ideen e. V., 2016)	nicht speziell	nein	-	keine Angabe (Preisgewinn)
PERRON (Wasner et al., 2020)	nein	nein	-	keine Angabe
Zuugle (Welebil, 2022)	ja	nein	-	voraussichtlich
Qixxit (Sandau et al., 2018)	nicht speziell	nein (Übersicht über CO ₂ - Emissionen)	Historie	keine Angabe

Abschließend lässt sich bei den Projekten, die Gamification nutzen, vergleichen, der Nutzung welcher Elemente sich diese bedienen und ob dies eine Steigerung der Nachhaltigkeit bringt. Daraus lässt sich schließlich eine Grundlage zur Wahl der Gamification-Elemente bilden, die in der Applikation im Rahmen dieser Arbeit genutzt werden. Weitere Grundlagen bilden die der Entwicklung vorangegangene Fokusgruppe und die Expertinnen- und Expertendiskussion (siehe Kapitel 4).

Zunächst lässt sich einfach erkennen, dass die Projekte, die sich Gamification-Elementen bedienen, auch erfolgreicher in Bezug auf die Steigerung der Nachhaltigkeit sind. Oft werden die klassischen Elemente Punkte (Experience Points, XP), Abzeichen (Badges/Achievements) und Ranglisten (Leaderboards), die als PBL zusammengefasst werden können, angewandt. Einige Projekte verfolgen auch den Ansatz der Punkte, die als virtuelle Währung (Redeemable Points, RP) dienen und gegen etwas eingetauscht werden können. In den meisten Fällen werden finanzielle Vorteile in der realen Welt angeboten. Einige Paper

3 Relevante Forschungsprojekte im fachlichen Umfeld

berichten auch von stark positiven Rückmeldungen zu Übersichten über die eigene Nachhaltigkeit als Nutzerin bzw. Nutzer. In Tabelle 2 wurden diese Übersichten zur Abkürzung als Historie bezeichnet.

Das Projekt SUnSTAR (Kordyaka et al., 2020) liefert besonders detaillierte Rückmeldungen zu den einzelnen angewendeten Gamification-Elementen. Eine genaue Auflistung der Ergebnisse ist bei der Projektbeschreibung weiter oben zu finden. Insgesamt lässt sich sagen, dass besonders die Möglichkeit der Personalisierung der App, und der Einsatz von Fortschrittsbalken, Punkten (XP), Aufgaben bzw. Challenges, sowie Levels sich als am erfolgreichsten herausstellen.

Aus diesen in anderen Arbeiten getesteten Ansätzen lässt sich ein Set an einzusetzenden Mechaniken in der Applikation definieren. Diese werden in Ideen, die im Rahmen der ersten Entwicklungsphase für die erste Testung umgesetzt werden, und Ideen, die im Rahmen der zweiten Phase für die zweite Phase umgesetzt werden. In der folgenden Tabelle 3 sind alle oben genannten Ideen aufgeführt, in umgesetzte und nicht-umgesetzte und in Phase eins und Phase zwei unterteilt.

Tabelle 3: In der Tabelle zu sehen ist, ob diese erfolgreich getesteten Gamification-Mechaniken aus Forschungsprojekten im fachlichen Umfeld im Rahmen dieser Arbeit umgesetzt wurden, weswegen sie nicht eingesetzt wurden und in welche Phase der App-Entwicklung sie umgesetzt wurden.

Mechaniken / Ideen	umgesetzt	Ausfallsgrund	Phase
Vernetzung der User	teilweise	-	2
Punkte (XP)	ja	-	2
Abzeichen	ja	-	2
Rang-/Bestenliste	ja	-	2
Avatare	nein	-	-
Personalisierung	teilweise	-	2
Fortschrittsbalken	ja	-	2
Aufgaben/Challenges	ja	-	1
Levels	nein	war angedacht, aber nicht passend zum Kontext	-
Historie	teilweise	-	2
finanzielle Belohnungen	nein	Gamification soll auf Auskommen ohne finanzielle Anreize getestet werden	-
Beteiligung am Erfolg	nein	siehe finanzielle Belohnungen	-
Punkte als Währung (RP)	nein	siehe finanzielle Belohnungen	-
Preise	nein	siehe finanzielle Belohnungen	-

4 Konzeption und Umsetzung

Zur Konzeption der Applikation wurde eine Fokusgruppe umgesetzt, um Ideen zu finden, wie eine Applikation zur Bewusstseinsbildung für nachhaltige Mobilität aussehen könnte. Basierend auf den Ergebnissen dieser Fokusgruppe wurde ein Design und daraufhin eine Implementierung der Applikation durchgeführt. In diesem Kapitel werden zunächst der Aufbau und die Ergebnisse der Fokusgruppe und dann das Design und Informationen zur Umsetzung präsentiert.

4.1 Fokusgruppe zur Ideensammlung

Für eine Ideensammlung zu Umsetzungsmöglichkeiten der Applikation zur Bewusstseinsbildung für nachhaltige Mobilität wurde eine Fokusgruppe mit sechs Teilnehmerinnen und Teilnehmern umgesetzt. Mit der Durchführung der Fokusgruppe sollte herausgefunden werden, wie sich die Nutzerinnen und Nutzer eine Applikation zur Bewusstseinsbildung über nachhaltige Mobilität vorstellen können und welche Anreize in Form von Gamification-Elementen sie am ehesten motivieren. Dabei sollten Ideen durch den Diskussionsleiter in das Gespräch eingebracht werden, und geprüft werden, wie die Teilnehmerinnen und Teilnehmer darauf reagieren. Es sollten verschiedene Ansätze diskutiert werden. Den befragten Personen stand es frei, auch eigene Ideen einzubringen. Anhand von diesen Ergebnissen wurde die Anwendung gestaltet.

4.1.1 Aufbau

Die Auswahl der Personen für die Fokusgruppe zur Erstellung der Applikation orientierte sich an der Zielgruppe der endgültigen Applikation. Die Personen sollten also im Alter von 18 bis 30 Jahren sein und einen Wohnsitz an einem Ort mit weniger als 10.000 Einwohnerinnen und Einwohnern haben. Außerdem wurde vor der Fokusgruppe eruiert, wie umweltbewusst sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer selbst einschätzen und wie oft sie öffentliche Verkehrsmittel nutzen. Dazu stellte man zwei Fragen, um die Nutzung von Privatfahrzeugen klarer herauszuarbeiten. Eine Frage beschäftigte sich mit der Häufigkeit der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel im Allgemeinen, die andere Frage hatte das Ziel herauszufinden, wie oft sich die Teilnehmenden ausschließlich mit Verkehrsmitteln fortbewegen, die nicht dem motorisierten Individualverkehr (MIV) zuzurechnen

4 Konzeption und Umsetzung

sind, also wie oft sie zu Fuß gehen, mit dem Fahrrad fahren oder eben öffentlichen Verkehr nutzen.

Bei der Fokusgruppe nahmen vier männliche und zwei weibliche Personen im Alter zwischen 22 und 30 Jahren teil. In Betracht auf die höchste abgeschlossene Schulbildung hatten zum Zeitpunkt der Befragung zwei Personen bereits ihr Masterstudium abgeschlossen, eine Person ihr Bachelorstudium, sowie die restlichen drei Personen die Reifeprüfung auf allgemeinbildender bzw. berufsbildender höherer Schule. Alle sechs Personen besaßen einen Wohnsitz in einem Wohnort, der weniger als 10.000 Einwohnerinnen und Einwohner hat.

Nur zwei Personen schätzten sich nicht als umweltbewusst ein, wobei alle mindestens mehrmals wöchentlich öffentlich Verkehrsmittel nutzten. Eine Person fährt mindestens einmal täglich mit dem ÖV (öffentlicher Verkehr), eine Person sogar mehrmals täglich. Ausschließlich, das heißt an diesem Tag nur mit öffentlichen Verkehrsmitteln, dem Fahrrad oder zu Fuß bewegten sich alle zumindest mehrmals im Monat. Zwei Personen gaben an, zumindest mehrmals wöchentlich keinen motorisierten Privatverkehr zu nutzen, zwei sogar, dass sie gänzlich auf die Nutzung von motorisiertem Privatverkehr verzichten. Die erhobenen Daten aus der Online-Befragung vor der Fokusgruppe sind in Tabelle 4 zu sehen.

Tabelle 4: Erhobene Daten aus der Befragung vorangehend zur Fokusgruppe.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Alter	24	23	30	26	22	23
Geschlecht	männl.	männl.	männl.	weibl.	weibl.	männl.
Höchste abgeschlossene Schulbildung	AHS	Bachelor	Master	Master	AHS	BHS
Wohnen in Ort < 10.000 Einwohner	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Umweltbewusst	nein	ja	nein	ja	ja	ja
Nutzung öff. Verkehrsmittel	mehr- mals / Woche	mehr- mals / Woche	mehr- mals / Tag	einmal täglich	mehr- mals / Woche	mehr- mals / Woche
Ausschließliche Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel	mehr- mals / Woche	mehr- mals / Woche	immer	einmal / Woche	mehr- mals / Monat	immer

Zur Erstellung der Fokusgruppe wurde ein Leitfaden verfasst, der die Rahmenbedingungen für die wissenschaftliche Methode abstecken sollte. Dieser legt fest, was das Ziel der gesamten Arbeit, was das Ziel dieser Fokusgruppe ist, auf welche Zielgruppe sich die Arbeit und damit die Fokusgruppe bezieht und wie

die Fokusgruppe ablaufen soll. Außerdem beinhaltet er ein Dokument, welches den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Fokusgruppe vorab zur Vorbereitung auf die Veranstaltung überreicht wurde. Der Leitfaden ist im Anhang zu finden.

In dem Dokument, welches die teilnehmenden Personen eine Woche vor der Fokusgruppe erhielten, wurden die wichtigsten Begriffe für die Fokusgruppe zusammengefasst, außerdem sind darin das Ziel der übergeordneten Arbeit, das Ziel der Fokusgruppe und das Einstiegsszenario, welches zum erleichterten Einstieg der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in die Thematik der Fokusgruppe dienen soll, zu finden.

Die Fokusgruppe wurde über ein Meeting via Microsoft Teams abgehalten. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhielten eine Woche vor der Durchführung über eine E-Mail eine Einladung. Der Ablauf der Fokusgruppe wurde offengehalten, um die Kreativität der Probandinnen und Probanden nicht einzuschränken: Der Moderator führte mit Hilfe eines Boards der Online-Zusammenarbeitsplattform Miro durch die Veranstaltung. Die Fokusgruppe startete mit einem Einstiegsszenario (siehe unten), welches dazu dienen sollte, die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in das Thema zu führen und ihnen das Ziel der Fokusgruppe aufzuzeigen. Eine ebenso anwesende Beobachterin dokumentierte die besprochenen Themen. Die Konferenz wurde mit Microsoft Teams zusätzlich aufgezeichnet.

Das Einstiegsszenario sollte den Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Problematik aufzeigen, der sich diese Arbeit stellt. Dabei wurden sie gebeten, sich in die Lage des beschriebenen Szenarios hineinzusetzen. Die teilnehmenden Personen sollten beantworten, welche Fortbewegungsmittel sie nutzen würden, um die gestellten Aufgaben zu lösen und was sie dazu motivieren könnte, umweltfreundlichere bzw. effizientere Verkehrsmittel zu nutzen. Die zweite Frage wurde nach der Kopfstand-Methode gestellt. Dabei wird versucht, genau das Gegenteil der eigentlichen Frage zu stellen, um die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu kreativerem Denken anzuregen (Brem & Brem, 2013, S. 48f.; Weisweiler & Theurer, 2009, S. 312, 313). In diesem Fall wurde gefragt, wie man verhindern könnte, dass die Fokusgruppen-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer in diesem Szenario öffentliche Verkehrsmittel nutzen. Das Szenario stellt ein Leben in einem Dorf vor, und beschreibt die öffentliche sowie private Infrastruktur dort. Das komplette Szenario ist im Leitfaden im Anhang zu finden.

Nach einer Vorstellungsrunde der Teilnehmerinnen und Teilnehmer und dem Einstiegsszenario erklärte der Moderator den Ablauf der Veranstaltung. Er präsentierte den Zweck der gesamten Masterarbeit, ging auf die Thematik

4 Konzeption und Umsetzung

nachhaltige Mobilität ein und klärte offene Fragen zu den wichtigsten Begrifflichkeiten. Danach wurde erläutert, was das Ergebnis der Fokusgruppe sein soll. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden gebeten, sich aktiv an der Diskussion zu beteiligen und nicht davor zurückzuschrecken, auch vorerst unrealistisch wirkende Ideen einzubringen. Dabei sollte wieder das Tool Miro helfen, die teilnehmenden Personen besser miteinzubinden.

Während der Fokusgruppe wurde die Methodik des World Cafés eingesetzt, welches im Miro-Board grafisch gestaltet wurde. Eine vollständige Erklärung dieser Methode ist in Kapitel 1.2 Methodik zu finden. Jede Gruppe startete bei einer anderen Station und wechselte nach einer gewissen Zeit zur nächsten Station reihum. Dabei sah sie dann die Ideen von der vorherigen Gruppe und sollte diese verfeinern bzw. erweitern (Steier, Gyllenpalm, Brown, & Bredemeier, 2008; Tan & Brown, 2005). Die letzte Gruppe bei jeder Station wurde gebeten, die bisherigen Ideen zusammenzufassen und die wichtigsten Punkte auf das Ideenboard nebenan zu schieben und nach dem Durchgang der gesamten Fokusgruppe die Ergebnisse dieser Station zu präsentieren. Im Fall dieser Arbeit wurden die sechs Personen in drei Teams zu zwei Personen aufgeteilt und sollten drei Stationen besuchen. Am Ende wurden die gefundenen Ideen im Plenum besprochen und eingeordnet.

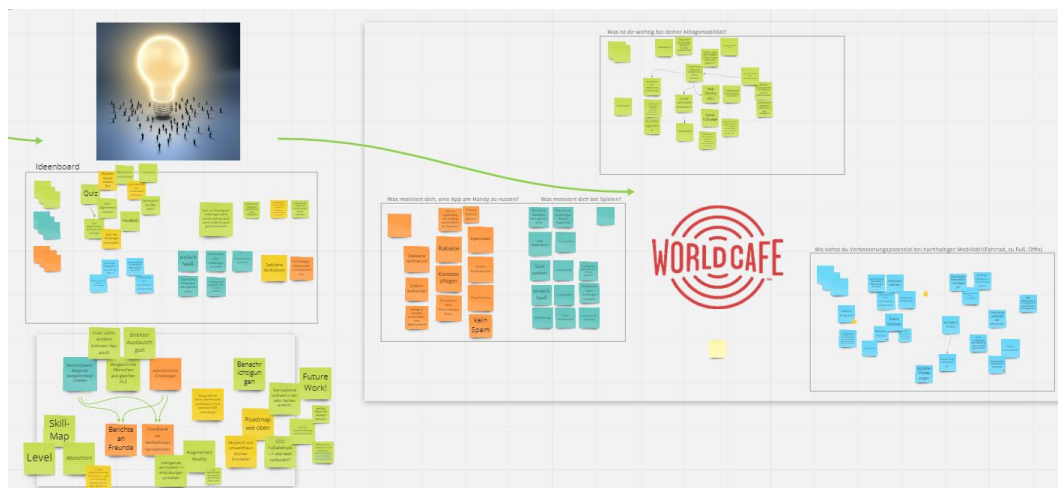


Abbildung 4: Auf dem Board der Plattform Miro wurden die drei Stationen des World Cafés gestaltet. Links daneben befand sich das Ideenboard, wo die dritte Gruppe einer jeden Station, die ihrer Meinung nach wichtigsten Ideen sammeln sollten.

Die erste Station der insgesamt drei Stationen des World Cafés beschäftigte sich mit der Motivation der Teilnehmerinnen und Teilnehmer eine App am Handy zu installieren und was sie bei Spielen im Allgemeinen motiviert. Der Alltagsmobilität

widmete sich die zweite Station. Die jeweilige Gruppe sollte sich dort der Frage stellen, was nach eigener Einschätzung bei der Alltagsmobilität wichtig ist. Bei der dritten Station sollten die Personen beantworten, an welchen Stellen sie Verbesserungspotenzial in Bezug auf nachhaltige Mobilität sehen.

Bei der Zusammenfassung der gesammelten Ideen aus dem World Café brachte der Moderator einige vorher definierte Ideen ein, um zu sehen, wie die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf diese reagierten. War die Reaktion positiv und konnten sich die teilnehmenden Personen die Ideen als umsetzbare Ziele in der Applikation vorstellen oder ergaben sich aus diesen Ideen andere Umsetzungsmöglichkeiten, wurden sie auf das Ideenboard aufgenommen. Die vom Moderator eingebrachten Ideen sind folgend kurz aufgeführt.

Einerseits könnte die App die Nutzerinnen und Nutzer Mobilitätsangebote bewusster wahrnehmen lassen, sie zu besserer Planung und damit effizienterer Nutzung animieren. Damit könnte erreicht werden, dass öffentliche Verkehrsmittel und umweltfreundlicher Individualverkehr stärker in die Alltagsmobilität eingebunden werden. Ein weiterer Punkt könnte die Animation zum Feedback an die Verkehrsunternehmen sein, damit diese die Möglichkeit haben, ihr Angebot weiterzuentwickeln. Auch das Teilen von Erfahrungen mit anderen Personen könnte zu einem größeren Lerneffekt auch unter den Menschen, die die Applikation nicht nutzen, beitragen und das Fahren in öffentlichen Verkehrsmitteln könnte mehr zum Gemeinschaftserlebnis werden.

Ansätze wie ein Nachhaltigkeits-Bingo mit verschiedenen mobilitätsbezogenen Aufgaben, die man zu erledigen hat, sind ebenfalls eine Idee, die der Moderator eingebrachte. Dabei tritt man gegen andere Appnutzerinnen und Appnutzer an. Zudem könnte ein Quiz sinnvoll sein, bei dem man belohnt wird, wenn jeden Tag ein Set von einer gewissen Anzahl an Fragen gespielt wird.

4.1.2 Ergebnis

Auf dem oben genannten Ideenboard entstand mit Abschluss der Fokusgruppe ein Set an Umsetzungsmöglichkeiten, die der Formung des Designs der Applikation als Grundlage diene.

4.1.2.1 Quiz

Das Quiz wurde als gute Idee empfunden und von den Fokusgruppen-Teilnehmerinnen und Teilnehmern mit anderen Ideen kombiniert. So könnte man Quizspiele ortsabhängig machen und bei jeder Station von öffentlichen Verkehrsmitteln ein anderes Quiz zu spielen aufgeben. Als Orientierung wurde das

Smartphone-Spiel Pokémon Go genannt, welches seine Aufgaben ebenfalls überall auf der Welt verteilt. Somit könnte die Wartezeit verkürzt werden und die Userinnen und User könnten dabei auch etwas lernen. Außerdem biete das Spielen von Quiz' so eine zusätzliche Motivation, mehr öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt auch das Projekt SG4Mobility von Göbel und Kolleginnen und Kollegen (2019, siehe Kapitel 3.1). Dieser Ansatz wurde im späteren Verlauf dieser Masterarbeit allerdings als nicht sinnvoll im gegebenen App-Kontext angesehen, da die Applikation nicht bloß in einer gewissen Region, sondern überregional funktionieren soll und der Aufwand den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

Außerdem soll laut Fokusgruppe das Quiz mit Challenges verknüpft werden, um die beiden Elemente der App besser zu verbinden und damit gegenseitig zu bewerben. Wichtig war den teilnehmenden Personen auch, dass durch die Absolvierung der Fragen und Quizspiele Punkte verdient werden können.

4.1.2.2 Challenges

Wie bereits oben formuliert, wünschten sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Fokusgruppe auch den Einsatz von Challenges, die sich wöchentlich ändern sollen, bzw. Nachhaltigkeits-Bingo, welches eine ähnliche Idee beschreibt. Dabei werden den Nutzerinnen und Nutzern Aufgaben im Themenbereich Nachhaltigkeit gestellt, die sie in der App abhaken können, und sich dann mit anderen Anwenderinnen und Anwendern vergleichen können.

Eine dieser angedachten Challenges ist der Bericht über die App und allgemein über nachhaltiges Verkehrsverhalten an Freunde, um diese ebenfalls zu nachhaltiger Mobilität zu motivieren. Somit kann ein Wachstum der Applikation und damit ein größerer Effekt auf nachhaltige Mobilität unterstützt werden. Eine weitere mögliche Challenge ist, Verkehrsunternehmen aktiv Rückmeldung zu geben, wenn bei einer vergangenen Reise etwas nicht funktioniert hat bzw. darüber zu reflektieren, was Hindernisse sind, öfter die Services dieses Verkehrsunternehmens zu nutzen.

4.1.2.3 Direkter Vergleich mit anderen aus selber Region

Allgemein sahen die teilnehmenden Personen direkten Austausch und Wettkampf mit anderen in der App als sehr sinnvolles Instrument zur Motivation an. Dabei wurde der Vergleich mit Menschen aus derselben Region und nicht zum Beispiel mit selbst gewählten Freunden als sinnvoll angesehen, da dadurch ersichtlich ist, dass andere, die sich womöglich in selber infrastruktureller Lage, wie zum Beispiel

geringes Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln, die Aufgaben ebenfalls lösen können.

4.1.2.4 Skill-Map, Abzeichen und Roadmap

Abzeichen bzw. eine Liste an vorhandenen Skills wurde von der Fokusgruppe ebenfalls als sinnvoll erachtet. Dabei können sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer vorstellen, diese Abzeichen in Form einer Roadmap umzusetzen. Die Visualisierung auf einer virtuellen Karte biete den zukünftigen Anwenderinnen und Anwendern womöglich einen zusätzlichen visuellen Anreiz. Außerdem schlug die Fokusgruppe eine lustige Formulierung der Ziele der Abzeichen vor, was die Nutzerinnen und Nutzer unterhalten könnte. Dabei verwiesen die teilnehmenden Personen auf die Sprüche, die auf Mülltonnen der Wiener Müllabfuhr angebracht sind, und auf Formulierungen von Abzeichen der Spiele-Plattform Steam von Valve.

4.1.2.5 Übersicht, mit welchen Verkehrsmitteln andere Nutzerinnen und Nutzer unterwegs sind

Ein Vorschlag, der aus der Fokusgruppe hervorgegangen ist, war die Nutzung von Avataren zur Personalisierung der App. Außerdem soll beim eigenen Avatar genauso wie bei denen anderer Nutzerinnen und Nutzer immer ersichtlich sein, ob die Anwenderinnen und Anwender gerade unterwegs sind und welche Verkehrsmittel sie dafür nutzen. Da man dabei sieht, wie oft andere Nutzerinnen und Nutzer nachhaltige Verkehrsmittel nutzen, wird eine Steigerung der Motivation erwartet, selbst öfter nachhaltig unterwegs zu sein.

4.1.2.6 Benachrichtigungen bzw. Feedback

Benachrichtigungen wurden ebenfalls zweimal genannt. Diese dienen in der App auch ausreichendem Feedback, was die Funktion von Gamification unterstützen soll (Kapp, 2012, S. 12). Benachrichtigungen in Form von Notifikationen außerhalb der Applikation wurden nicht umgesetzt.

4.1.2.7 Weitere Ideen

Aufgrund der zeitlich begrenzten Arbeit wurden einige Features für die Entwicklung außer Acht gelassen, die in der Fokusgruppe ebenfalls erwähnt wurden, aber denen keine hohe Priorität zugemessen wurde bzw. die im Kontext der Applikation nicht passend waren.

So wurde zum Beispiel angemerkt, dass Gamification die Nutzung von Car Sharing verstärken könnte. Eine einheitliche Auskunfts- und Ticket-App für alle

Verkehrsunternehmen in einer Region biete womöglich ein gutes Mittel zur Steigerung der Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln. Diese Auskunft könnte durch ein künstliche Intelligenz-unterstütztes System lernen und daher in der aktuellen Lage passende Verkehrswege anbieten. Mittels Augmented Reality (engl.: erweiterte Realität) mit visuellen Linien ließen sich Fahrgäste durch Bahnhöfe und Stationen bequemer an ihre Einstiegsstelle führen.

Eine weitere Idee, die öfter genannt wurde, war der Einsatz von finanziellen Anreizen als Belohnung für im Kontext unterstützenswürdiges Verhalten. Diese Idee wurde bewusst ausgeklammert, da die Funktion von Gamification ohne den Einsatz von externen Motivationsunterstützungen wie beispielsweise Gutscheine getestet werden soll.

Aus diesen Ideen lässt sich ein Set an einzusetzenden Mechaniken in der Applikation definieren. Diese wurden in Ideen aufgeteilt, die im Rahmen der ersten Entwicklungsphase für die erste Testung umgesetzt wurden, und Ideen, die im Rahmen der zweiten Phase für die zweite Phase umgesetzt wurden. In Tabelle 5 sind alle oben genannten Ideen aufgeführt, in umgesetzte und nicht-umgesetzte und in Phase eins und Phase zwei unterteilt.

4 Konzeption und Umsetzung

Tabelle 5: Auflistung der Ideen, die aus der Fokusgruppe zur Ideenfindung für die Entwicklung der Applikation hervorgegangen sind.

Mechaniken / Ideen	umgesetzt	Ausfallsgrund	Phase
Quiz (ohne Punkte, nicht ortsabhängig)	Ja	-	1
ortsabhängiges Quiz	nein	großer Aufwand, wenn nicht speziell für eine Region umgesetzt	-
Verknüpfung mit Challenges	ja	-	1
Punkte verdienen durch Lösen eines Quiz	ja	-	2
Challenges bzw. Nachhaltigkeits-Bingo	ja	-	1
Vergleich mit anderen Nutzenden allgemein (Highscore)	ja	-	2
Vergleich mit Nutzerinnen und Nutzern aus der gleichen Region	ja	-	2
Skill-Set/Map (Abzeichen)	ja	-	2
Visualisierung der Abzeichen als Roadmap	nein	Aufwand nicht verhältnismäßig	-
humorvolle Formulierung der Abzeichen-Ziele	ja	-	2
Avatare als Personalisierung	nein	Aufwand nicht verhältnismäßig	-
Übersicht über genutzte Verkehrsmittel	ja	-	2
Feedback in der App	ja	-	2
Notifications außerhalb der App (Push-Benachrichtigungen)	nein	Aufwand nicht verhältnismäßig	-
Gamifizierte Car Sharing App	nein	nicht passend zum Kontext	-
Einheitliche Auskunft- und Ticket-App für alle Verkehrsbetriebe	nein	nicht passend zum Kontext	-
Finanzielle Anreize	nein	Gamification soll auf Auskommen ohne finanzielle Anreize getestet werden	-

4.2 Design und Umsetzung der Applikation

Basierend auf den Ideen, die aus der Fokusgruppe hervorgegangen sind, wurde mithilfe der Online-Designplattform Figma ein Design der Applikation erstellt. Dabei wurden das Design für die App für die erste Testphase und parallel auch das Design für den Stand der App zur zweiten Testphase erstellt. Bis zur ersten Testphase erfolgte aber zunächst erst einmal nur die Umsetzung für die erste Testphase. In diesem Kapitel wird das Design der App für die erste Testphase geordnet nach Darstellungsbildschirm vorgestellt und Informationen zur Umsetzung gegeben.

Bei der Benennung der Applikation fiel die Wahl auf den Namen *Face It* (deutsch umgangssprachlich *Geh' es an!/Stell dich [dem Problem]!*). Diese Aufforderung soll die Nutzerinnen und Nutzer dazu motivieren, sich aktuellen Problemen durch die Klimakrise zu stellen. Der Name fand ohne Erklärung unter den Testpersonen während der zwei Testphasen keinen großen Anklang. Einige äußerten den Vorschlag, stattdessen den Namen *Green It* zu verwenden.

4.2.1 Allgemeine Informationen zur Umsetzung

Die Applikation wurde in drei Schichten nach dem Architektur-Stil des Drei-Schichten-Modells in Datenbank-Schicht, Business-Logik-Schicht, folgend kurz Backend genannt, und Präsentations-Schicht, hier kurz Frontend genannt, aufgeteilt (Dustdar, Gall, & Hauswirth, 2003, S. 28; vgl. Schmiedl & Katzenbeißer, 2006, S. 15).

Dabei wurde zur Datenspeicherung das Headless Content Management System Strapi verwendet (vgl. Pinnis, 2022), welches über eine REST-Schnittstelle Daten im JSON-Format entgegennehmen und auf Anfrage auch wieder retournieren kann. REST (Representational State Transfer) beschreibt dabei einen Standard der Kommunikation zwischen zwei Schichten. Dabei besitzt es eine grafische Benutzerinnen- und Benutzeroberfläche, auf der man die virtuellen Speicher-Relationen, Collections genannt, konfigurieren und Daten manipulieren kann. Strapi lässt auch die Veränderung der Schnittstellen mittels JavaScript zu, da es auf dem JavaScript-Framework NodeJS basiert. Dabei kann bei Strapi zwischen Datenbanken von SQLite, PostgreSQL und MySQL entschieden werden (Strapi Solutions SAS, 2022). In diesem Projekt fiel die Wahl auf eine PostgreSQL-Datenbank, da diese auf dem Server bereits vorhanden war.

Für dieses Projekt wurde aber eine zusätzliche Übersetzungs-Schicht zur Durchführung der Business-Logik hinzugefügt, um die Logik im Frontend so gering

wie möglich und Flexibilität des Systems so groß wie möglich zu halten. So konnten in späterer Folge, sobald die grundlegenden Funktionen implementiert waren, neue Features schnell eingebunden werden. Dieses Backend wurde in .NET 5 mit MVC umgesetzt, wobei sich intern drei Schichten befinden, eine Kommunikationsschicht für das Frontend, eine Kommunikationsschicht zum Daten-Persistieren in Strapi und eine Service-Schicht für die Logik.

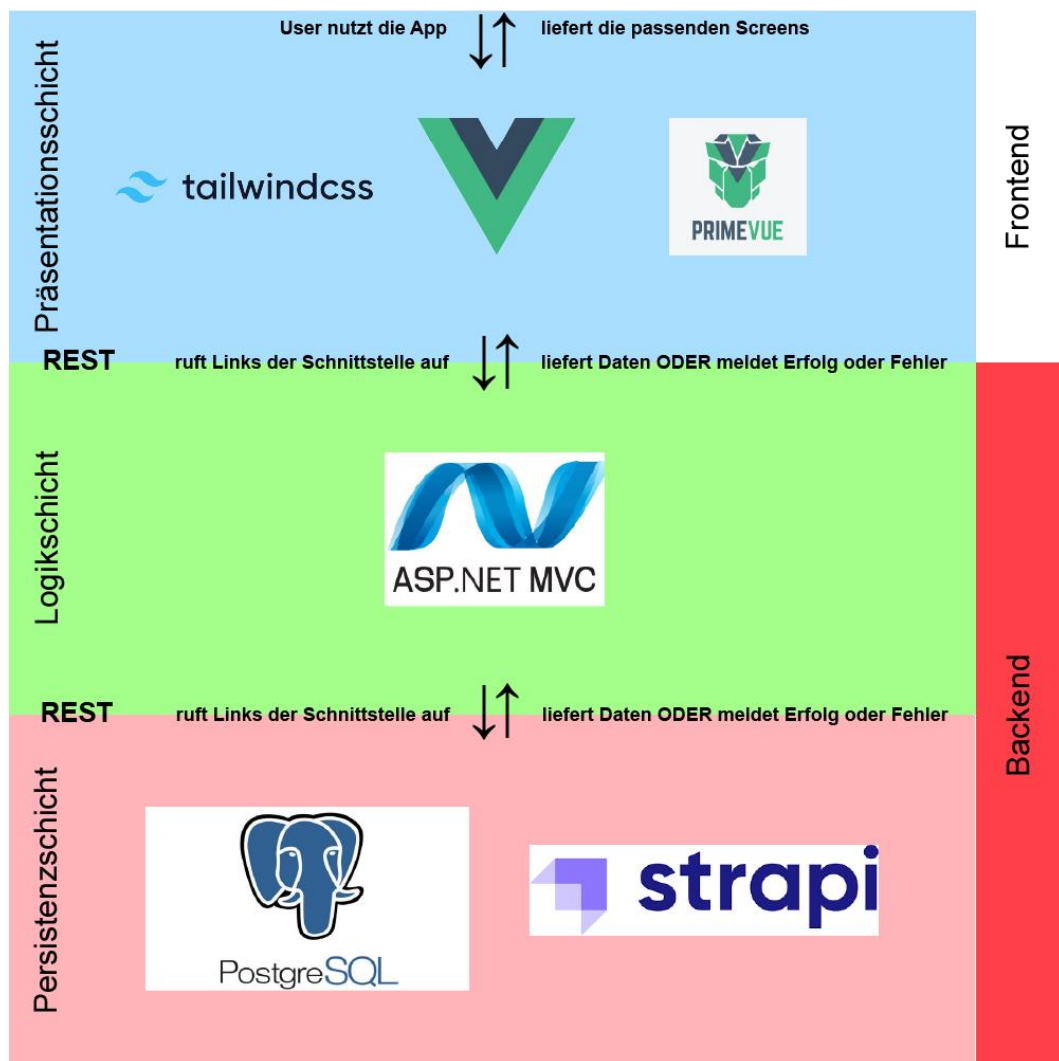


Abbildung 5: Architektur der Applikation mit angewendeten Technologien.

Das Frontend wurde mit dem Web-Framework VueJS unter Anwendung des Styling-Frameworks TailwindCSS (vgl. Pinnis, 2022) zur Gestaltung der App mittels CSS erstellt. Hinzu kam die Nutzung der Komponenten-Bibliothek PrimeVue zur Auslagerung gewisser Funktionen, wie das Anzeigen von Benachrichtigungen in der Applikation. Das Design der Applikation hielt sich

Großteils an die Möglichkeiten des Frameworks TailwindCSS, um so die Umsetzung effizienter zu gestalten. Die App wurde als Progressive Webapp über den Browser zum Download angeboten.

4.2.2 Auf allen Seiten enthaltene Features

Oben auf der Seite befindet sich der Header, welcher einen eigenen Abschnitt in der App bildet, der auf jeder Seite nahezu die gleichen Informationen enthält. Ganz links befindet sich das drei Striche- oder auch Hamburger-Menü, wo per Klick eine Navigation geöffnet werden kann, die Links zu allen Unterseiten enthält. Der Knopf zum Öffnen des Menüs, der namensgebend für das Menü ist, formt sich beim Öffnen zu einem X und dient dann zum Schließen des Menüs. Wählt man einen Link zu einer Unterseite, schließt sich das Menü ebenfalls. In der Mitte des Headers befindet sich auf allen Seiten bis auf den Home Screen der Titel der Unterseite.

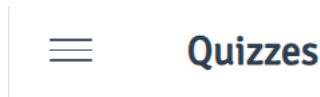


Abbildung 6: Header-Sektion mit drei Striche-Menü und Titel der Unterseite. Hier zu sehen auf der Seite der Quizliste.

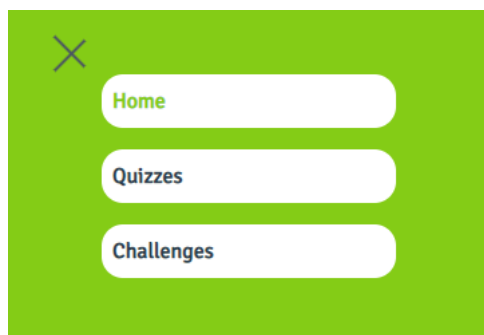


Abbildung 7: Drei-Striche- oder Hamburger-Menü. Die Nutzerin bzw. der Nutzer befindet sich in diesem Fall gerade auf der Startseite, weswegen "Home" grün hinterlegt ist.

4.2.3 Home Screen

Auf dem Bildschirm, der beim Start der Applikation zu sehen ist, ist das Logo oben mittig direkt über dem Titel „Face It“ und Untertitel „Challenge your Mobility“ platziert. Es stellt eine Person dar, die ein Mobilgerät mit Wegbeschreibung betrachtet. Darunter sind die Hauptnavigationsmöglichkeiten zu finden. Über jeweils einen Button in Bildschirmbreite gelangt man zu der Liste an verfügbaren

Quizspielen und der Übersicht an Challenges, die mit Überschrift und einem Teaser-Text empfohlen werden.

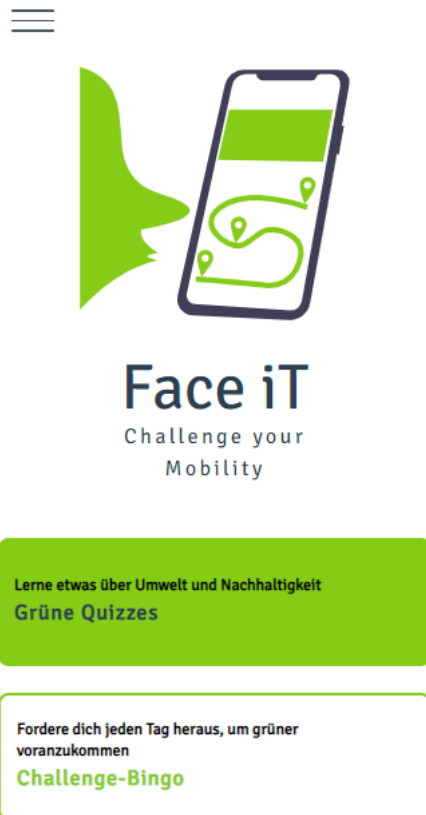


Abbildung 8: Startseite mit Logo, Titel, Untertitel und Hauptnavigation.

4.2.4 Quizliste

Klickt man auf den oberen Knopf, der mit „Grüne Quizzes“ betitelt ist, oder klickt man auf das Menü, gekennzeichnet mit den drei Strichen, und wählt dort „Quizzes“, so gelangt man auf die Übersicht aller verfügbaren Quiz. Dort sieht man in einer einfachen Auflistung die Namen der Quizspiele, die einem zum Spielen zur Verfügung stehen, und kann per Klick auf den Namen ein Quiz laden, um dieses zu spielen.



Quizzes

Ökolog. Fußabdruck

E Mobilität

Klimaquiz

Mobilitätswissen

Mobilitätswissen 2

Ökolog. Fußabdruck 2

CO2 Quiz

CO2, Verkehr & Energie

Abbildung 9: Die Übersicht an verfügbaren Quizspielen zeigt die Namen der Quizze an. Per Klick auf den Namen wird das jeweilige Quiz geladen.

4.2.5 Quiz

Bei Wahl eines Quiz' aus der Liste, wird dieses sofort gestartet und die erste Frage gestellt. Es besteht kein Zeitlimit bei der Beantwortung der Frage. Nach der Beantwortung springt das Quiz nach fünf Sekunden automatisch zur nächsten Frage. Sind alle Fragen beantwortet, besteht die Möglichkeit, über den Klick auf den mittig im Bild befindlichen Button zur Liste der Quiz zurückzukehren. Jedes Quiz kann beliebig oft gespielt werden.

☰ **Klimaquiz**

Wie viel Prozent der Weltbevölkerung tritt jährlich eine Flugreise an?

10%	30%
50%	85%

Abbildung 10: Die Quiz-Seite mit geladenem Quiz namens "Klimaquiz". Es ist eine Frage zu sehen und ihre vier Antwortmöglichkeiten.

Zu jeder Frage wird der Titel der Frage und die vier Antwortmöglichkeiten angezeigt. Davon ist jeweils nur eine richtig. Klickt die Nutzerin bzw. der Nutzer die richtige Antwort an, erscheint diese komplett grün, mit grauer Schrift und alle anderen Antworten erscheinen grau mit weißer Schrift. Klickt die Nutzerin bzw. der Nutzer die falsche Antwort an, erscheint diese in rot mit weißer Schrift, die richtige Antwort in grün mit grauer Schrift und alle anderen Antworten in grau mit weißer Schrift. Gibt es zu dieser Frage nähere Erläuterungen werden diese nach Beantwortung der Frage unter den Antwortmöglichkeiten angezeigt.

 **Klimaquiz**

Wie viel Prozent der Weltbevölkerung tritt jährlich eine Flugreise an?

10%	30%
50%	85%

Verschiedene Wissenschaftler sagen, dass nur ca. 10 % der Erdbevölkerung im Jahr Flüge antreten. Aber diese kleine Minderheit, die regelmäßig fliegt, schadet der Umwelt extrem.

Abbildung 11: Die Frage wurde richtig beantwortet, die geklickte Antwort erscheint grün, die anderen Antworten sind grau. Außerdem werden weitere Erklärungen zur Frage angezeigt.



Abbildung 12: Die Frage wurde falsch beantwortet. Die angeklickte Antwort wird rot markiert, die richtige Antwort grün, die restlichen Antworten grau. Außerdem werden weitere Erklärungen zur Frage angezeigt.

4.2.6 Challenges

Klickt man auf der Startseite auf den Button „Challenge Bingo“ oder wählt man im Drei-Striche-Menü die Option „Challenges“, so gelangt man auf die Liste an verfügbaren Challenges. Auf dieser Seite ist ersichtlich, welche Aufgaben man bereits abgeschlossen hat (dargestellt in grün und weiß) und welche man noch erledigen kann (dargestellt in grau). Mit dem Hinweis „Challenge of the Week“ bzw. „Challenge of the Month“ wird darauf hingewiesen, dass diese Aufgabe nur für bestimmte Zeit zur Verfügung steht. Mit dem Hinweis „Deine persönliche Challenge“ wird darauf hingewiesen, dass die Testleitung diese Aufgabe nur dieser Nutzerin bzw. diesem Nutzer persönlich zugeteilt hat. Klickt man auf eine Challenge, so wird ein animiertes Häkchen mit der Beschreibung der Challenge über den gesamten Bildschirm angezeigt. Die Challenge ist nun abgeschlossen und ist als solche auf der Seite sichtbar. Klickt man auf eine bereits abgeschlossene Challenge, so kann diese wieder entfernt werden. Die Animation

zeigt ein Kreuz und die Beschreibung der Challenge. Nach Entfernen der Challenge wird diese wieder als offene Challenge angezeigt.



Abbildung 13: Die Challenge-Unterseite bietet Informationen über alle verfügbaren Challenges. Challenges, die noch offen sind, werden in grau dargestellt. Besondere Challenges wie die „Challenge of the Month“ oder die „Challenge of the Week“ werden nach erfolgreichem Abschluss grün dargestellt, normale Challenges in weiß mit grünem Rahmen.

4 Konzeption und Umsetzung



Abbildung 14: Wenn man eine Challenge anklickt und damit abschließt, erscheint der Titel der Challenge mit einem Häkchen. Der restliche Bildschirm ist ausgegraut.



Abbildung 15: Klickt man erneut auf eine Challenge und wählt sie somit wieder ab, so wird der Titel der Challenge mit einem animierten Kreuz angezeigt. Der restliche Bildschirm ist wieder ausgegraut.

Alle hier beschriebenen Seiten wurden in die Applikation eingebaut. Die Version der Applikation, wie sie in diesem Kapitel dargestellt wurde, diente einerseits als Grundlage für die Design Iteration (siehe Kapitel 6.2) und andererseits für die erste Testphase, die den Testpersonen über die Webadresse face-it-no.netlify.app als progressive Webapplikation zum Download angeboten wurde. Im folgenden Kapitel wird auf den Ablauf und die Ergebnisse dieser ersten Testphase näher eingegangen.

5 Erste Testphase

Zur Evaluierung des User Centered Designs der Applikation und zur Eruierung der Veränderung des Lerneffekts durch den Einsatz von Gamification wurde eine erste Testphase mit der Applikation ohne Anwendung von Gamification-Mechaniken durchgeführt. Die Testphase wurde Anfang Juni 2022 gestartet und dauerte zwei Wochen. Laut Göbel et. al. (2019, S. 6) sei der reguläre Betrachtungszeitraum für Alltagsmobilität in der Mobilitätsforschung mindestens eine Woche, um Anomalien einzelner Wochentage auszugleichen. In dieser Arbeit wurde der Zeitraum auf zwei Wochen ausgeweitet, um Fehlern in der Testdurchführung entgegenwirken und dennoch aussagekräftige Ergebnisse erzielen zu können.

Mit der Durchführung der ersten Testphase sollte herausgefunden werden, wie sich die Motivation der Nutzerinnen und Nutzer durch eine Applikation zur Bewusstseinsbildung für nachhaltige Mobilität, die sich keiner Gamification-Mechaniken zur Motivationssteigerung bedient, steigern lässt. Dafür war die Applikation von den eingeladenen Testpersonen für zwei Wochen so oft sie möchten zu nutzen. Schließlich wurde in einem nachfolgenden Workshop gemeinsam mit den anderen Probandinnen und Probanden erarbeitet, wie sehr sie sich durch die Applikation motiviert und wie viel nachhaltiger sie sich fühlten. Außerdem sollten mögliche Verbesserungspotenziale der Applikation im Allgemeinen herausgefunden werden. Diese dienten der Weiterentwicklung der App für die zweite Testphase.

5.1 Aufbau

Für die Testphasen war grundsätzlich ein identischer Ablauf geplant, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Daher ist die Beschreibung des Ablaufs in diesem Kapitel zusammengefasst. Unterscheiden sich die Abläufe in gewissen Punkten, ist dies speziell erwähnt.

5.1.1 Vorbereitung

Zur Erstellung der Testphase wurde ein Leitfaden verfasst, der die Rahmenbedingungen für die wissenschaftliche Methode abstecken sollte. Dieser legte fest, was das Ziel der gesamten Arbeit, was das Ziel dieser Testphase ist, auf welche Zielgruppe sich die Arbeit und damit die Testphase bezieht und wie die

5 Erste Testphase

Testung ablaufen soll. Außerdem beinhaltete er ein Dokument, welches den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Testphase vorab zur Vorbereitung auf die Veranstaltung überreicht wurde. Der Leitfaden ist im Anhang zu finden.

Zunächst erhielten die Testpersonen, die sich zur Teilnahme an der Testphase meldeten, zirka eine Woche vor Beginn der Testphase oben genanntes Dokument, welches sie auf die Testung einstimmen, allfällige Fragen klären und sie zum Ausfüllen eines Online-Fragebogen auffordern sollte. Im Willkommensdokument ist außerdem eine Führung durch die Funktionalität der App zu finden.

Der Online-Fragebogen beinhaltete Fragen zu demografischen Daten der Testpersonen. Außerdem wurde gefragt, wie sich die Personen in Bezug auf nachhaltige Mobilität ihrer eigenen Einschätzung nach verhalten. Dazu wurden zwei Fragen gestellt, um die Nutzung von Privatfahrzeugen klarer herauszuarbeiten. Eine Frage beschäftigte sich mit der Häufigkeit der Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln im Allgemeinen. Die andere Frage hatte das Ziel herauszufinden, wie oft sich die Teilnehmenden ausschließlich mit Verkehrsmitteln fortbewegen, die nicht dem motorisierten Privatverkehr zuzurechnen sind, also wie oft sie zu Fuß gehen, mit dem Fahrrad fahren oder eben öffentlichen Verkehr nutzen. Außerdem wurden einige Fragen zum aktuellen Wissensstand zu den Themen Klima, Mobilität, Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit der teilnehmenden Personen gefragt, um diesen Wissensstand mit dem Wissensstand nach der Durchführung der zweiwöchigen Testphase zu vergleichen. Dafür wurde nach der Testphase noch ein weiterer Fragebogen ausgeschickt, in dem dieselben Fragen gestellt wurden. Außerdem wurde in diesem zweiten Fragebogen erneut gefragt, ob sich die Personen nach Nutzung der Applikation in ihrem Mobilitätsverhalten nun nachhaltiger einschätzten.

Die Auswahl der Personen für die Testphasen orientierte sich an der Zielgruppe der Applikation. Die Personen sollten also im Alter von 18 bis 30 Jahren sein und Leben in ländlicher Umgebung kennen und eine Zeitlang dort gelebt haben.

An der Testphase nahmen sechs Probandinnen und Probanden teil, davon waren drei weiblich und drei männlich im Alter von 22 bis 27 Jahren. In Betracht auf die höchste abgeschlossene Schulbildung hatten zum Zeitpunkt der Befragung zwei Personen bereits ihr Bachelorstudium abgeschlossen, sowie die restlichen vier Personen die Reifeprüfung auf allgemeinbildender bzw. berufsbildender höherer Schule. Fünf der sechs Personen besaßen einen Wohnsitz in einem Wohnort, der weniger als 10.000 Einwohnerinnen und Einwohner hat.

5 Erste Testphase

Tabelle 6: Erhobene Daten aus der Befragung vorangehend zur Testphase 1.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Alter	27	24	22	24	24	24
Geschlecht	weibl.	männl.	weibl.	männl.	weibl.	männl.
Höchste abgeschlossene Schulbildung	Bachelor	BHS	AHS	AHS	AHS	Bachelor
Wohnen in Ort < 10.000 Einwohner	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
In letzter Zeit umweltbewusst	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja
generell umweltbewusst	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
Nutzung öff. Verkehrsmittel	mehrmals / Woche	mehrmals / Tag	mehrmals / Woche	mehrmals / Woche	mehrmals / Tag	mehrmals / Tag
Ausschließliche Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel	immer	immer	mehrmals / Woche	mehrmals / Woche	mehrmals / Woche	mehrmals / Woche

Vier der sechs Probandinnen und Probanden gaben an, sich in letzter Zeit umweltbewusst zu fühlen, wovon eine Person sich generell aber nicht umweltbewusst einschätzen würde. Alle Testerinnen und Tester nutzen öffentliche Verkehrsmittel zumindest mehrmals in der Woche. Drei von ihnen sogar mehrmals am Tag. Zu der Frage, wie oft sie auf motorisierten Privatverkehr verzichteten, meinten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, sich mindestens mehrmals in der Woche ausschließlich mit öffentlichem Verkehr, mit dem Fahrrad oder zu Fuß fortzubewegen. Zwei Probandinnen und Probanden verzichteten sogar gänzlich auf motorisierten Privatverkehr.

Im Laufe der Woche bis zum Beginn der Testphase wurde mit Unterstützung des Testleiters die App auf den Mobilgeräten der Testpersonen eingerichtet. Am Tag des Starts der Testphase erhielten die Testpersonen die Anweisung die App innerhalb der nächsten zwei Wochen so oft sie möchten zu nutzen. Die Testleitung informierte außerdem darüber, dass im Laufe des Tests neue Challenges und Quiz-Spiele hinzugefügt werden.

5.1.2 Workshop nach der Testphase

Zur Erhebung des Effekts auf die Nutzerinnen und Nutzer wurde nach Beendigung der Testphase ein Workshop in Form eines Online-Meetings via Microsoft Teams abgehalten, das in etwa eineinhalb Stunden dauerte. Der Ablauf band sich nicht an strenge Vorgaben, um die Kreativität der Probandinnen und Probanden nicht einzuschränken. Ein Moderator führte mit Hilfe eines Boards der Online-

5 Erste Testphase

Zusammenarbeitsplattform Miro durch die Veranstaltung. Eine ebenso anwesende Beobachterin dokumentierte die besprochenen Themen. Die Konferenz wurde mit Microsoft Teams zusätzlich aufgezeichnet.

Der Moderator begrüßte die teilnehmenden Personen und bedankte sich für deren Teilnahme. Er präzierte den Ablauf der Veranstaltung, präsentierte den Zweck der gesamten Masterarbeit, ging auf die Thematik nachhaltige Mobilität ein und klärte offene Fragen zu den wichtigsten Begrifflichkeiten. Danach wurde erläutert, was das Ergebnis des Workshops sein soll. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden gebeten, sich aktiv an der Diskussion zu beteiligen. Dabei sollte wieder das Zusammenarbeitswerkzeug Miro helfen, die teilnehmenden Personen besser miteinzubinden.

Der Moderator versuchte mithilfe des Miro-Boards einige Fragen zu klären, die für die Beantwortung der Forschungsfragen dieser Arbeit dienlich waren. Die Testerinnen und Tester wurden gebeten, erneut ihr persönliches Verhalten in Bezug auf nachhaltige Mobilität einzuschätzen. Weiters lag der Fokus auch auf der dritten Forschungsfrage zum Thema Verbesserung des Gamification-Designs durch User Centered Design. Hierzu wurden die Testpersonen nach der Bewertung der Usability und des Designs des Systems gefragt.

Während des Workshops wurde sich der Methodik des World Cafés bedient, welches im Miro-Board grafisch gestaltet wurde. Eine genauere Beschreibung zum Zweck und zum Aufbau eines solchen World Cafés ist im Punkt *4.1.1 Aufbau* zur Fokusgruppe zu finden, wo diese Methode ebenfalls angewendet wurde.

Beim World Café zur ersten Testphase wurden folgende Stationen geschaffen, der sich wieder drei Teams zu je zwei Personen widmen sollten. Die erste Station befasste sich mit der Motivation der Nutzerinnen und Nutzer durch die Applikation und welchen Lerneffekt sie durch die Nutzung der Applikation empfanden. Die Testpersonen sollten auflisten, was sie an der App motiviert hat und was nicht und was sie bei der Nutzung dazulernten. Das Design der App war das Thema der zweiten Station. Dabei sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer schlichtweg aufschlüsseln, was sie am Design der App gut fanden und was sie daran schlecht fanden. Bei der dritten Station des World Cafés zur ersten Testphase wurde gefragt, welche angewendeten Mechaniken in der App nach eigener Einschätzung die Motivation der Testpersonen steigern könnte.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Erkenntnisse während der Testphase

Aufgrund der geringeren Ausbaustufe ließen sich während der ersten Testphase nur die Änderung der erledigten Challenges überwachen, welche einmal in der Woche geprüft wurde. Dabei bot die grafische Benutzerinnen- und Benutzeroberfläche des Headless Content Management Systems Strapi die nötigen Informationen zu jeder Userin bzw. zu jedem User der Testpersonen.

Generell ließ sich bei dieser Beobachtung der Trend erkennen, dass in der ersten Woche mehr Challenges abgeschlossen wurden als in der zweiten Woche, lediglich Testperson sechs schloss in der ersten Woche genauso viele Aufgaben ab wie in der zweiten Woche der Testphase, nämlich drei Stück pro Woche.

Testperson eins und Testperson vier schlossen in der ersten Woche bereits neun Aufgaben ab und waren damit auf Platz eins der meisten abgeschlossenen Challenges nach der ersten Woche. Testperson eins legte in der zweiten Woche noch um drei Challenges zu und behielt damit den endgültigen ersten Platz. Testperson vier wiederum erledigte nach Ende der ersten Woche keine weiteren Aufgaben mehr.

Testperson drei und fünf erledigten jeweils in der ersten Woche sieben Challenges, wobei Testperson drei noch zwei Challenges und Testperson fünf noch eine Challenge in der zweiten Woche erledigte. Testperson zwei hakte in der ersten Woche vier Challenges ab, in der zweiten eine.

5 Erste Testphase

Tabelle 7: Aktivitäten der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der App während der Testphase. Aufgrund fehlender Aufzeichnungsmöglichkeiten in der ersten Testphase musste die Anzahl der gespielten Quizze beim Workshop von den Testpersonen selbst eingeschätzt werden.

	nach Woche 1		nach Ende	
	Challenges	Quizze	Challenges	Quiz
T1	9	-	+3	4 bis 5, diese mehrmals
T2	4	-	+1	jedes (8) einmal
T3	7	-	+2	3 einmal; wusste nicht, dass Quiz mehrmals gespielt werden dürfen
T4	9	-	+0	jedes (8) einmal, manche zweimal
T5	7	-	+1	jedes (8) einmal
T6	3	-	+3	2 einmal

Außerdem wurden die Probandinnen und Probanden beim Workshop nach der Testphase gefragt, wie viele Quiz sie wie oft gespielt haben. Testperson eins fokussierte sich eher auf vier bis fünf Quiz und spielte diese mehrmals. Testpersonen zwei, vier und fünf spielten zumindest jedes Quiz einmal, Testperson vier spielte ein paar davon zweimal. Testperson drei gab an, dass sie nicht wusste, dass man Quiz mehrmals spielen kann und absolvierte drei Quizspiele einmal. Testperson sechs spielte zwei Quiz.

5.2.2 Selbsteinschätzung im Fragebogen nach der Testphase

Im abschließenden Fragebogen nach der ersten Testphase wurde erhoben, ob sich die Probandinnen und Probanden durch die Nutzung der App umweltbewusster fühlen, ob sich die Häufigkeit der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel oder Anzahl von Wegen mit dem Fahrrad oder zu Fuß veränderte. Diesen Fragebogen erhielten die Testpersonen am Tag vor der Durchführung des Workshops und wurden gebeten, ihn bis zum Workshop auszufüllen.

5 Erste Testphase

Tabelle 8: Erhobene Daten zur Befragung nach der Testphase, ob sich das Verhalten der Testpersonen in Bezug auf nachhaltige Mobilität verändert hat.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Nach Nutzung der App umweltbewusster	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Generell umweltbewusst	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja
Veränderung Nutzung öff. Verkehrsmittel	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Öfter zu Fuß oder mit dem Fahrrad fortbewegt	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja

Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer gaben an, sich nach der zweiwöchigen Nutzung der Applikation nicht umweltbewusster zu fühlen. Bei der erneuten Frage, ob sich die Personen generell als umweltbewusst bezeichnen würden, hatte Testperson drei als einzige ihre Meinung geändert und schätzte sich bei dieser Umfrage nun als umweltbewusst ein. Dies könnte an einer Bewusstseinsbildung zum Thema Nachhaltigkeit durch die App liegen, die von Testperson drei womöglich nicht bewusst wahrgenommen wurde.

Keine Testperson empfand eine Veränderung bei der Häufigkeit der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel in den zwei Wochen der ersten Testphase. Vier von ihnen gingen laut eigener Einschätzung öfter als vor diesen zwei Wochen zu Fuß oder fuhren mit dem Fahrrad.

5.2.3 Wissensabgleich vor und nach der Testphase

Zum Abgleich des Wissensstandes zu den Themen Klima, Mobilität, Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit wurden die Probandinnen und Probanden vor und nach der Testphase im Fragebogen einige Fragen zu diesem Gebiet gefragt. Der Vergleich dieser Ergebnisse lässt Rückschlüsse auf den persönlichen Lerneffekt der einzelnen Testpersonen ziehen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden beim Fragebogen vor der Testphase und bei jenem danach gebeten, 18 Fragen zu den oben genannten Themen zu beantworten. Zwei Fragen vom ersten Durchgang strich man allerdings, weil sie bei den Testpersonen nach eigenen Angaben Verwirrung auslösten. Dadurch konnten die Ergebnisse von 16 Fragen ausgewertet werden. Nur Frage 11 ließ Mehrfachauswahl der Antworten zu, alle anderen Fragen konnten nur mit der Auswahl einer Antwort gelöst werden. Als Quelle für die Fragen wurden Online-Quizze des Magazins GEO, des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung und von T-Online gewählt (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2020; George, 2022; Hammelmann, 2020).

5 Erste Testphase

Tabelle 9: Vergleich der richtigen Beantwortung der gestellten Fragen vor und nach der zweiwöchigen Testphase. In grün sind die richtig beantworteten Fragen zu sehen. Bei der Bilanz sind folgende Fragen in sattem Grün markiert, welche 2 oder mehr Personen im zweiten Durchgang zusätzlich richtig beantwortet haben, in leichtem Grün, wo mindestens eine Person mehr richtig beantwortete, in orange, die nach der Testphase von weniger Personen richtig beantwortet wurden. Unten ist die Anzahl der richtig beantworteten Fragen pro Testperson zu sehen.

Frage	vor der Nutzung						nach der Nutzung						Bilanz	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	davor	danach
1													1	4
2													1	3
3													3	5
4													3	4
5													4	6
6													2	6
7													4	3
8													6	6
9													6	5
10													4	5
11													1	5
12													6	5
13													2	0
14													1	2
15													2	2
16													4	4
Gesamt:	6	10	8	7	11	8	12	13	10	13	9	8		

Bei neun der sechzehn gestellten Fragen konnte eine Verbesserung der richtigen Antworten erzielt werden. Bei sechs Fragen beantworteten sogar um zwei bis vier Personen mehr die Frage korrekt. Das bedeutet eine Steigerung der richtigen Antworten bei mehr als der Hälfte der Fragen. Drei Fragen wurden nach der Testphase von einer Person weniger richtig beantwortet als vor der Testphase, eine Frage sogar von zwei Personen weniger. Eine Testperson meldete als Feedback, dass manche Fragen, die sich um Zahlen drehen, teilweise sehr verwirrend für die Person waren und sie sich die Zahlen nicht genau merken konnte. Dies könnte Auswirkungen auf die Verringerung der richtigen Antworten pro Frage haben. Vier Fragen wurden bei der zweiten Befragung genauso oft richtig wie bei der ersten beantwortet.

Sieht man sich die Anzahl der richtig beantworteten Fragen pro Testperson an, so konnte sich Testperson eins um sechs Fragen, Testperson zwei um drei Fragen,

Testperson vier um sechs Fragen verbessern. Testperson drei konnte sich um zwei Fragen verbessern. Die Probandin fünf verschlechterte sich um zwei Fragen, der Proband sechs blieb bei gleich vielen richtigen Antworten.

Außerdem wurden die Testpersonen beim Workshop gefragt, wie schwer sie die Beantwortung der Wissensfragen zu den Themen Klima, Mobilität, Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit nach der zweiwöchigen Testphase im Vergleich zu der Befragung davor fanden. Zwei Probandinnen und Probanden fiel es nach der Nutzung der App leichter, die Fragen zu beantworten. Zwei Testerinnen und Tester erkannten nur wenig Verbesserung zum ersten Fragebogen. Testpersonen drei und sechs spielten nur wenige Quiz während der Testphase (siehe Kapitel 5.2.1 oben). Ihnen fiel die Beantwortung der Fragen deshalb nicht leichter als bei der Befragung vor der Testphase.

5.2.4 Ergebnisse aus dem Workshop

Zur Erhebung des Effekts auf die Nutzerinnen und Nutzer wurde nach Beendigung der Testphase ein Workshop in Form eines Online-Meetings via Microsoft Teams abgehalten. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus den den Testpersonen dabei gestellten Fragen und Aufgabenstellungen präsentiert.

So wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gefragt, inwiefern, ob und wodurch sie während der Nutzung der App motiviert wurden, und ob und welchen Lerneffekt die Anwendung auf sie hatte. Außerdem sollten die Testpersonen das Design der App bewerten, was sie daran gut und was schlecht fanden. Weiters stellten sie sich der Frage, welche (Gamification-)Mechaniken ihre Motivation nach eigener Einschätzung verbessern könnten. Die Testpersonen sollten am Ende der Veranstaltung die wichtigsten Punkte markieren, diese wurden speziell ins Feedback aufgenommen.

5.2.4.1 Motivation und Lerneffekt

Zum Thema Motivation fanden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowohl positive wie negative Worte. Die Challenges waren besonders motivierend, da sie weder in der Anzahl der Aufgaben noch im Schwierigkeitsgrad auf die Probandinnen und Probanden überfordernd gewirkt haben. Dabei wurde erwähnt, dass die Probandinnen und Probanden es demotivierend empfunden haben, dass abgeschlossene Challenges nach einer gewissen Zeit verschwanden. Hierzu wurde als Lösungsvorschlag von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern angedacht, abgeschlossene Challenges in einem Verlauf anzeigen lassen zu können und diesen als Nutzerin bzw. Nutzer ein- und ausblenden zu können.

Praxisnahe Aufgaben und Fragen motivierten die Testpersonen mehr als andere. Als Beispiel wurde eine Challenge gebracht, in der man, um sie abzuschließen, das Wasser während des Zähneputzens abdrehen sollte. Spannend fänden die befragten Personen dabei noch, wie viel CO₂-Emissionen sie durch Abschluss der Challenge eingespart hatten.

Die ausführlichen Erklärungen, die bei Beantwortung der Fragen auftauchten, motivierten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ebenfalls. Jedoch wurde angemerkt, dass die Informationen zu oft nicht Österreich sondern Deutschland im Fokus hatten und deshalb nicht so interessant für Nutzerinnen und Nutzer aus Österreich seien. Der Einsatz von Grafiken und Illustrationen bei den Quizfragen könnte zudem noch mehr motivieren.

Zur Usability des Systems wurden zwei Punkte angemerkt, die die Motivation gesenkt hatten. So empfanden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer als störend, dass nach jeder Frage fünf Sekunden gewartet werden musste, bis die nächste Frage erscheint. Außerdem fehlten den Testpersonen Benachrichtigungen, wenn neue Quiz verfügbar sind.

Zugewonnene Erkenntnisse nannten die Probandinnen und Probanden einige. Vor allem wurde erkannt, dass das eigene Wissen ein bisschen überschätzt wurde und dass im Alltag der einzelnen Personen durchaus noch Verbesserungspotenzial bestünde, die Nachhaltigkeit betreffend. Eine Testperson merkte an, dass sie vor der Nutzung der App nur ungefähre Eckpunkte über das Thema wusste und sich genauere Daten erst durch die Nutzung der App angeeignet hatte. Besonders praxisnahe Informationen und Tipps waren hilfreich und wurden vermehrt gewünscht.

5.2.4.2 *Design der Anwendung*

Zunächst wurde vor allem die einfache Bedienung und der simple Aufbau der Applikation gelobt. Das Farbschema, das Logo, die Verwendung von wenigen Schriftarten, die gut lesbar sind, tragen dazu bei. Dazu kommt eine gute Mischung aus Challenges mit einfachem und mit fortgeschrittenem Schweregrad. Die Abgrenzung von Wochen- und Monatschallenges war für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gut erkennbar.

Es wurde angemerkt, dass darauf geachtet werden sollte, dass die Farben für Menschen mit Beeinträchtigung ebenfalls gut erkennbar sind. Das Logo der App und der Name kritisierten einige Teilnehmerinnen und Teilnehmern auch. Es sei zu komplex und der Name wäre unpassend: „Green It“ statt „Face It“ wäre eine

passendere Anspielung. Außerdem empfand eine Person das Design der App zu simpel, was auf sie demotivierend wirkte.

Überschriften waren teilweise zu breit und ragten in andere Elemente hinein bzw. war die Abkürzung von Quiz-Titeln nicht erwünscht. Unschlüssig waren sich einige Testpersonen, welche Challenges und welche Quizze sie bereits abgeschlossen hatten, und wünschten sich deshalb eine klarere Darstellung.

Schließlich kritisierten die teilnehmenden Personen häufig die fest vorgegebene Ladezeit einer neuen Frage nach Beantworten der vorherigen, da die Lesezeit für die Zusatzinformationen nach Beantwortung der Fragen teilweise zu kurz, teilweise zu lange war. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wünschten sich deshalb einen Button, mit dem man selbst zur nächsten Frage springen kann.

In Bezug auf die Inhalte in der App wünschten sich die Probandinnen und Probanden praxisrelevantere Beispiele und Fakten. Manche Fakten waren schwer zu merken und wurden nicht als sinnvolle Information empfunden. Als Beispiel nannte man hier, dass die Anzahl der Automarken mit Elektroantrieb vor hundert Jahren keine wichtige Information für den heutigen Umgang mit Nachhaltigkeit darstelle.

5.2.4.3 *Steigerung der Motivation*

Zur Steigerung der Motivation nannten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, eine Rangliste der Umweltfreundlichkeit der Nutzerinnen und Nutzer bzw. eine Statistik über den Wissensfortschritt der einzelnen Userinnen und User. Man könnte den Wettkampf noch verstärken, indem man Challenges an Ranglisten knüpft, also auch überprüft, wer welche Challenge am besten erledigt bzw. am längsten durchhält. Dabei könnten Fotos von Personen, die die Challenge bereits geschafft haben, zusätzlich motivieren.

Eine Person merkte den Einsatz von Abzeichen als Motivationssteigerung an. Außerdem sahen die Testpersonen sich täglich ändernde Challenges als zukünftige Motivationssteigerung an. Wenn man die tägliche Challenge jeden Tag erledigt, erhält man so zusätzliche Punkte durch die aufrecht erhaltene Serie. Beim Abschließen einzelner Challenges wurden sich motivierende Sprüche als Lob gewünscht. So nannte eine Teilnehmerin bzw. ein Teilnehmer als Beispiel eine motivierende Nachricht zu einer Challenge, mit dem Fahrrad einkaufen zu gehen: „Bravo, du hast deine Einkäufe mit dem Rad nach Hause gebracht. Dadurch hältst du dich nicht nur fit, sondern schützt dabei auch noch die Umwelt!“

5 Erste Testphase

Zudem wünschten sich einige Testpersonen Push-Benachrichtigungen bei Erscheinen neuer Quiz und Challenges in der App. Eine Person merkte an, dass ihr ein gewisses Karteikarten-System bei den Quizfragen helfen könnte. Bereits erledigte Fragen sollen nicht mehr erscheinen und noch falsch beantwortete Fragen sollen so lange erneut kommen, bis sie richtig beantwortet würden.

Eine Sammlung aller aus diesem Workshop hervorgegangener Usability- und User-Experience-Probleme sind gemeinsam mit den Ergebnissen aus der Usability-Iteration in Kapitel 6.4 zu finden. Folgend befindet sich eine Tabelle (Tabelle 10) an allen Gamification-Empfehlungen, die in diesem Workshop genannt wurden.

Tabelle 10: Gamification-Mechaniken, die als Empfehlungen des Workshops zur ersten Testphase hervorgegangen sind.

Mechaniken / Ideen	umgesetzt	Ausfallsgrund
Challenges auch nach Erledigungsgrad und Dauer bewerten	nein	Aufwand nicht verhältnismäßig
Fotos der Personen als Motivation	nein	Aufwand nicht verhältnismäßig
Karteikarten-System	nein	Aufwand nicht verhältnismäßig
Motivierendes Feedback	ja	-
Push-Benachrichtigungen	nein	Aufwand nicht verhältnismäßig
Rangliste	ja	-
Statistik	ja	-
Tägliche Challenges + Challenge-Serie	nein	Aufwand nicht verhältnismäßig

Aufgrund der späten Durchführung der ersten Testphase konnten einige Vorschläge aus dem Workshop dieser Testphase nicht mehr in die Entwicklung der Anwendung einfließen, da diese schon zu weit fortgeschritten war. Das Ändern von grundlegenden Strukturen, welches Ideen wie z.B. das geänderte Challenge-System mit täglichen Challenges, Challenge-Serien und der Bewertung nach der Dauer und/oder dem Erledigungsgrad einer Challenge bzw. das Karteikarten-System bei den Fragen bedürfte, hätte die Arbeit um einige Wochen verzögert. Das Einführen von Profilen mit Fotos bedarf ebenfalls einiger grundlegender Änderungen im Nutzerinnen- und Nutzermanagement, was in diesem Prototyp ebenfalls nicht vorgesehen war. Von Push-Benachrichtigungen wurde wegen des Distribuierens als Progressive Webapp über den Browser abgesehen. Außerdem wog man alle Änderungen mit ihrer Auswirkung auf die Motivation ab und sah diese Vorschläge als nicht rentabel im Verhältnis zu ihrem Aufwand an. Aus der ersten Fokusgruppe und der Literaturrecherche wurden ohnehin bereits einige wichtige Elemente umgesetzt, die sich ausreichend auf die Motivation der Nutzerinnen und Nutzer auswirken sollten.

5.3 Zusammenfassung

Obwohl in der Befragung nach der Testphase niemand angab, dass sie bzw. er sich durch die Nutzung der App umweltfreundlicher fühlte, hatte Testperson drei ihre Meinung während der Nutzung geändert und fühlte sich nach den zwei Wochen generell umweltfreundlicher. Das Lösen der Wissensfragen zu den Themen Klima, Mobilität, Nachhaltigkeit und Umweltschutz an, die bei den Befragungen gestellt wurden und in der App ebenfalls zum Üben zur Verfügung standen, verbesserte sich. Die Hälfte der Wissensfragen wurden von zwei Personen mehr korrekt beantwortet im Vergleich zur Befragung vor der Testphase. Vier der sechs Personen verbesserten sich insgesamt in der Beantwortung der Wissensfragen um mindestens zwei korrekte Fragen. Nach eigener Einschätzung fiel es vier Testpersonen auch leichter, die Fragen zu beantworten, zwei bemerkten keinen Unterschied. Diese zwei sind dieselben zwei Personen, die angaben, nur wenige Quiz gespielt zu haben. Insgesamt spielten drei der sechs Personen jedes Quiz einmal, eine Person spielte weniger Quiz, dafür diese aber mehrmals. Niemand schätzte ein, dass während der Nutzung der App eine Änderung der Häufigkeit der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel auftrat. Vier von diesen sechs Testpersonen bewegten sich aber öfter zu Fuß oder mit dem Fahrrad fort.

Motivierend war für die Personen die vom Schwierigkeitsgrad richtig gewählten Challenges und die ausführlichen Erklärungen bei den Fragen. Einige Probleme in der Usability senkten die Motivation bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern.

Das grundlegende Design der Anwendung wurde mit seiner Schrift, der Aufteilung und der Farbwahl gut bewertet. Jedoch gab es wie oben bereits erwähnt einige Usability-Probleme, die als störend empfunden wurden, wie z.B. das automatische Weiterschalten bei den Quizfragen.

Als Tipps zur Motivationssteigerung wurde von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern einige Gamification-Mechanismen genannt, die aus den Anregungen aus der Fokusgruppe und der Literaturrecherche bereits hervorgingen und schon geplant waren. Man fand aber auch einige neue Anregungen vor, die für zukünftige Applikationen in dem Bereich sinnvoll sein könnten, aber im Rahmen dieser Forschung in der Umsetzung zu aufwendig waren.

6 Einbau der Gamification und Überarbeitung

Während der Durchführung der ersten Testphase wurde mit der Entwicklung der erweiterten Anwendung für die zweite Testphase gestartet. Dafür wurden einige vorhandene Mechaniken in der App angepasst, sowie zahlreiche Gamification-Elemente. Alle Anreize dazu basierten auf den Empfehlungen durch die Fokusgruppe, sowie die Literaturrecherche, als auch der Design Iteration, die noch vor der ersten Testphase durchgeführt wurden. Die Ergebnisse der Design Iteration werden im folgenden Unterkapitel präsentiert. Die Ergebnisse der Literaturrecherche sind in Kapitel 3.2 Verortung zu finden, die der Fokusgruppe in Kapitel 4.1.2. Nach Einbau der Gamification wurde eine Usability Iteration durchgeführt, um so viele Usability und User Experience-Probleme wie möglich zu beseitigen und somit die Wirkung der Gamification zu verstärken. Anhand der Anregungen aus der ersten Testphase wie aus den aufgetretenen Problemen in dieser Usability Iteration wurde ein Severity Rating erstellt, wonach die Probleme geordnet nach deren Relevanz von oben nach unten behoben wurden. Einige Probleme waren nicht nachzustellen oder wurden bewusst ausgelassen („won’t fix“).

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Design Iteration und der Usability Iteration dargebracht. Es wird erläutert, welche Gamification-Elemente eingebaut wurden und wie sich das Design der App nach Einbau der Gamification veränderte. Außerdem werden die Änderungen durch das Severity Rating vorgestellt.

6.1 Design Iteration

Noch vor der Durchführung der ersten Testphase wurde anhand des Designs der App für die zweite Testphase in der Design-Plattform Figma mit sechs Personen eine Design Iteration durchgeführt. Sie sollte dazu dienen, Anregungen zum Design der Gamification-Elemente zu erhalten, die anhand der Ergebnisse der Fokusgruppe zur Ideenfindung am Anfang designt wurden. Dabei wurden alle Screens der Anwendung durchgegangen und nach Anregungen der teilnehmenden Personen gefragt.

6.1.1 Aufbau

Zur Durchführung dieser Design Iteration wurden fünf Teilnehmerinnen Teilnehmer zu einem gemeinsamen Treffen vor Ort an der Fachhochschule St. Pölten eingeladen. Die teilnehmenden Personen waren im Alter von 24 und 53 Jahren, drei von ihnen waren männlich, zwei weiblich. Alle fünf Personen haben Vorerfahrung im Bereich mobile Softwareentwicklung. Eine von ihnen hat spezielle Erfahrung mit Gamification. Drei von ihnen sind erfahren im Bereich des Webdesigns.

Zunächst stellte der Leiter der Veranstaltung den Zweck der Arbeit, sowie der Applikation vor. Er erläuterte auch, was das Ziel dieser Design Iteration sein soll. Daraufhin gingen die teilnehmenden Personen gemeinsam mit dem Veranstaltungsleiter jede Unterseite der Applikation durch. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer bewerteten das Design und gaben Verbesserungsanregungen.

6.1.2 Ergebnis

Das tatsächliche Design der folgend angesprochenen Unterseiten ist in Kapitel 6.2 zu sehen. Dort werden alle Anpassungen seit Testphase 1, basierend auf den Anregungen aus der Fokusgruppe, der Literaturrecherche und dieser Design Iteration gemeinsam präsentiert.

Zunächst sahen sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Quiz-Seite an. Dabei wurde diskutiert, ob beim Aufdecken der korrekten Antwort eine Animation eingefügt werden soll, die die Antwort-Felder wie Spielkarten umdreht und damit die korrekte Antwort aufdeckt. Einige meinten diese Animation würde die Nutzungserfahrung interaktiver machen, andere empfanden sie jedoch als nervig. Als Kompromiss wurde vorgeschlagen, die Animation in Einstellungen ein- und ausschalten zu können.

Außerdem wurde der Fortschrittsbalken gelobt. Ursprünglich war angedacht, dass dieser die verfügbare Zeit angibt, in der man das Quiz lösen sollte. Die teilnehmenden Personen schlugen vor, statt dem zeitlichen Fortschritt mit selbem Balken den Fortschritt an gelösten Fragen im Quiz anzuzeigen.

In Bezug auf die Challenges-Unterseite merkten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an, dass eine Information interessant sein könnte, wie sehr man damit die Umwelt schont. Außerdem könnten Challenges auch für das Nutzen der App zu gewissen Tageszeiten vergeben werden. Dies würde allerdings eher auf das geplante Verhalten von Abzeichen passen und wird deshalb als Feedback zu den Abzeichen zugeordnet.

In der ersten Version der Anwendung nicht vorhandene Unterseiten wie die Highscore-Seite wurden ebenfalls bewertet. So gab man den Ratschlag, bei längerer Nutzung der App müsse der Highscore irgendeinen Ausgleichsmechanismus haben, da sonst Userinnen und User, die die App oft nutzen, für Nutzerinnen und Nutzer, die die App lange nicht nutzen, bald unerreichbar werden und der Highscore dadurch demotivierend wirken kann. Eine Idee zum Ausgleich war die Löschung der Punkte jeden Monat. Dies könnte sich allerdings ebenfalls negativ auf jene Anwenderinnen und Anwender auswirken, die lange an ihrer hohen Platzierung in der App gearbeitet haben. Daher wurde vorgeschlagen, die Punkte nicht zu löschen, aber nur die Punkte des letzten Monats für die Rangliste heranzuziehen. Da die Testphasen allerdings beide nur zwei Wochen andauern, wurde diese Anregung als nicht relevant für den Prototyp angesehen und nicht berücksichtigt.

Als zweite Anregung kam die Idee auf, das Erzielen der Punkte sollte neben dem Wettkampf mit anderen Nutzerinnen und Nutzern ein übergeordnetes Ziel haben. Dazu würden die Experience Points (XP) auch zu Redeemable Points (RP), die dann wie eine Währung fungieren. Eine Idee war Avatare einzubauen, die mit gewisser Punkteanzahl personalisiert werden können. Eine Grafik, die eine Stadt darstellt, die je nach Punkteanzahl grüner oder grauer wird, war ebenfalls ein Ansatz, den sich die teilnehmenden Personen vorstellen konnten. Dritter Vorschlag war die Darstellung eines Tiers, was zum Verhalten der Nutzerin bzw. des Nutzers im Moment passt. Als Beispiel wurde gebracht, wenn Anwenderinnen und Anwender im Moment nicht viele Aufgaben in der App lösen, dass sie auf diesem Bildschirm ein Faultier sehen.

Als letzten Punkt merkten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer allgemein zu den Funktionen der App noch an, dass sie sich ein Aufzeichnen der genutzten Verkehrsmittel wünschen, welches zusätzlich zum Vergleich mit anderen Nutzerinnen und Nutzern beitragen kann. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer schlugen für die zukünftige Anwendung der App auch vor, dass man dieses Tracking mit Vorschlägen für die Nutzung von Zeitfahrkarten für öffentliche Verkehrsmittel koppelt. So könnte man Userinnen und User bei Überschreiten einer gewissen Nutzungsdauer und -häufung eines Verkehrsmittels darauf hinweisen, dass sich beispielsweise das Klimaticket bereits für sie rentiert.

In der folgenden Tabelle 11 sind nochmal alle vorgeschlagenen Features zusammengefasst. Es ist ersichtlich, für welche Unterseite sie vorgeschlagen wurden, ob sie umgesetzt wurden, was der Grund war, warum sie nicht umgesetzt werden konnten, und in welcher Phase der App-Entwicklung sie implementiert wurden.

6 Einbau der Gamification und Überarbeitung

Tabelle 11: Liste der vorgeschlagenen Features im Rahmen der Design Iteration. Ersichtlich ist, zu welchem Bereich der Anwendung sie vorgeschlagen wurden, ob sie umgesetzt wurden, weswegen sie nicht umgesetzt werden konnten und im Rahmen welcher Phase sie implementiert wurden.

Unterseite	Mechaniken / Ideen	umgesetzt	Ausfallsgrund	Phase
Quiz	Animation bei Aufdecken einer Antwort	nein	nicht rentabel	-
Quiz	Fortschrittsbalken für Quiz-Fortschritt	ja	-	2
Challenges	Info über Umweltschonung durch Challenge-Abschluss	nein	hoher redaktioneller Aufwand	-
Challenges	Nutzung der App zu gewissen Tageszeiten	ja	-	1
Highscore	Ausgleichsmechanismus, um Wettbewerb zu stärken	nein	für die Dauer der Testphasen nicht relevant	-
Highscore	Punkte als Währung für In-App-Belohnungen	nein	Entwicklungsaufwand zu groß	-
allgemein	Aufzeichnen der Fortbewegungsmittel	ja	-	2

6.2 Einbau der Gamification

Basierend auf den Ergebnissen aus der Literaturrecherche, der Fokusgruppe und der Design Iteration wurde die App für die zweite Testphase weiterentwickelt. Folgend sind noch einmal alle Features, die aus diesen drei Phasen hervorgegangen sind und tatsächlich umgesetzt werden sollten, in der Tabelle 12 angeführt.

Tabelle 12: Alle aus den Empfehlungen der Literatur, der Fokusgruppe und der Design Iteration hervorgegangenen, eingebauten Features.

Mechaniken / Ideen	umgesetzt	Phase
Quiz (ohne Punkte, nicht ortsabhängig)	Ja	1
Verknüpfung mit Challenges	ja	1
Punkte verdienen durch Lösen eines Quiz	ja	2
Punkte (XP)	ja	2
Vergleich mit anderen Nutzenden allgemein (Highscore)	ja	2
Vergleich mit Nutzerinnen und Nutzern aus der gleichen Region	ja	2
Vernetzung der User	teilweise	2
Rang-/Bestenliste	ja	2
Challenges bzw. Nachhaltigkeits-Bingo	ja	1
Skill-Set/Map (Abzeichen)	ja	2
humorvolle Formulierung der Abzeichen-Ziele	ja	2
Übersicht über genutzte Verkehrsmittel	ja	2
Feedback in der App	ja	2
Fortschrittsbalken für Quiz-Fortschritt	ja	2
Challenge: Nutzung der App zu gewissen Tageszeiten	ja	1
Aufzeichnen der Fortbewegungsmittel	ja	2
Personalisierung	teilweise	2
Historie	teilweise	2

Anhand dieser gesammelten Ansätze wurde die Anwendung für die zweite Testphase weiterentwickelt. Einige grundlegende Änderungen fanden im Backend und der Persistenz-Schicht in Strapi statt. Außerdem wurden neue Unterseiten erstellt. Folgend sind alle Änderungen und Erweiterungen nach Screens geordnet präsentiert.

6.2.1 Home Screen

Auf der Startseite wurde ein Element eingefügt, sowie eine Gruppe an Elementen angepasst. Die Hauptnavigation zu den Quizspielen und den Challenges musste um die zusätzlichen Seiten erweitert werden. Es hatten nicht mehr alle Buttons auf einem Bildschirm Platz, weswegen man einen Slider einbaute, mit dem zwischen den verschiedenen Knöpfen der Hauptnavigation durchgewechselt werden kann. Außerdem erhielt die Hauptnavigation eine Überschrift *Deine ToDos*, um sie besser von den anderen Teilen der Startseite abzuheben.

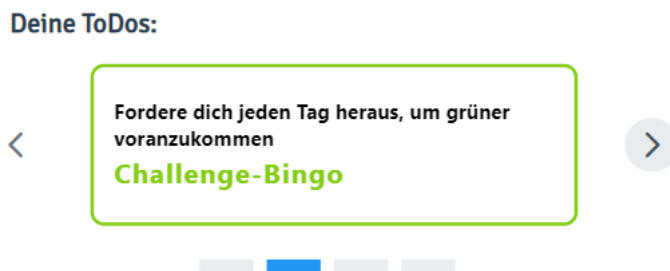


Abbildung 16: Slider auf der Startseite für die Hauptnavigation mit neuer Überschrift "Deine ToDos".

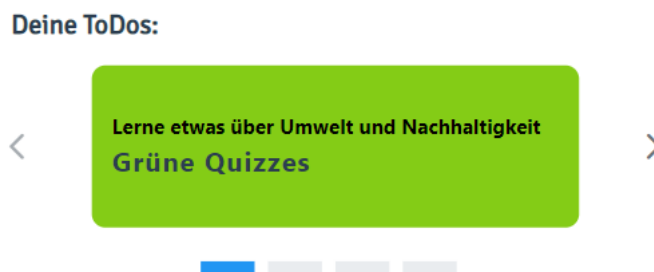


Abbildung 17: Weiterer Zustand des Sliders, hier zeigt er den Button zur Quizliste.

Außerdem wurde auf der Startseite auch noch ein Modul eingebaut, um seinen aktuellen Fortbewegungsstatus anzugeben. So ist der Ausgangs-Status „Zu Hause“ und man kann zwischen sechs verschiedenen Status wählen, je nachdem ob man gerade mit dem Zug, mit dem Fahrrad, mit dem Bus oder mit dem Auto fährt oder eben zu Hause bzw. in der Arbeit ist. Für die Angabe der Nutzung eines Zuges oder dem Fahren mit dem Fahrrad erhält man 20 Punkte pro gefahrene Viertelstunde, für die Nutzung eines Busses 15 Punkte pro Viertelstunde.

Anders als es das Projekt SG4Mobility handhabt, wird das Aufzeichnen der Verkehrsmittel händisch durch die Nutzerin bzw. den Nutzer gestartet. Dies soll

Fehlern durch die automatische Bewegungs- und Verkehrsmittelerkennung, wie in Göbel et. al. (2019, S. 46–49) berichtet, vorbeugen.

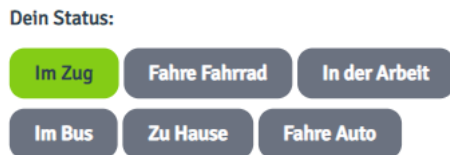


Abbildung 18: Modul auf der Startseite zur Angabe des Fortbewegungsstatus. In diesem Fall hat diese Nutzerin den Zug als aktuelles Fortbewegungsmittel gewählt.

Um falsche Angaben beim Fortbewegungsstatus zu verhindern, wurde eine Abfrage eingebaut, die jede Viertelstunde die Nutzerin bzw. den Nutzer fragt, ob sie weiterhin dieses Verkehrsmittel nutzen, wenn sie bzw. er angegeben haben, dass sie im Moment unterwegs sind. Wird diese Abfrage nicht bestätigt, so setzt sich der Status wieder auf „Zu Hause“ zurück und es werden keine weiteren Punkte angerechnet. Sonst bleibt der bisherige Status und es werden weitere Punkte je nach Punktetabelle verrechnet (siehe 6.2.3 Persönliches).

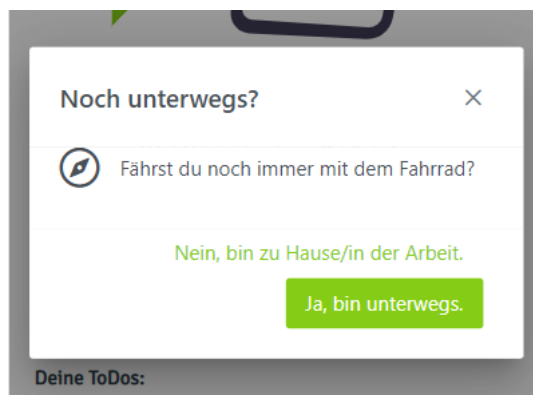


Abbildung 19: Abfrage, die jede Viertelstunde erscheint, wenn ein Verkehrsmittel ausgewählt wurde. Sie dient dazu, um zu überprüfen, ob die Nutzerin bzw. der Nutzer ihren bzw. seinen Status nicht womöglich vergessen hat, aktuell zu halten. Mit Klick auf „Ja, bin unterwegs.“ bleibt der Status gleich und Punkte werden vergeben. Mit Klick auf „Nein, bin zu Hause/in der Arbeit.“ wird der Status auf „Zu Hause“ zurückgesetzt und es werden vorerst keine weiteren Punkte vergeben, bis die Userin bzw. der User einen anderen Status setzt.

6.2.2 Quiz

Auf der Quiz-Seite wurde der Fortschrittsbalken eingefügt, der in Prozent anzeigt, wie viele Fragen des jeweiligen Quiz' bereits richtig beantwortet wurden. Er befindet sich am oberen Rand der Seite und ist betitelt mit *Richtig beantwortete*

6 Einbau der Gamification und Überarbeitung

Fragen. Der Balken ist grau und füllt sich mit grüner Farbe, je mehr Fragen richtig beantwortet werden.

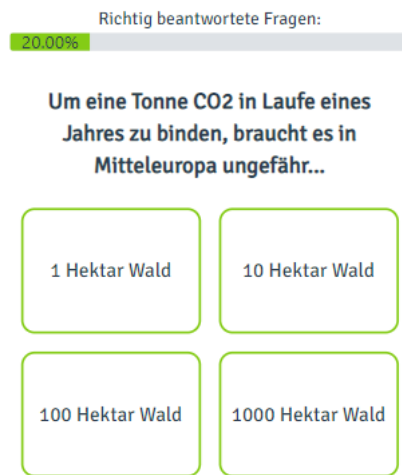


Abbildung 20: Fortschrittsbalken auf der Quiz-Seite. Der Balken ist grau und füllt sich mit grüner Farbe je nach Anzahl der korrekt beantworteten Fragen.

Hat eine Nutzerin bzw. ein Nutzer eine Frage richtig beantwortet, so werden ihr bzw. ihm für das erste Mal korrekte Beantwortung zehn Punkte, für jedes nächste Mal zwei Punkte vergeben. Sind alle Fragen eines Quiz das erste Mal richtig beantwortet, erhält die Userin bzw. der User 50 Punkte. Dies wird der Anwenderin bzw. dem Anwender per Benachrichtigung mitgeteilt. Sollte beim Speichern der Punkte ein Fehler aufgetreten sein, wird eine Fehlermeldung angezeigt.



Abbildung 21: Benachrichtigung, wenn die Frage das erste Mal richtig beantwortet wurde.

Abbildung 22: Benachrichtigung, wenn eine Frage bereits ein weiteres Mal richtig beantwortet wurde.

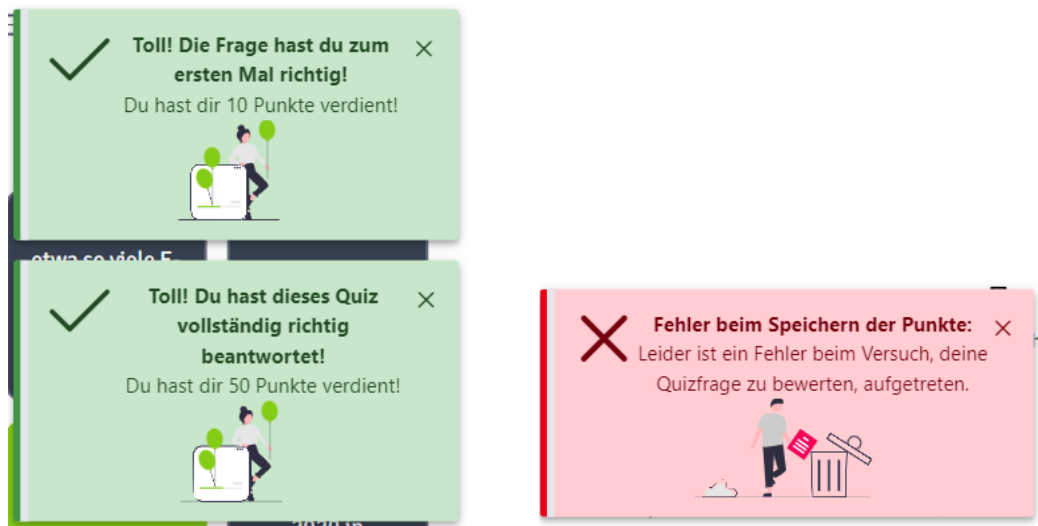


Abbildung 23: Wenn alle Fragen eines Quiz richtig beantwortet wurden, wird die Userin bzw. der User darüber ebenfalls informiert und erhält 50 Punkte.

Abbildung 24: Sollte beim Speichern der Punkte ein Fehler auftreten, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

6.2.3 Challenges

Wenn die Nutzerin bzw. der Nutzer eine Challenge abschließt, so erhält sie bzw. er dafür Punkte. Entscheidet sie bzw. er sich dafür, diesen Abschluss wieder zurückzunehmen, so werden die Punkte wieder abgezogen. Die Anwenderin bzw. der Anwender werden jeweils über eine Benachrichtigung dazu informiert.

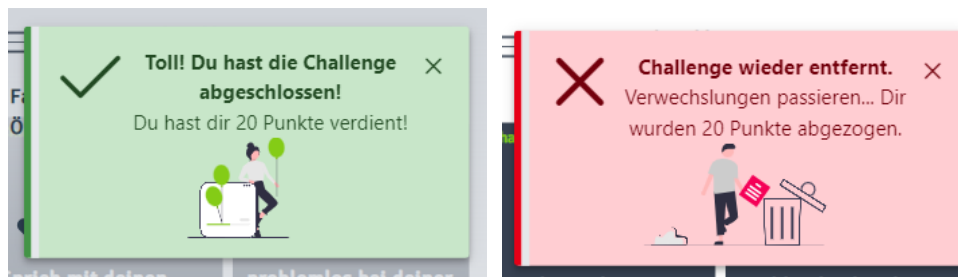


Abbildung 25: Benachrichtigung, wenn die Userin bzw. der User eine Challenge abschließt.

Abbildung 26: Benachrichtigung, wenn die Userin bzw. der User eine Challenge wieder von ihren erledigten Challenges entfernt. Ihr bzw. ihm werden die erhaltenen Punkte wieder abgezogen.

6.2.4 Persönliches

Eine neue Seite innerhalb der App bietet mit Einführung dieses Designs nun die Möglichkeit, seine Postleitzahl und einen Benutzerinnen- oder Benutzernamen anzugeben, um die App weiter Personalisieren zu können. Durch die Angabe der Postleitzahl erhält man die Möglichkeit, sich mit Menschen aus seiner Umgebung vernetzen zu können. Der Username dient vor allem dem Vergleich auf den Highscore-Seiten. Dort können alle Nutzerinnen und Nutzer eingegebene Usernamen sehen.

In dieser Version der App wird der Username nach einmaligem Speichern ausgegraut, da er danach nicht mehr geändert werden kann. Dieses Feature wurde im Rahmen der Usability Iteration als nicht notwendig evaluiert und wieder entfernt.

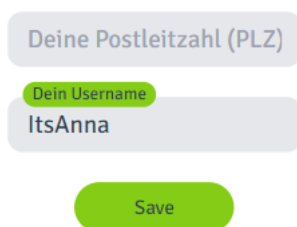


Abbildung 27: Auf dieser Seite können Username und Postleitzahl geändert werden. Mit Klick auf den Save-Button werden die Änderungen bestätigt.

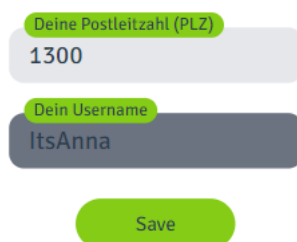


Abbildung 28: Ist der Username das erste Mal gespeichert, wird er ausgegraut dargestellt, da er nicht mehr geändert werden kann.

Weiters sieht man auf dem Screen den Fortschritt in der App. Es werden die Anzahl der bereits erspielten Punkte, erhaltene Abzeichen, abgeschlossene Quiz und Challenges angezeigt. Zudem ist ersichtlich, welchen Fortbewegungsstatus die Userin bzw. der User im Moment hat. Dies ist mit einem je nach Fortbewegungsstatus animierten oder ruhenden Icon und einer Beschreibung des

Icons dargestellt. Wenn die Anwenderin bzw. der Anwender zu Hause oder in der Arbeit ist, zeigen stillstehende Icons das an. Wenn sie bzw. er unterwegs ist, so werden animierte GIF-Icons verwendet.

Hier ist auch ersichtlich, wie viele Punkte mit der Angabe der Fortbewegung mit gewissen Verkehrsmitteln zu verdienen ist. So erhält man pro Viertelstunde eine unterschiedliche Anzahl an Punkten, je nachdem, welches Verkehrsmittel man beim Status auf der Homepage auswählt. Für keine Fortbewegung, also die Angabe, dass man sich zu Hause oder in der Arbeit befindet, erhält man keine Punkte. Für die Fortbewegung mit dem Auto ergeben sich 2 Punkte pro Viertelstunde. Nutzt man den Bus, erhält man 15 Punkte. Wählt man Eisenbahn, Fahrrad oder geht zu Fuß, so erhält man jede Viertelstunde 20 Punkte, solange man diesen Status gesetzt hat.



Abbildung 29: Der Fortschritt dieser Userin in der App, gekennzeichnet mit "Dein Status". Diese Userin hat 230 Punkte, bereits ein Abzeichen erhalten und ein Quiz gelöst. Sie befindet sich laut eigenen Angaben im Moment zu Hause.



Abbildung 30: Dieselbe Nutzerin hat ihren Fortbewegungsstatus geändert und ist nun mit dem Zug unterwegs. Beim Status ist auch ersichtlich, wie viele Punkte sie mit der Fortbewegung mit diesem Verkehrsmittel pro Viertelstunde verdient.

Auf der Seite zur Einstellung Persönlicher Daten befindet sich außerdem eine Grafik, die die Seite ein wenig auflockern soll. Sie zeigt eine Person, die einen Schieberegler auf einer Website mit den Händen aktiviert.

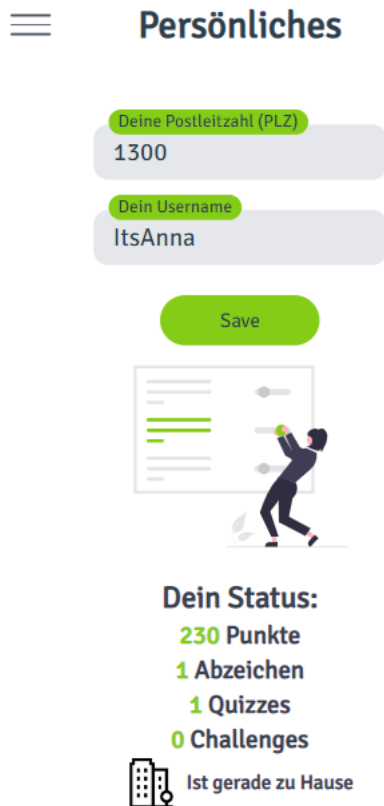


Abbildung 31: Die Seite zur Einstellung persönlicher Daten in der Applikation. Hier besteht die Möglichkeit, die Postleitzahl und einen Usernamen anzugeben und jederzeit zu ändern. Außerdem sieht man den aktuellen Fortschritt in der App und welchen Fortbewegungsstatus man im Moment hat.

6.2.5 Highscore

Die Übersicht über die App-Rangliste besteht aus zwei Unterseiten. Auf dem ersten Screen ist eine gesamte Ansicht aller Nutzerinnen und Nutzer im Vergleich zu sehen. Auf der zweiten Seite kann sich mit Userinnen und Usern aus der unmittelbaren Umgebung verglichen werden.

Der erste Screen stellt die besten drei App-Teilnehmerinnen und App-Teilnehmer dar, gemessen an deren Anzahl der Punkte. Außerdem wird weiter unten angezeigt, auf welchem Platz sich die eingeloggte Nutzerin bzw. der eingeloggte Nutzer befindet und wer sich auf der Position davor und auf der Position dahinter befindet.

Bei jeder Userin bzw. bei jedem User außer der Person, aus deren Sicht die App gerade genutzt wird (hier aktuelle Nutzerin bzw. aktueller Nutzer genannt), ist die Anzahl der Punkte in grün und der Unterschied an Quiz, an Challenges und an

Abzeichen (Badges) zu sehen, die sie bzw. er im Vergleich zur aktuellen Nutzerin bzw. zum aktuellen Nutzer haben. Hat die aktuelle Anwenderin bzw. der aktuelle Anwender zum Beispiel bereits vier Quizspiele komplett richtig beantwortet und die bzw. der Erstplatzierte hat acht Quiz vollständig gespielt, so erscheint bei der bzw. dem Erstplatzierten ein Schriftzug +4 Quizzes. Zudem ist ersichtlich, welchen Fortbewegungsstatus die jeweiligen Nutzerinnen und Nutzer gerade haben. Dies wird über ein Icon am rechten Rand eines jeden Nutzers bzw. einer jeden Nutzerin angezeigt.

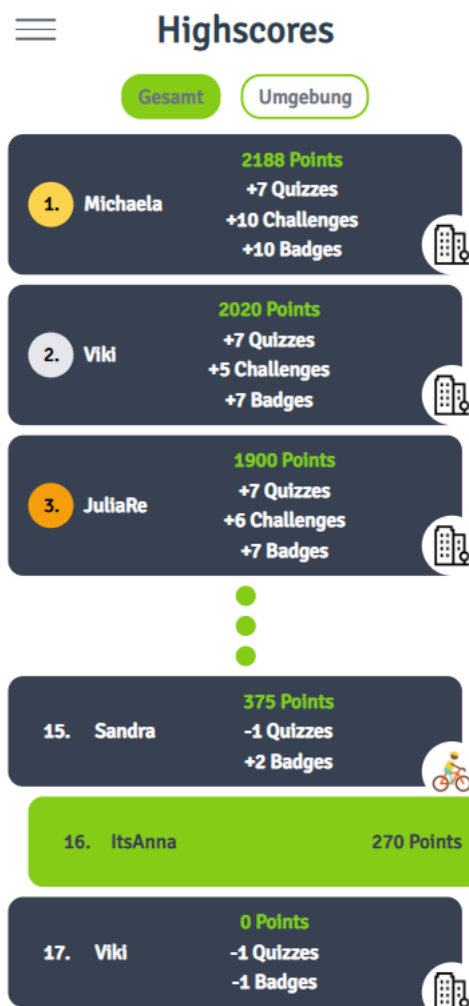


Abbildung 32: Übersicht über die aktuelle Rangliste der Nutzerinnen und Nutzer in der App. Es sind die Plätze eins, zwei und drei zu sehen, außerdem die Plätze eins vor und nach der aktuellen Nutzerin bzw. dem aktuellen Nutzer. Rechts befindet sich das Icon, welchen Fortbewegungszustand die angezeigten Personen im Moment haben. In diesem Fall sind alle im Moment zu Hause bis auf Userin Sandra. Diese fährt im Moment mit dem Fahrrad. Die Erstplatzierte, Userin

Michaela, hat bereits sieben Quiz, 10 Challenges und 10 Abzeichen mehr abgeschlossen als die in diesem Bild aktuelle Nutzerin ItsAnna.

Auf dem zweiten Screen können sich die Nutzerinnen und Nutzer mit anderen aus derselben Region vergleichen. Dazu müssen sie vorher auf der Seite *Persönliches* eine Postleitzahl vergeben. Wieder wird die Platzierung, die Punkteanzahl und der Unterschied an Quiz, Challenges und Abzeichen angezeigt, die die anderen Nutzerinnen und Nutzer im Vergleich zur aktuellen Anwenderin bzw. zum aktuellen Anwender haben. Außerdem ist auf dieser Seite erneut der aktuelle Fortschritt in der App, analog zur *Persönliches*-Seite, der jeweiligen Nutzerin bzw. des jeweiligen Nutzers zu sehen.

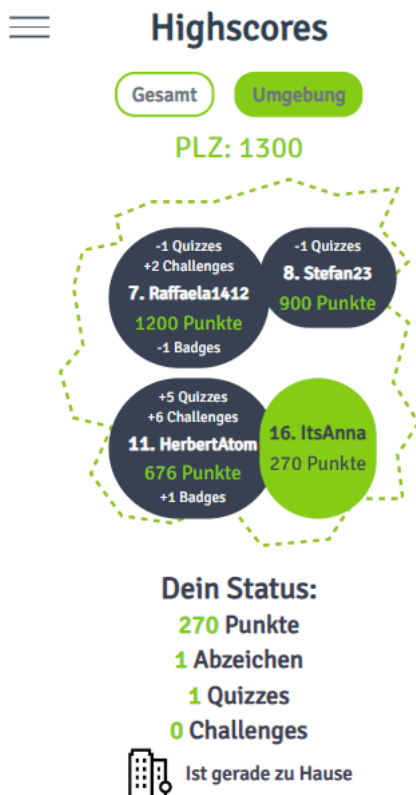


Abbildung 33: Die aktuelle Userin ItsAnna hat auf der Seite "Persönliches" die Postleitzahl 1300 angegeben und wird hier auf der regionalen Highscore-Seite mit anderen Nutzerinnen und Nutzern, die ebenfalls Postleitzahl 1300 angegeben haben, verglichen.

6.2.6 Abzeichen

Die Seite der Abzeichen ist in drei Bereiche aufgeteilt, die jeweils über drei Buttons umgeschaltet werden können. Der Button des jeweils aktiven Bereichs ist grün

ausgefüllt, die anderen sind nur grün umrandet. Die Abzeichen sind in Quiz-bezogene, Challenge-bezogene und andere Abzeichen unterteilt. Zu jeder Kategorie gibt es vier Abzeichen. Die einzelnen Abzeichen sind mit humorvollen Grafiken und Texten versehen, um die Anwenderinnen und Anwender bei der Nutzung zusätzlich zu motivieren.

Zum Thema Quiz erhält die Userin bzw. der User je ein Abzeichen für folgende Ziele. Man schließt das erste Quiz ab. Man schließt fünf Quiz ab. Man beantwortet die Hälfte aller Fragen richtig. Man beantwortet alle Fragen richtig und hat damit alle Quiz abgeschlossen. In Bezug auf Challenges können die Anwenderinnen und Anwender folgende Abzeichen erreichen. Die Userin bzw. der User schließt fünf Challenges ab. Sie bzw. er schließt zehn Challenges ab. Sie bzw. er erledigt beide Wochenchallenges. Sie bzw. er schließt die Monatschallenge ab. Andere Abzeichen können noch erreicht werden, wenn die Nutzerin bzw. der Nutzer seinen Username und seine Postleitzahl angibt, wenn sie bzw. er sich mehr als drei Stunden mit nachhaltigen Verkehrsmitteln fortbewegt, wenn sie bzw. er sich unter den Top fünf der Rangliste befindet und wenn sie bzw. er Erste bzw. Erster ist.

Zur Simplifizierung des Prototyps wurden die Abzeichen manuell vom Testleiter in der Persistenz-Schicht in Strapi vergeben. Dazu wurde täglich geprüft, ob die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Testphase die notwendigen Ziele bereits erreicht haben. Ihnen wurde das Abzeichen und pro Abzeichen 100 Punkte erteilt.

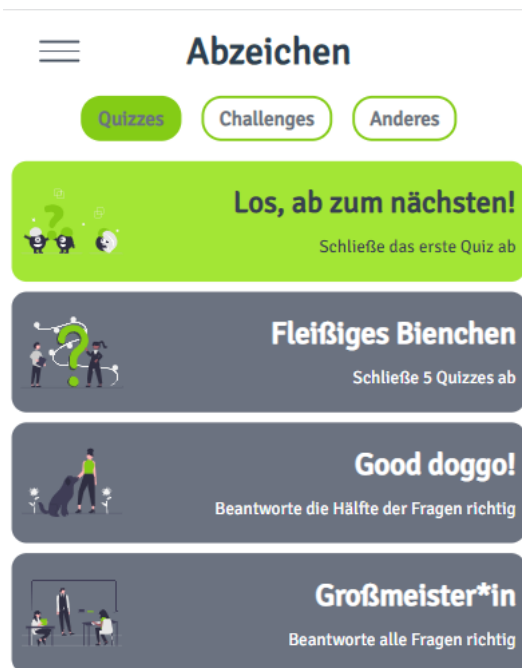


Abbildung 34: Die Übersicht über erhaltene Abzeichen zeigt hier an, dass die Userin bzw. der User bereits ein Quiz abgeschlossen hat (dieses Abzeichen ist in grün dargestellt).

6.3 Usability Iteration

Zur Verbesserung der Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit der Anwendung wurde eine Usability Iteration durchgeführt. Mithilfe dieser Iteration sollte überprüft werden, ob die weiterentwickelte Applikation, die sich der Mechaniken von Gamification bedient, Fehler in der Usability aufweist, um diese bis zur 2. Testphase auszubessern und einen Einfluss dieser Fehler auf das Ergebnis der Testungen zu vermeiden. Gleichzeitig wurden die teilnehmenden Testpersonen gefragt, ob ihnen für die User Experience der Applikation Verbesserungen einfallen, die, wenn möglich, ebenfalls in die App eingebaut werden sollten.

6.3.1 Ablauf

Zur Usability Iteration wurden alle teilnehmenden Personen einzeln zu einem Treffen via Microsoft Teams eingeladen, welches zirka 20 Minuten dauern soll. Die teilnehmenden Personen sind zwischen 22 und 30 Jahren alt, drei sind weiblich, zwei männlich. Drei von ihnen schlossen bereits ihr Masterstudium ab, eine Person ihren Bachelor und eine Person die Reifeprüfung auf einer allgemeinbildenden höheren Schule. Bis auf Person zwei gaben alle anderen an, sich mit dem Design

und der Erstellung von Webapplikationen und mit Usability und User Experience auszukennen. Testperson zwei und fünf besitzen keinen Wohnsitz in einem Ort, der weniger als 10.000 Einwohnerinnen und Einwohner hat.

Tabelle 13: Demografische Daten zu den Teilnehmerinnen und Teilnehmern an der Usability Iteration.

	P1	P2	P3	P4	P5
Alter	27	22	30	24	24
Geschlecht	weiblich	weiblich	männlich	männlich	weiblich
Höchste abgeschlossene Schulbildung	Master	AHS	Master	Master	Bachelor
Wohnen in Ort < 10.000 Einwohner	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein
Erfahrung mit Erstellung von Webapplikationen?	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja
Erfahrung mit Design von Webapplikationen?	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja
Erfahrung mit User Experience und Usability?	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja

Zunächst wurde den Teilnehmerinnen und Teilnehmern das Ziel der Arbeit, dieser Iteration und die Applikation vorgestellt. Sie wurden gebeten, die Applikation selbst auszuprobieren. Um einen Überblick für den Leiter der Testung zu gewährleisten, sollten die Testpersonen die App am PC und auf ihrem Mobilgerät testen. Am PC kann der Testleiter die Vorgänge der Testpersonen besser nachvollziehen. Dennoch kann die Usability am Mobilgerät variieren, weswegen die Nutzung der App auch auf diesem Gerät getestet werden sollte.

Danach wurden sie vor vier Szenarien gestellt, anhand derer in Erfahrung gebracht werden sollte, ob die Usability des Systems einwandfrei ist. Bei diesen Szenarien wurde ausschließlich mit dem PC getestet. Folgend werden die Szenarien aus der Perspektive der Aufgabenstellerin bzw. des Aufgabenstellers vorgestellt.

6.3.1.1 Account erstellen

Stellen Sie sich vor, Sie haben diese Applikation von Freunden, die in ihrer Umgebung wohnen, empfohlen bekommen und möchten nun ersichtlich machen, dass Sie die App ebenfalls nutzen. Geben Sie ihrem Account einen persönlichen Touch und vergeben sie Namen und Postleitzahl in der App.

6.3.1.2 Quiz lösen

Sie möchten nun Ihr Wissen über nachhaltige Mobilität verbessern. Wählen Sie ein in der App verfügbares Quiz und lösen Sie alle Fragen dieses Quiz'. Versuchen Sie das Quiz so lange zu spielen, bis Sie alle Fragen richtig haben. Achten Sie danach auf Ihren persönlichen Status in der App.

6.3.1.3 Challenge erledigen

Sie haben etwas für mehr Nachhaltigkeit getan und können einen Punkt ihrer grünen To-Do-Liste abhaken. Erledigen Sie fünf Challenges in der App und sehen Sie sich danach an, welchen Effekt dies auch auf Ihre Abzeichen in der App hatte.

6.3.1.4 Punkte mit Status verdienen

Sie fahren mit einem Bus oder Zug und möchten dies in der App aufzeichnen. Stellen Sie ihren Fortbewegungsstatus auf „Im Zug“ oder „Im Bus“ und finden Sie heraus, wie viele Punkte Ihnen diese Einstellung bringt.

Mithilfe dieser Szenarien und des Ausprobierens der App durch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Anfang konnten bei der Beobachtung einige Usability-Probleme entdeckt werden. Nach der Absolvierung der Szenarien gaben die Testpersonen auch noch Anregungen zur Verbesserung der User Experience.

Zur Dokumentation der Ergebnisse schrieb der Testleiter in einem Board der Zusammenarbeitplattform Miro die Ergebnisse aus den einzelnen Gesprächen mit. Nach allen Besprechungen wurden die Anmerkungen vom Testleiter kategorisiert und zu konkreten Usability-Problemen oder User Experience-Verbesserungen zusammengefasst und ein Severity Rating erstellt. Dieses ist in Kapitel 6.4 näher beschrieben.

6.3.2 Ergebnis

In diesem Kapitel werden die Anmerkungen und Beobachtungen aus den Gesprächen mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern vorgestellt. Eine Zusammenfassung aller aufgetretenen Probleme und angemerkten Verbesserungen befindet sich am Ende dieses Kapitels.

Bereits beim ersten Szenario tauchten bei Testperson eins ein paar Fragen auf. So war ihr nicht klar, was es bedeutet, dass das Username-Feld grau wird. Anders als gedacht, nahm Testperson eins an, dass der Username bereits vergeben sei und sie deshalb nicht speichern kann. Außerdem warteten Testperson eins, zwei

und fünf auf eine Rückmeldung in Form einer Benachrichtigung beim Speichern der Daten.

Testperson zwei kritisierte bei der Durchführung des zweiten Szenarios, dass die Quizliste auf sie langweilig wirkt und eine ansprechende Gestaltung dieser die Nutzerinnen und Nutzer mehr motivieren könnte. Testperson vier lobte die Benachrichtigung bei richtiger Beantwortung einer Frage. Beim ersten Beantworten einer Frage suchte Testperson eins einen Button, um zur nächsten Frage zu springen, bemerkte dann aber schnell, dass die App automatisch weiterschaltet. Mit den Testpersonen wurde deshalb diskutiert, ob sie einen Knopf zum Weiterschalten besser fänden oder das Erhöhen der Zeit, bis die App automatisch weiterschaltet. Nur eine Person wünschte sich eine automatische Weiterschaltung. Alle anderen gaben an, ein am unteren Bildschirmrand platzierter Button, um selbst weiter zur nächsten Frage zu gelangen, wäre besser. Dabei war den Teilnehmerinnen und Teilnehmern wichtig, dass der Button unter der Frage und nicht darüber platziert ist, weil man ihn oben nicht suchen würde. Testperson drei empfahl auch noch einen dauerhaften Button einzubauen, um auch ohne Menü jederzeit zur Liste der Quiz zurückkehren zu können. Auch sollten beide Buttons immer sichtbar sein. Testperson fünf fiel auf, dass bei den Antworten Silbentrennung verwendet werden sollte, da ansonsten zu lange Antworten aus der Box herausragten.

Beim Abschließen von Challenges, die das dritte Szenario darstellten, war die Animation mit Häkchen bzw. Kreuz und ausgegrautem Bildschirm merklich störend für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Da die Benachrichtigung ohnehin mitteilt, dass eine Challenge nun abgeschlossen oder wieder zurückgenommen wurde, ist die Animation nicht mehr notwendig. Mehrere Testpersonen wünschten sich eine Trennung zwischen speziellen Challenges wie der „Challenge of the Month“ und der „Challenge of the Week“ und den restlichen Challenges. Testperson fünf merkte an, dass die Schriftgröße bei der Beschreibung der regulären Challenges nur schwer zu lesen ist. Als sie eine Challenge anklickte, war für Testperson drei nicht klar, dass sie die Challenge damit abschließt, sondern hätte nähere Informationen zu dieser Challenge erwartet. Nach einmaligem Ausprobieren hat sie es allerdings sofort verstanden. Testperson eins und zwei gaben an, dass sie sich auf der Übersicht über ihre Abzeichen zusätzlich zur grünen Farbe der erreichten Abzeichen ein Häkchen als bessere Klarstellung vorstellen könnten.

Zum Schluss sollten die Testpersonen noch ihren Fortbewegungs-Status ändern. Testperson eins erwartete sich die Einstellung dieses Status auf der Seite *Persönliches*. Testperson zwei, drei und fünf verwirrte, dass sowohl der Fortschritt durch Punkte, Quiz und Abzeichen in der App als Status bezeichnet wird, als auch

die aktuelle Fortbewegung. Sie schlug deshalb vor, den Fortbewegungsstatus mit einer Frage wie *Wo bist du gerade?* zu ersetzen. Testperson fünf empfahl den Fortschritt in der App nur als *Fortschritt* zu bezeichnen. Für Testperson drei fehlte beim Fortbewegungsstatus die Option, zu Fuß unterwegs sein zu können. Außerdem war Testperson zwei und drei nicht klar, ob und wie viele Punkte sie mit der Einstellung eines Verkehrsmittels erreichen können. Testperson fünf schlug dazu eine Anzeige im Header am rechten oberen Rand des Bildschirms vor, der immer sichtbar ist und anzeigt, wie viele Punkte pro Stunde die Nutzerin bzw. der Nutzer im Moment verdient und mit welchem Verkehrsmittel sie bzw. er soeben unterwegs ist.

Auf der Seite des regionalen Highscores war bei Testperson fünf ein Flackern zu erkennen, was die Nutzungsfreundlichkeit deutlich einschränkte. Abgesehen davon wurde die Übersicht über die regionalen, wie globalen Ranglisten sehr positiv angesehen. Testperson fünf bemerkte, dass bei unterschiedlich hohen Boxen der anderen Nutzerinnen und Nutzer auf der Rangliste nicht alle Icons korrekt dargestellt wurden. Testperson eins war unklar, wie die angegebene Differenz an Quiz, Abzeichen und Challenges bei den anderen Nutzerinnen und Nutzern zu verstehen ist. Sie bezog diese Angaben nicht als Unterschied auf ihre Anzahl an Quiz, Abzeichen und Challenges, sondern als Update, dass die andere Anwenderin bzw. der andere Anwender, den man gerade sieht, zum Beispiel soeben ein Abzeichen abgeschlossen hat, wenn bei ihm *+1 Abzeichen* steht. Zu dieser Unstimmigkeit wurden auch alle anderen Testpersonen gefragt. Niemand anderer hatte noch Probleme mit dem Verständnis dieses Features.

Sowohl beim Laden eines Quiz, als auch beim Laden der Highscore-Seite wurden zu früh Fehlermeldungen angezeigt, obwohl das Quiz bzw. der Highscore danach trotzdem geladen wurden. Dies wurde von drei Testpersonen kritisiert und war bereits Thema bei der Evaluierung im Workshop nach der ersten Testphase. Es handelt sich hierbei um einen Fehler im Code, wodurch das Fehlen der Daten, weil sie erst geladen werden müssen, als Ladefehler erkannt wird.

Gelobt wurde zum Beispiel der einheitliche Farbton und dass die App sehr übersichtlich gestaltet ist. Dadurch, dass das Menü alle Unterseiten enthält, findet man sich einfach zurecht. In folgendem Kapitel werden alle angebrachten Probleme und Änderungsvorschläge aus der ersten Testphase und der Usability Iteration zusammengefasst und gezeigt, wie daraus ein Severity Rating umgesetzt wurde.

6.4 Severity Rating

Auf Grundlage der Rückmeldungen aus dem Workshop zur ersten Testphase und der Usability Iteration wurden alle Usability-Probleme und User Experience-Verbesserungen gesammelt. Folgend ist eine Liste aller entdeckten Probleme und Verbesserungsvorschläge zu finden.

Tabelle 14: Liste aller aufgetretenen bzw. gemeldeten Usability-Probleme bzw. User Experience-Verbesserungen. In grün sind jene markiert, die beim Workshop gemeldet wurden, in weiß jene, die aus der Usability Iteration hervorgingen.

Betrifft folgende Seiten:	Problem (+ Lösung)
allgemein	Menüschließung bei Klick außerhalb des Menüs erwartet
allgemein	zu komplexes Logo + anderer Name
mehrere Screens	oftmaliges erneutes Laden notwendig, viele Lags
mehrere Screens	(Quiz + Highscore:) Ajax-Fehler, dass Daten nicht geladen werden können, wird zu früh angezeigt
Home	Gesetz der Ähnlichkeit: To-Dos sollten alle weiß hinterlegt sein
Home	zu Fuß unterwegs: Status fehlt
Home	Zweimal Benennung Status: einmal Fortschritt/einmal Frage
Home	Bei Status: Punkte pro Fahrzeug ersichtlich (Lösungsvorschlag: GIF im Header der App anzeigen + Punkte)
Quizzes	Back-Button erwartet von Quiz zu Quizliste
Quizzes	Automatische Weiterleitung zu schnell & störend
Quizzes	nächste Frage-Button falsch platziert / automatische Weiterleitung erwartet
Quizzes	Silbentrennung im Quiz
Quizzes	Quizliste ansprechender
Challenges	bei Click auf Challenges: nähere Infos erwartet anstatt Abschluss der Challenge
Challenges	Schrift vergrößern; an der Grenze nicht lesbar zu sein
Challenges	Farbliche oder räumliche Trennung zwischen besonderen (z.B. Challenge of the Week) und einfachen Challenges
Challenges	Häkchen + Ausgrauen wegen Benachrichtigung störend
Challenges	Nicht ersichtlich, welche Challenges bereits abgeschlossen (Gesetz der Ähnlichkeit; Challenges haben nicht die gleiche Farbe)
Challenges	Zu viele Challenges auf einmal überfordernd
Pers. Daten	Graues Feld bei Username unklar
Pers. Daten	Rückmeldung bei Speichern von persönlichen Daten erwartet
Highscore	+ bzw. - bei Quizzes und Challenges bei Highscore deutlicher machen
Highscore	Min-Height bei Nutzern, damit Icons korrekt angezeigt werden

6 Einbau der Gamification und Überarbeitung

Highscore	PLZ wurde auf Umgebungs-Screen übersehen
Highscore	Flackern/Anzeigefehler auf Umgebung-Screen
Abzeichen	Farbe als Bestätigung für "Badge abgeschlossen" nicht ausreichend (Häkchen gewünscht)

Da klar war, dass womöglich aus Zeitmangel nicht alle Probleme gelöst werden könnten, musste nach einer Lösung gesucht werden, die wichtigsten Probleme zuerst zu beseitigen. Daher wurde anschließend, um die Probleme nach ihrer Schwere und Dringlichkeit einzuordnen, ein Severity Rating, wie beschrieben durch Jakob Nielsen (1994) erstellt.

Dazu wurden alle Probleme in einer Tabelle aufgeführt und nach vier Kriterien bewertet. Bei jedem Kriterium ist vier der höchste und null der niedrigste Wert. Die Häufigkeit des Auftretens ist eine aussagekräftige Größe bei der Bewertung eines Usability-Problems. Null bedeutet hier, dass das Problem gar nicht auftritt, vier, dass es sehr häufig auftritt. Welchen Einfluss das Problem auf die Usability des Systems hat, stellt man sich beim zweiten Kriterium als Frage. Wieder bedeutet null, dass es sich gar nicht auf die Usability auswirkt, vier, dass die Nutzerinnen und Nutzer dadurch sehr eingeschränkt sind. Drittes Kriterium ist die Persistenz des Problems, sprich wie gut die Anwenderin bzw. der Anwender das Problem umgehen kann. Dabei sagt null aus, dass die Nutzerinnen und Nutzer in den meisten Fällen gar keine Einschränkung empfinden, während bei der Bewertung mit vier in diesem Kriterium mit dauerhaften Einschränkungen durch dieses Problem zu rechnen ist. Letztes Kriterium ist die Umsetzbarkeit der Lösung für dieses Problem. Dabei wird anhand des Problems eingeschätzt, wie einfach dafür eine Lösung gefunden und wie einfach diese Lösung dann wiederum umgesetzt werden kann. Hier ist die Skala umgekehrt. Vier steht für eine einfache Lösung. Null steht für ein unlösbares Problem.

Aus den einzelnen Bewertungen nach diesen vier Kriterien wurde ein Mittelwert errechnet, der demnach zwischen null und vier liegen muss. Vier erhielten Probleme, die sehr schnell gelöst werden sollten und auch einfach gelöst werden können, während Probleme mit Werten in Richtung null wenig Relevanz darstellen und womöglich auch noch schwierig zu lösen sind. In der folgenden Tabelle 15 ist das Severity Rating zu sehen. Die Probleme sind bereits nach ihrer Schwere, Dringlichkeit, sowie Umsetzbarkeit geordnet.

Tabelle 15: Severity Rating der Usability-Probleme nach dem Workshop (in grün) und der Usability Iteration (in weiß).

	Ergebnis	Häufigkeit (1 = selten)	Einfluss auf Usability (1 = wenig Einfluss)	Persistenz des Problems (1 = nur wenig dauerhaftes Problem)	Umsetzbar- keit (1 = schwer umsetzbar)
Problem (+ Lösung)					
Zweimal Benennung Status: einmal Fortschritt/einmal Frage	4	4	4	4	4
Automatische Weiterleitung zu schnell & störend	3,75	4	4	4	3
Rückmeldung beim Speichern von persönlichen Daten erwartet	3,75	4	4	4	3
Graues Feld bei Username unklar	3,5	3	3	4	4
Min-Height bei Nutzern, damit Icons korrekt angezeigt werden	3,5	4	3	3	4
Flackern/Anzeigefehler auf Umgebung-Screen	3,25	3	4	4	2
nächste Frage-Button falsch platziert / automatische Weiterleitung erwartet	3	3	3	2	4
Schrift vergrößern; an der Grenze nicht lesbar zu sein	2,75	1	3	4	3
Farbe als Bestätigung für "Badge abgeschlossen" nicht ausreichend (Häkchen gewünscht)	2,75	2	2	3	4
(Quiz + Highscore:) Ajax-Fehler, dass Daten nicht geladen werden können, wird zu früh angezeigt	2,75	4	3	1	3
zu Fuß unterwegs: Status fehlt	2,5	1	2	4	3

6 Einbau der Gamification und Überarbeitung

Häkchen + Ausgrauen wegen Toast störend	2,5	1	3	2	4
Zu viele Challenges auf einmal überfordernd	2,5	2	2	2	4
Farbliche oder räumliche Trennung zwischen besonderen (z.B. Challenge of the Week) und einfachen Challenges	2,5	3	2	2	3
Nicht ersichtlich, welche Challenges bereits abgeschlossen (Gesetz der Gleichheit)	2,5	2	3	2	3
PLZ wurde auf Umgebungs-Screen übersehen	2,25	1	3	2	3
oftmaliges erneutes Laden notwendig, viele Lags	2,25	4	3	2	0
Back-Button erwartet von Quiz zu Quizliste	2	1	2	1	4
+/- Quizzes/Challenges bei Highscore deutlicher machen	1,75	1	1	3	2
Silbentrennung im Quiz	1,75	1	1	1	4
bei Click auf Challenges: nähere Infos erwartet anstatt Abschluss der Challenge	1,5	1	2	2	1
Menüschließung bei Klick außerhalb des Menüs erwartet	1	1	1	0	2
Gesetz der Ähnlichkeit: Todos sollten alle weiß hinterlegt sein	1,25	1	0	0	4
Bei Status: Punkte pro Fahrzeug ersichtlich (Lösungsvorschlag: GIF im Header der App anzeigen + Punkte)	1	1	0	0	3
Quizliste ansprechender	0,75	1	0	1	1

zu komplexes Logo + anderer Name	0,75	2	0	0	1
-------------------------------------	------	---	---	---	---

Das Severity Rating ergab, dass die doppelte Verwendung des Begriffs Status für zwei verschiedene Elemente in der App am dringendsten gelöst werden sollte, während sich die Änderung des Logos und des Namens der Applikation als am unwichtigsten herausstellte. Basierend auf dieser Einordnung wurde eine Aufschlüsselung aller Probleme erstellt und diese von oben nach unten abgearbeitet. Im folgenden Kapitel sind alle Lösungsansätze zu sehen und welche der oben genannten Probleme schlussendlich tatsächlich gelöst wurden.

6.5 Umsetzung der Lösungen

Anhand des Severity Ratings wurden die Probleme und Verbesserungsvorschläge von ganz dringend bis nicht relevant der Reihe nach umgesetzt und gelöst. Dabei schätzte man die Umsetzbarkeit der Probleme erneut ein, versuchte die Probleme nachzustellen und Ursachen und Lösungen zu finden. Einige Probleme konnten leider nicht nachgestellt werden. Bei einigen Problemen legte man aufgrund ihrer geringen Wichtigkeit und bzw. oder ihrer schweren Umsetzbarkeit fest, dass sie nicht gelöst werden („won’t fix“). In folgender Tabelle 16 stellt die Farbe Grün alle in dieser Umsetzung gelösten Probleme dar. Gelb zeigt an, dass ein Problem nicht reproduzierbar war. Bei grau markierten Problemen wurde entschieden, diese nicht zu lösen, obwohl sie reproduzier- und lösbar wären. Auch in dieser Tabelle sind alle Probleme und Verbesserungsvorschläge nach ihrer Sortierung im Severity Rating geordnet.

6 Einbau der Gamification und Überarbeitung

Tabelle 16: Liste an Problemen und Verbesserungsvorschlägen in der App mit Angabe ihres Lösungsstatus. In grün sind alle gelösten Probleme zu sehen, in gelb alle nicht reproduzierbaren und in grau jene, die bewusst nicht gelöst wurden („won't fix“).

Kategorie	Problem (+ Lösung)
Home	Zweimal Benennung Status: einmal Fortschritt/einmal Frage
Quizzes	Automatische Weiterleitung zu schnell & störend
Pers. Daten	Rückmeldung beim Speichern von persönlichen Daten erwartet
Pers. Daten	Graues Feld bei Username unklar
Highscore	Min-Height bei Nutzern, damit Icons korrekt angezeigt werden
Highscore	Flackern/Anzeigefehler auf Umgebung-Screen
Quizzes	nächste Frage-Button falsch platziert / automatische Weiterleitung erwartet
Challenges	Schrift vergrößern; an der Grenze nicht lesbar zu sein
Abzeichen	Farbe als Bestätigung für "Badge abgeschlossen" nicht ausreichend (Häkchen gewünscht)
mehrere Screens	(Quiz + Highscore:) Ajax-Fehler, dass Daten nicht geladen werden können, wird zu früh angezeigt
Home	zu Fuß unterwegs: Status fehlt
Challenges	Häkchen + Ausgrauen wegen Toast störend
Challenges	Zu viele Challenges auf einmal überfordernd
Challenges	Farbliche oder räumliche Trennung zwischen besonderen (z.B. Challenge of the Week) und einfachen Challenges
Challenges	Nicht ersichtlich, welche Challenges bereits abgeschlossen (Gesetz der Gleichheit)
Highscore	PLZ wurde auf Umgebungs-Screen übersehen
mehrere Screens	oftmaliges erneutes Laden notwendig, viele Lags
Quizzes	Back-Button erwartet von Quiz zu Quizliste
Highscore	+/- Quizzes/Challenges bei Highscore deutlicher machen
Quizzes	Silbentrennung im Quiz
Challenges	bei Click auf Challenges: nähere Infos erwartet anstatt Abschluss der Challenge
allgemein	Menüschließung bei Klick außerhalb des Menüs erwartet
Home	Gesetz der Ähnlichkeit: ToDos sollten alle weiß hinterlegt sein
Home	Bei Status: Punkte pro Fahrzeug ersichtlich (Lösungsvorschlag: GIF im Header der App anzeigen + Punkte)
Quizzes	Quizliste ansprechender
allgemein	zu komplexes Logo + anderer Name

Im Rahmen dieser Umsetzungen konnten 18 der 26 Probleme gelöst werden. Die Lösungen sind folgend sortiert nach deren Problemen vorgestellt.

Doppelte Benennung des Status

Um Verwechslungen bei der Doppelbenennung zweier Elemente mit der Bezeichnung *Dein Status* zu vermeiden, wurden beide Begriffe geändert. Der Fortbewegungsstatus auf der Startseite wurde durch eine Frage ersetzt. Sie soll die Nutzerinnen und Nutzer dazu motivieren, Ihren Fortbewegungsstatus anderen Anwenderinnen und Anwendern zu präsentieren: *Gerade unterwegs? Zeig's den anderen und verdiene dir Punkte*. Der Status des Fortschritts in der App, wurde zu *Dein Fortschritt* umbenannt.

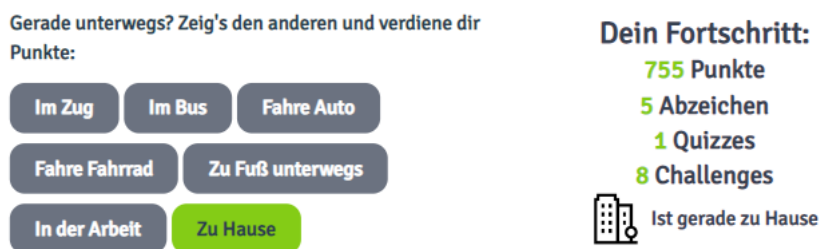


Abbildung 35: Um Verwechslungen zu vermeiden, wurde die Überschrift des Fortbewegungsstatus geändert.

Abbildung 36: Auch die Überschrift des Status auf der Persönliches-Seite wurde zur besseren Klarstellung geändert.

Automatische Weiterleitung beim Quiz / Nächste Frage-Button

Auf Anregung der Workshopteilnehmerinnen und -teilnehmer sollte statt der automatischen Weiterleitung nach Beantwortung einer Frage ein Button mit dem Titel *Nächste Frage* eingebaut werden, der bei Klick zur nächsten Frage weiterleitet. Dieser wurde am unteren Bildschirmrand fixiert eingebaut, sodass er zu jeder Zeit sichtbar ist. Damit konnte auch das Problem gelöst werden, welches bei der Usability Iteration auftrat, dass Userinnen und User den Button nicht finden konnten, weil er entweder oben am Bildschirmrand angebracht war oder weil gescrollt werden musste, um den Button zu erreichen.



Abbildung 37: Zur Weiterleitung zur nächsten Frage wurde am unteren rechten Bildschirmrand ein Button mit dem Titel „nächste Frage“ eingefügt.

Rückmeldung beim Speichern von persönlichen Daten

Auf der Übersicht über persönliche Daten wurde nach Klick auf den Button „Save“ und der erfolgreichen Speicherung der Daten im Backend eine Benachrichtigung hinzugefügt, die die Nutzerin bzw. den Nutzer darüber informiert, ob die Daten erfolgreich gespeichert wurden. Tritt ein Fehler bei der Speicherung auf, so wird ebenfalls eine Benachrichtigung angezeigt, die die Userin bzw. den User darüber informiert.

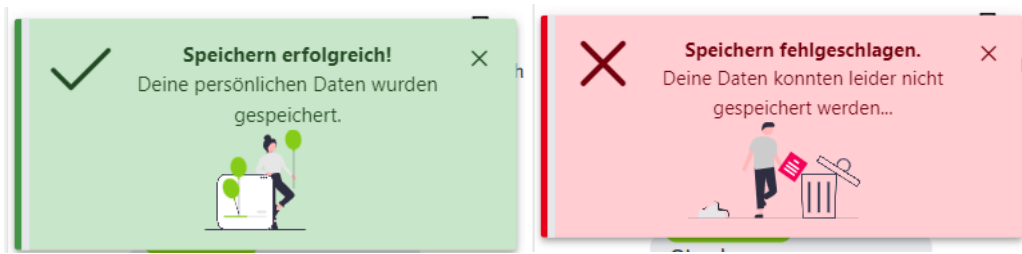


Abbildung 38: Wurden die persönlichen Daten (Username, PLZ) erfolgreich gespeichert, so erhält die Userin bzw. der User diese Benachrichtigung.

Abbildung 39: Tritt bei der Speicherung der persönlichen Daten ein Fehler auf, so erhält sie bzw. er eine Benachrichtigung mit der Fehlermeldung.

Graues Eingabefeld von Usernamen unklar

Das Ausgrauen des Eingabefeldes für den Usernamen nach Speicherung der persönlichen Daten wurde zum besseren Verständnis entfernt. Das Feature, dass der Username nach einmaligem Einstellen nicht geändert werden darf, ist ohnehin von keiner Relevanz für die Applikation. Nur die User-Identifikationsnummer, die für die Nutzerin bzw. den Nutzer in der App gar nicht sichtbar ist, muss zum Funktionieren des Systems einzigartig sein und wird über die gesamte Zeit des Bestehens einer Nutzerin bzw. eines Nutzers nicht verändert.

Highscore-Boxen Mindesthöhe

Bei der Gestaltung der allgemeinen Rangliste fiel Testperson fünf bei der Usability Iteration auf, dass einige Icons nicht korrekt angezeigt werden. Dieses Problem entstand durch eine fehlende Mindesthöhe der einzelnen Boxen, die die Informationen der jeweiligen Userin bzw. des jeweiligen Users enthielten. Es wurde eine Mindesthöhe im Styling hinzugefügt, wodurch dieses Problem beseitigt werden konnte.

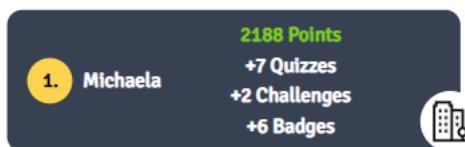


Abbildung 40: Ein Highscore-User-Element hat nun eine Mindesthöhe von 100 Pixel, um Darstellungsfehler beim Icon rechts unten zu vermeiden.

Schrift bei Challenges vergrößern

Zur Verbesserung der Leserlichkeit wurde die Schriftgröße bei regulären Challenges um 2 Punkt vergrößert. Die Schriftgröße bei speziellen Challenges, wie der *Challenge of the Month*, wurde gleich gelassen.

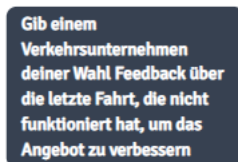


Abbildung 41: Die Schriftgröße bei regulären Challenges wurde um 2 Punkt vergrößert.

Häkchen für abgeschlossene Abzeichen

Schließt man ein Abzeichen ab und sieht sich seine Abzeichen auf der gleichnamigen Seite an, so erscheint ein erreichtes Abzeichen nicht nur in grüner Farbe, sondern auch mit Häkchen in der Mitte. Dies soll zusätzlich den Abschluss dieses Abzeichens zeigen.

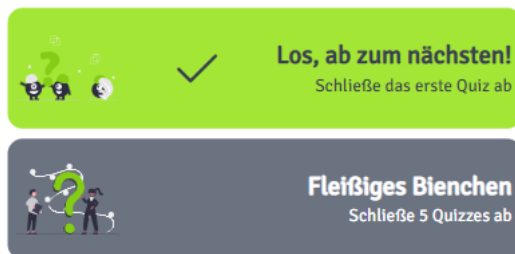


Abbildung 42: Kombination aus einem abgeschlossenen Abzeichen grün hinterlegt mit Häkchen und einem offenen Abzeichen in grau.

Datenladefehler wird zu früh angezeigt

Sowohl beim Laden eines Quiz, als auch beim Laden der Highscore-Seite wurden zu früh Fehlermeldungen angezeigt, obwohl das Quiz bzw. der Highscore danach trotzdem geladen wurden. Es handelt sich hierbei um einen Fehler im Code, wodurch das Fehlen der Daten, weil sie erst geladen werden müssen, als Ladefehler erkannt wird. Im Code wird nun unterschieden, ob die Daten bereits zu laden versucht wurden und nicht verfügbar sind, oder ob sie erst geladen werden müssen. In zweitem Fall wird nicht mehr wie bisher ein Ladefehler ausgegeben. Die Userinnen und User werden benachrichtigt, dass das Quiz bzw. die Highscore-Liste noch geladen werden müssen.

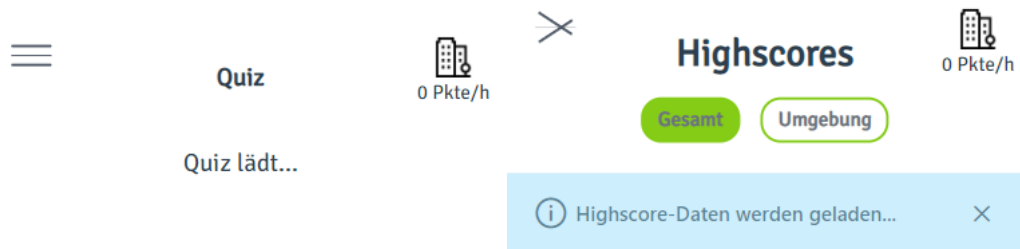


Abbildung 43: Userinnen und User werden nun informiert, wenn ein Quiz noch geladen werden muss.

Abbildung 44: Ebenfalls erhalten die Nutzerinnen und Nutzer eine Information über den Ladevorgang des Highscore-Screens.

Zu Fuß unterwegs: Status fehlt

Auf Wunsch eines Teilnehmers der Usability Iteration wurde zum Fortbewegungsstatus die Auswahlmöglichkeit *Zu Fuß unterwegs* als Button hinzugefügt. Ist man zu Fuß unterwegs, erhält man wie bei der Fahrt mit dem Zug oder dem Fahrrad 20 Punkte pro Viertelstunde Nutzung.

Gerade unterwegs? Zeig's den anderen und verdiene dir Punkte:

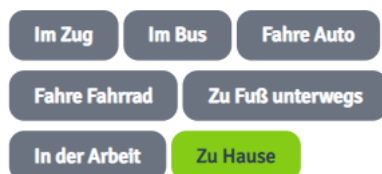


Abbildung 45: Beim Fortbewegungsstatus wurde die Auswahlmöglichkeit "Zu Fuß unterwegs" hinzugefügt.

Häkchen mit Ausgrauen des Hintergrunds bei Challenges störend

Das Ausgrauen des Bildschirms und die Anzeige einer Animation beim Abschließen bzw. beim Entfernen einer Challenge wurde entfernt. Die Benachrichtigung über den Erhalt der Punkte ersetzt dieses Feature.

Trennung zwischen speziellen und normalen Challenges

Die optische Trennung zwischen speziellen Challenges, wie der *Challenge of the Month*, und normalen wurde durch die Breite der jeweiligen Challenge-Box geschaffen. Spezielle Challenges nehmen die volle Breite des Bildschirms ein, während normale Challenges die Hälfte einnehmen und sich deshalb eine Zeile mit einer anderen Challenge teilen. Außerdem fehlt ihnen die Überschrift.



Abbildung 46: Spezielle Challenges nehmen die volle Breite des Bildschirms ein. Normale Challenges nur die Hälfte. Spezielle Challenges befinden sich immer am oberen Ende der Liste.

Nicht ersichtlich, welche Challenges bereits abgeschlossen sind

Bisher waren spezielle Challenges unerledigt grau und wurden gänzlich grün hinterlegt, wenn sie die Userinnen und User abschlossen, und normale Challenges waren grau und erhielten durch Abschluss einen weißen Hintergrund mit grünem Rahmen. Dies verwirrte eine Teilnehmerin des Workshops zur ersten Testphase. Das Design der normalen Challenges wurde deshalb an jenes der speziellen angepasst (siehe Abbildung 46).

Back-Button von Quiz zu Quizliste erwartet

Neben dem Button, um zur nächsten Frage zu gelangen, wurde auf der Quiz-Seite außerdem noch ein Button eingefügt, der die Anwenderinnen und Anwender zu jeder Zeit zur Liste der verfügbaren Quiz zurückbringt.



Abbildung 47: Neben dem Button, um zur nächsten Frage zu springen, wurde ein Button eingefügt, der die Userin bzw. den User zurück zur Liste der Quiz bringt.

Plus und Minus auf der Highscore-Seite verständlicher machen

Es war unklar, wie die angegebene Differenz an Quiz, Abzeichen und Challenges bei den anderen Nutzerinnen und Nutzern zu verstehen ist. Dazu wurde bei erstmaligem Aufrufen der Highscore-Seite eine Erklärung der einzelnen Funktionen als Benachrichtigung hinzugefügt.

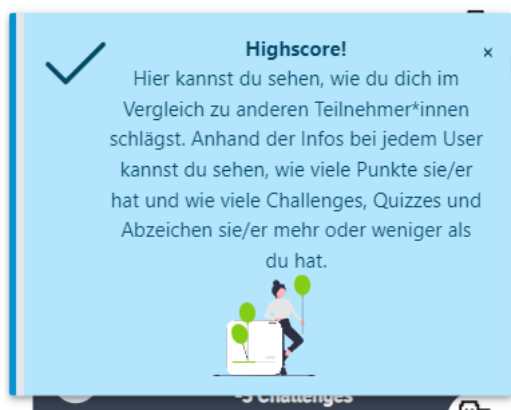


Abbildung 48: Zur Erklärung der Funktionen des Highscores wurde eine Benachrichtigung hinzugefügt, die den Nutzerinnen und Nutzern die Features erläutert.

Silbentrennung im Quiz

Um Überläufe des Textes bei den Boxen der Antworten der Fragen zu vermeiden, wurde automatische Silbentrennung bei der Darstellung implementiert.

To-Dos auf der Startseite sollten alle weiß hinterlegt sein

Bei der Hauptnavigation auf der Startseite waren die Action-Buttons zu den einzelnen Unterseiten abwechselnd mit gänzlich grünem Hintergrund und abwechselnd mit weißem Hintergrund und grünem Rahmen gestaltet. Dies wurde nun vereinheitlicht und überall der weiße Hintergrund gewählt.

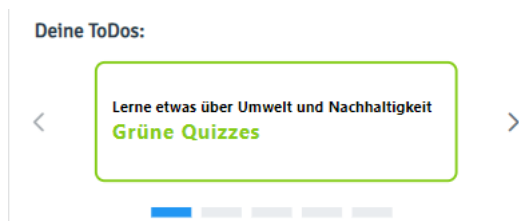


Abbildung 49: Die Action-Buttons auf der Startseite sind nun alle weiß mit grünem Rahmen.

Übersicht über Punkte pro gesetztem Fortbewegungsstatus

Hierzu wurde im Header der Applikation ein neues Element am rechten oberen Bildschirmrand hinzugefügt. Das Icon aus der Seite Persönliches bzw. vom Highscore, welches anzeigt, welchen Fortbewegungsstatus die Anwenderin bzw. der Anwender im Moment hat, gibt dort nun auf jeder Unterseite den eigenen aktuellen Fortbewegungsstatus an. Außerdem zeigt ein Text darunter an, wie viele Punkte man mit diesem Status pro Stunde verdient. Damit sieht man, wenn man einen Status setzt, auch sofort auf der Startseite, wie viele Punkte einem dieser Status bringt.

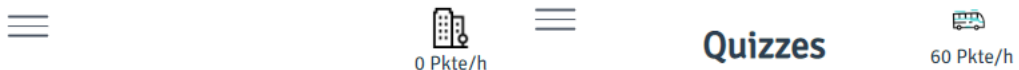


Abbildung 50: Im Header wurde ein Icon mit Punkteanzeige hinzugefügt, um den aktuellen Fortbewegungsstatus und die dadurch verdienten Punkte pro Stunde anzeigen zu können. Diese Userin bzw. dieser User im Bild ist zu Hause und verdient damit keine Punkte.

Abbildung 51: Diese Userin bzw. dieser User fährt im Moment mit dem Bus und verdient dadurch 60 Punkte pro Stunde.

7 Zweite Testphase

Die zweite Testphase hat zum Ziel, dieselbe Applikation wie bei Testphase eins auf ihre Motivationssteigerung hinsichtlich nachhaltiger Fortbewegung der Nutzerinnen und Nutzer im Alltag zu testen. Die Applikation wurde dafür allerdings nach mehreren Iterationen in Hinblick auf Gebrauchstauglichkeit und Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit weiterentwickelt. Gamification-Elemente zur Steigerung der Motivation wurden ebenfalls hinzugefügt. Durch den Vergleich der Ergebnisse der ersten und der zweiten Testphase sollten Schlüsse auf die Motivationssteigerung von Gamification und User Centered Design gezogen werden können.

Die Testphase wurde Anfang Juli 2022 durchgeführt und dauerte wie die erste Testphase zwei Wochen. Die Wahl dieses Zeitraums beruht auf Erfahrungen aus anderen Forschungen, die aus der Literaturrecherche hervorgegangen sind. In diesem Zeitraum war die Applikation von den eingeladenen Testpersonen für zwei Wochen so oft sie möchten zu nutzen. Schließlich wurde in einem nachfolgenden Workshop gemeinsam mit den anderen Probandinnen und Probanden erarbeitet, wie sehr sie sich durch die Applikation motiviert und wie viel nachhaltiger sie sich fühlten.

7.1 Aufbau

Für die Testphasen war grundsätzlich ein identischer Ablauf geplant, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Daher ist die Beschreibung des Ablaufs in Kapitel 5.1 Aufbau zusammengefasst. Unterscheiden sich die Abläufe in gewissen Punkten, ist dies speziell erwähnt.

Zur Erstellung der Testphase wurde ein Leitfaden verfasst, der die Rahmenbedingungen für die wissenschaftliche Methode abstecken sollte. Dieser legte fest, was das Ziel der gesamten Arbeit, was das Ziel dieser Testphase ist, auf welche Zielgruppe sich die Arbeit und damit die Testphase bezieht und wie die Testung ablaufen soll. Außerdem beinhaltete er ein Dokument, welches den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Testphase vorab zur Vorbereitung auf die Veranstaltung überreicht wurde. Der Leitfaden ist im Anhang zu finden.

7.1.1 Befragung vor der Testphase

Die Auswahl der Personen für die Testphasen orientierte sich an der Zielgruppe der Applikation. Die Personen sollten also im Alter von 18 bis 30 Jahren sein und Leben in ländlicher Umgebung kennen und eine Zeitlang dort gelebt haben.

Die eingeladenen Testpersonen sind zwischen 23 und 29 Jahre alt, vier von ihnen sind weiblich, zwei männlich. Zwei Personen hatten zum Zeitpunkt der Befragung bereits ihren Bachelor abgeschlossen, vier Personen die Reifeprüfung auf einer berufsbildenden höheren Schule. Bis auf Testperson fünf haben alle mindestens einen Wohnsitz an einem Ort, der weniger als 10.000 Einwohnerinnen und Einwohner hat. Testperson fünf kennt das Leben am Land trotzdem, da sie bereits früher einmal dort gelebt hatte.

Tabelle 17: Erhobene Daten aus der Befragung vorangehend zur Testphase 2.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Alter	29	24	23	23	29	23
Geschlecht	weiblich	männlich	weiblich	weiblich	weiblich	männlich
Höchste abgeschlossene Schulbildung	Bachelor	BHS	BHS	BHS	Bachelor	BHS
Wohnen in Ort < 10.000 Einwohner	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein (hatte einen Wohnsitz dort)	Ja
In letzter Zeit: Umweltbewusst	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja
Generell umweltbewusst	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
Nutzung öff. Verkehrsmittel	einmal im Monat	mehr-mals / Woche	mehr-mals / Woche	mehr-mals / Woche	mehr-mals / Woche	mehr-mals / Woche
Ausschließliche Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel	mehr-mals / Monat	mehr-mals / Woche	mehr-mals / Woche	mehr-mals / Woche	mehr-mals / Woche	mehr-mals / Woche

Auf die Frage, ob sich die teilnehmenden Personen in letzter Zeit umweltbewusst fühlten, gaben vier von ihnen an, das zu tun, zwei verneinten die Aussage. Testperson eins fühlte sich zwar in letzter Zeit umweltbewusst, aber generell nicht umweltbewusst, während Testperson zwei sich zwar generell umweltbewusst fühlte, aber im Moment nicht. Bei allen anderen deckte sich die Einschätzung über das momentane Umweltbewusstsein mit dem generellen. Fünf Teilnehmerinnen und Teilnehmer gaben an, mehrmals in der Woche mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu fahren. Testperson eins fährt zumindest einmal im Monat damit. Bis auf Person eins sagten alle anderen aus, dass sie auch mehrmals in der Woche zur Gänze

auf motorisierten Individualverkehr verzichten, Testperson eins zumindest mehrmals im Monat.

7.1.2 Workshop nach der Testphase

Zur Erhebung des Effekts auf die Nutzerinnen und Nutzer wurde nach Beendigung der Testphase ein Workshop in Form eines Online-Meetings via Microsoft Teams abgehalten, das in etwa eineinhalb Stunden dauerte. Der Ablauf band sich nicht an strenge Vorgaben, um die Kreativität der Probandinnen und Probanden nicht einzuschränken. Ein Moderator führte mit Hilfe eines Boards der Plattform Miro durch die Veranstaltung. Eine ebenso anwesende Beobachterin dokumentierte die besprochenen Themen. Die Konferenz wurde mit Microsoft Teams zusätzlich aufgezeichnet. Der Ablauf wird in Kapitel 5.1.2 Workshop nach der Testphase genauer erläutert.

Während des Workshops wurde sich der Methodik des World Cafés bedient, welches im Miro-Board grafisch gestaltet wurde. Eine genauere Beschreibung zum Zweck und zum Aufbau eines solchen World Cafés ist im Punkt 4.1.1 Aufbau zur Fokusgruppe zu finden, wo diese Methode ebenfalls angewendet wurde.

Die erste Station des World Cafés beim Workshop zur zweiten Testphase beschäftigte sich mit dem Design der Applikation. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollten diskutieren, was sie am Design der App gut fanden, was sie genervt hat und ob das Design das Erlebnis der Anwendung verbessert hat.

Bei der zweiten Station sollten die Testpersonen die verwendeten Gamification-Elemente nach deren Motivationssteigerung sortieren und Feedback zu den einzelnen Mechaniken geben. Dabei wurde nach dem allgemeinen Highscore-Board, dem regionalen Highscore-Board, den Benachrichtigungen in der App, den Abzeichen, den Punkten, der Fortschrittsübersicht, dem Fortbewegungsstatus und dem Fortschrittsbalken beim Quiz gefragt.

Motivation und Lerneffekte waren Thema der dritten Station beim World Café. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer beantworteten hier, was sie an der App motivierte und was nicht, ob sie etwas dazu gelernt haben und ob sie spezielle Momente hatten, wo sie von der App gefesselt waren. Zudem wurde hier die Kopfstand-Methode angewandt, wie bei der Fokusgruppe in 4.1.1. Die Testpersonen wurden gefragt, was für sie fehlen hätte müssen, damit sie weniger motiviert gewesen wären.

7.2 Ergebnisse

7.2.1 Erkenntnisse während der Testphase

Während der Durchführung der Testphase wurde die Tätigkeit der Testpersonen in der App beobachtet. Die Testleitung kontrollierte einmal wöchentlich, wie viele Challenges und wie viele Quiz die Teilnehmerinnen und Teilnehmer abgeschlossen hatten. Weiters wurde dokumentiert, wie der Punktestand der einzelnen Testpersonen am Ende der Testphase war, welchen Platz sie unter allen anderen Userinnen und Usern einnahmen und wie viele Abzeichen sie abgeschlossen hatten. Dabei bot die grafische Benutzerinnen- und Benutzeroberfläche des Headless Content Management Systems Strapi die nötigen Informationen zu jeder angelegten Userin bzw. zu jedem angelegten User der Testpersonen.

Tabelle 18: Aktivitäten der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der App während der zweiten Testphase.

	nach Woche 1		nach Ende				
	Challenges	Quiz	Challenges	Quiz	Punktestand	Platz	Abzeichen
T1	4	7	+1	+1	2020	2	8
T2	4	5	+1	+3	1586	5	6
T3	1	0	+4	+5	1284	6	6
T4	3	6	+3	+2	1900	3	8
T5	6	5	+4	+3	2188	1	11
T6	0	0	+7	+0 (Fehler)	614	12	3

Testperson fünf schloss in beiden Wochen die meisten Challenges ab. In der ersten Woche absolvierte sie sechs Challenges, in der zweiten Woche vier. Testperson eins und zwei schlossen in der ersten Woche beide vier Challenges ab und machten in der zweiten Woche noch jeweils eine. Testperson drei und Testperson sechs steigerten sich in der zweiten Woche und schlossen in der ersten Woche nur eine bzw. gar keine Challenge ab und in der zweiten Woche dann vier bzw. sogar sieben Challenges. Damit erreichte Testperson sechs im Endeffekt noch Platz 2 bei den erledigten Aufgaben. Testperson vier erledigte in der ersten Woche drei Challenges, in der zweiten ebenfalls drei.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer eins, zwei, vier und fünf beantworteten jeweils alle Quiz mindestens einmal komplett richtig und holten sich damit das Abzeichen für die Beantwortung aller Fragen. Testperson drei startete erst in der zweiten Woche mit dem Spielen von Quiz und löste noch fünf komplette Quizspiele. Teilnehmer sechs meldete beim Workshop nach der Testphase einen

7 Zweite Testphase

Speicherfehler, weswegen er keine Quiz abschließen konnte. Laut eigener Aussage erledigte er zirka die Hälfte aller Quiz.

Testperson fünf erreichte den ersten Platz in der App mit 2188 Punkten, gefolgt von Testperson eins auf Platz zwei mit 2020 Punkten. Testperson vier befand sich am Ende der Testphase auf Platz drei mit 1900 Punkten. Testperson zwei und drei erreichten Platz fünf und sechs. Testperson sechs war auf dem zwölften Platz.

Bis auf eines alle Abzeichen erreichte Testperson fünf mit elf abgeschlossenen Aufgaben in der App. Die Teilnehmerinnen eins und vier schafften acht Abzeichen, die Testpersonen zwei und drei jeweils sechs und Testperson sechs drei Abzeichen.

7.2.2 Selbsteinschätzung im Fragebogen

Zwischen Ende der Testphase und Durchführung des Workshops wurde ein weiterer Fragebogen ausgeschickt, indem einerseits ein weiteres Mal die Wissensfragen zu den Themen Klima, Mobilität, Nachhaltigkeit und Umweltschutz gestellt wurden, um die Ergebnisse vor und nach der Testphase zu vergleichen (siehe Kapitel 7.2.3) und andererseits, wie sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nach Nutzung der Applikation in Bezug auf ihre Nachhaltigkeit und ihre Fortbewegung einschätzten. Außerdem wurde gefragt, wie oft die teilnehmenden Personen die verfügbaren Quiz während der Testphase spielten.

Tabelle 19: Erhobene Daten zur Befragung nach der zweiten Testphase, ob sich das Verhalten der Testpersonen in Bezug auf nachhaltige Mobilität verändert hat.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Nach der Nutzung umweltbewusster	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
generell umweltbewusst	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
Veränderung Nutzung öff. Verkehrsmittel	Nein.	Ja, öfter.	Nein.	Nein.	Nein.	Nein.
Öfter zu Fuß oder mit dem Fahrrad fortbewegt	Ja.	Nein.	Ja.	Nein.	Ja.	Nein.
Beantwortung der Fragen leichter gefallen	Eher ja.	Eher ja.	Ja.	Ja.	Eher ja.	Nein.
Alle Quiz einmal gespielt	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein
Wie viele Quiz mehrmals gespielt	die meisten	die meisten	einige	wenige	die meisten	einige

Nur Testperson vier fühlte sich nach der Nutzung umweltbewusster, wobei sich zur Zeit der Befragung alle Personen außer Person fünf generell umweltbewusst fühlten. Testperson eins änderte damit im Vergleich zur Befragung vor der

Testphase ebenfalls ihre Meinung. Teilnehmer zwei gab an, dass er seit der Nutzung der Anwendung öfter mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs war. Testperson eins, drei und fünf waren öfter zu Fuß oder mit dem Fahrrad unterwegs. Bis auf Testperson sechs fiel allen anderen die Beantwortung der Wissensfragen im Fragebogen nach der Testphase leichter bzw. eher leichter als davor. Von diesen fünf Personen spielten vier alle Quiz einmal und drei die meisten mehrmals.

7.2.3 Wissensabgleich vor und nach der Testphase

Zum Abgleich des Wissensstandes zu den Themen Klima, Mobilität, Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit wurden den Probandinnen und Probanden vor und nach der Testphase im Fragebogen einige Fragen zu diesem Gebiet gestellt. Der Vergleich dieser Ergebnisse lässt Rückschlüsse auf den persönlichen Lerneffekt der einzelnen Testpersonen ziehen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden beim Fragebogen vor der Testphase und bei jenem danach gebeten, 18 Fragen zu den oben genannten Themen zu beantworten. Zwei Fragen vom ersten Durchgang strich man allerdings, weil sie bei den Testpersonen nach eigenen Angaben Verwirrung auslösten. Dadurch konnten die Ergebnisse von 16 Fragen ausgewertet werden. Nur Frage 11 ließ Mehrfachauswahl der Antworten zu, alle anderen Fragen konnten nur mit der Auswahl einer Antwort gelöst werden. Als Quelle für die Fragen wurden Online-Quiz des Magazins GEO, des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung und von T-Online gewählt (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2020; George, 2022; Hammelmann, 2020).

7 Zweite Testphase

Tabelle 20: Vergleich der richtigen Beantwortung der gestellten Fragen vor und nach der zweiwöchigen zweiten Testphase. In grün sind die richtig beantworteten Fragen zu sehen. Bei der Bilanz sind folgende Fragen in sattem Grün markiert, welche 2 oder mehr Personen im zweiten Durchgang zusätzlich richtig beantwortet haben, in leichtem Grün, wo mindestens eine Person mehr richtig beantwortet hat, in orange, die nach der Testphase von weniger Personen richtig beantwortet wurden. Unten ist die Anzahl der richtig beantworteten Fragen pro Testperson zu sehen.

Frage	vor der Nutzung						nach der Nutzung						Bilanz	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	davor	danach
1	■						■	■	■	■	■		1	5
2	■						■	■	■	■	■		1	5
3	■						■	■	■	■	■	■	3	6
4	■				■	■	■	■	■	■	■		2	4
5	■		■	■			■	■		■	■	■	2	5
6		■	■		■	■	■	■		■	■	■	2	5
7	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	5	3
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6	6
9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6	6
10		■	■		■	■	■	■		■	■	■	4	5
11				■	■	■		■	■	■		■	2	4
12	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5	6
13											■	■	0	1
14	■			■	■		■	■		■	■	■	2	4
15							■			■	■		0	2
16				■	■	■	■			■	■	■	3	3
Gesamt:	10	4	5	9	7	7	14	12	8	14	13	9		

Bei neun Fragen konnten nach der Testphase zwei oder mehr Personen richtige Antworten mehr geben als vor der Testphase. Drei Fragen wurden nach der Testphase von einer Person mehr richtig beantwortet als davor. Das ergibt eine Verbesserung der richtigen Antworten bei zwölf von 16 Fragen, also dreiviertel aller Fragen. Eine Frage wurde von zwei Personen weniger richtig beantwortet. Drei Fragen wurden genauso oft korrekt gelöst.

Werden die Ergebnisse der einzelnen Testpersonen betrachtet, so konnten alle eine Verbesserung von mindestens zwei richtigen Antworten mehr beim zweiten Durchlauf erzielen. Teilnehmer sechs konnte sich um zwei Fragen steigern, Teilnehmerin drei um drei und Teilnehmerin eins um vier Fragen. Testperson vier besserte sich um fünf korrekte Antworten, Testperson fünf um sechs und Testperson zwei sogar um acht. Dieses Ergebnis deckt sich mit der Aussage der

teilnehmenden Personen, dass ihnen die Beantwortung der Fragen leichter fiel als bei der ersten Befragung.

7.2.4 Ergebnisse aus dem Workshop

Zur Erhebung des Effekts auf die Nutzerinnen und Nutzer wurde nach Beendigung der Testphase ein Workshop in Form eines Online-Meetings via Microsoft Teams abgehalten. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus den den Testpersonen dabei gestellten Fragen und Aufgabenstellungen präsentiert.

Das erste Thema, worüber die Teilnehmerinnen und Teilnehmer Feedback geben sollten, war das Design der Applikation. Außerdem war es deren Aufgabe, einige eingebaute Gamification-Mechaniken nach deren Effekt auf die Motivation einzuordnen und Feedback zu den einzelnen Elementen zu geben. Schließlich sollten sie über ihre Motivation und den Lerneffekt durch die App sprechen.

7.2.4.1 Design der Applikation

Das Design der App ist allgemein sehr gut angekommen. Kritisiert wurden nur die Benachrichtigungen in der App, wo das Verdecken der Frage eine Person nervte und das Schließen mit dem kleinen Kreuz rechts oben ein Problem darstellte, da man es nicht traf. Eine Person berichtete davon, dass sie dadurch mehrmals Quizspiele abgebrochen hatte, weil sie am Button angekommen war, der sie zur Startseite zurückbringt. Ansonsten wurde nur angemerkt, dass kleinere Bugs bemerkt wurden, die aber nicht im Gedächtnis blieben.

Die Anzeige der Punkte pro Stunde in der rechten oberen Ecke im Header wurde teilweise verwechselt. Sie wurde nicht mit den Punkten des Fortbewegungsstatus assoziiert, sondern mit den gesamten Punkten. Dies führte zu Verwirrungen, da die Punkte von der Gesamtpunktzahl abwichen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer könnten sich vorstellen, dass bereits die Anzeige der Punkte pro Stunde beim Button zur jeweiligen Fortbewegungsart helfen könnte, dieses Feature besser zu verstehen.

Gewünscht wurde sich eine Zeitaufzeichnung, wie lange die Nutzerin bzw. der Nutzer z.B. für ein Quiz benötigt bzw. wie lange Quiz gelöst wurden, oder Car-Sharing als zusätzliche Auswahl bei den Fortbewegungsmöglichkeiten. Eine weitere zusätzliche Auswahl, fand Testperson eins sinnvoll, wäre die Belohnung des bewussten zu-Hause-Bleibens bzw. Arbeitens im Homeoffice, weil man dadurch ja ebenfalls Emissionen einspart.

Ein großer Punkt war auch die Möglichkeit der Offline-Speicherung von Punkten, bis eine Internetverbindung wieder hergestellt werden kann. Dies würde oftmalige Speicherfehler bei Fragen vermeiden. Außerdem fänden die teilnehmenden Personen es gut, wenn man Fortbewegungszeiten mit gewissen Verkehrsmitteln auch nachtragen könnte, damit man von Fahrten, bei denen man vergessen hat, direkt die Aufzeichnung zu starten, auch profitieren könnte.

Ein Test-User wünschte sich den Einbau einer Möglichkeit Freunde hinzuzufügen. Der Testleiter wies darauf hin, dass in der Fokusgruppe und im Workshop zur ersten Testphase dies explizit nicht gewünscht wurde, um das Entstehen einer weiteren Social-Media-Plattform zu vermeiden. Der Teilnehmer kam durch diese Anregung auf die Idee, eine Kompromisslösung zwischen einem Freundes-Feature und dem Fehlen von direktem Vergleich mit Freunden zu finden. So könnte man beispielsweise gewisse Userinnen und User auf dem Highscore-Board fixieren, um sich immer mit ihnen vergleichen zu können oder über ein Suchfeld andere Nutzerinnen- und Nutzernamen zumindest suchen, um deren aktuellen Fortschritt einsehen zu können.

Gelobt wurden die Schrift und die Farbgestaltung der gesamten App. Außerdem gefiel den Teilnehmerinnen und Teilnehmern, dass viele Illustrationen verwendet wurden. Die gute Struktur in der App stellte sich auch als hilfreich heraus. Speziell bei den Abzeichen empfanden die Testpersonen die Unterteilung in Quiz-Abzeichen und Challenge-Abzeichen, sowie andere Abzeichen sehr gut.

Als man die teilnehmenden Personen fragte, wodurch das Design der App ihr Erlebnis mit der App verbesserte, so nannten sie die Animation der Fortbewegungsicons, die klare Unterteilung der App, die einfache Nutzung und dass die Anwendung keine Werbung enthält. Ein Teilnehmer erwähnte, dass solche Projekte generell darauf achten sollten, nicht über Werbung finanziert werden zu müssen, da der Einbau von Werbung die Nutzungserfahrung mit Gamification verschlechtere. Eine andere Testperson meinte wiederum, dass Werbung zwar zum früheren Nutzungsabbruch führt, man Werbung allerdings mit Gamification viel eher erträgt und die App trotz Werbung weiterhin nutzt.

7.2.4.2 Bewertung der Gamification-Elemente

Bei der zweiten Station des World Cafés reichten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aufgelistete Gamification-Elemente, die in der Anwendung zu finden waren, nach deren Motivationssteigerung von eins am meisten bis acht am wenigsten ein. Jede Gruppe sollte ihr eigenes Ranking abgeben. Das letzte Team,

was diese Station erreichte, errechnete den Mittelwert aus den bisherigen Bewertungen und sammelte das wichtigste Feedback.

Dies ergab, dass das allgemeine Highscore-Board und die Punkte als relevanteste Motivationssteigerung angesehen wurden. Die Abzeichen folgen auf Platz 3, daraufhin der Fortschrittsbalken im Quiz auf Platz 4, ex aequo der Fortbewegungsstatus und die Übersicht über den Fortschritt in der App auf Platz 5. Auf Platz 7 befanden sich sowohl die Benachrichtigungen und das regionale Highscore-Board.

Zum Fortschrittsbalken im Quiz wurde angemerkt, dass er einen guten Indikator darstellt, wie weit man das Quiz bereits gelöst hat. Man war motiviert, kein Quiz mit weniger als einem vollen Balken übrig zu lassen. Beim Fortbewegungsstatus wurde kritisiert, dass es beim Autofahren etwas schwierig ist, die Fahrt aufzuzeichnen, weil man dabei nichts eingeben kann und nicht immer daran denkt, die Aufzeichnung bereits vor der Fahrt zu starten. Das Highscore-Board regional würden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer höher einreihen, gaben sie an, wenn bei der Testung mehr Nutzerinnen und Nutzer teilgenommen hätten und damit der lokale Vergleich mehr Sinn ergeben hätte. Als Idee, wie man den regionalen Highscore besser skalierbar machen könnte, kam auf, dass die Anwenderin bzw. der Anwender den Vergleichsraum vielleicht als Userin bzw. User selbst skalieren kann und dieser nicht auf die Postleitzahl fixiert ist, oder dass fix immer die nächstgelegenen fünf User angezeigt werden.

7.2.4.3 *Motivation und Lerneffekt*

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollten sich bei der dritten Station ihrer Motivation und dem Lerneffekt durch die App widmen. Dabei nannten sie als Auslöser neue Quiz und den allgemeinen Punktefortschritt. Die Challenges waren ebenfalls interessant. Viele Aufgaben konnten abgeschlossen werden, weil sie ohnehin bereits im Alltag eingebunden waren. Der Vergleich mit anderen durch den Highscore hat es interessanter gemacht. Nur noch mehr Nutzerinnen und Nutzer in derselben Region hätten diese Motivation noch steigern können. Die Übersicht, wo sich die anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmer befinden, was zumindest durch die Postleitzahl etwas zu identifizieren war, hat eine Testperson motiviert. Auch die kreative Namensgebung bei den Abzeichen steigerte die Motivation der Testpersonen.

Ohne Benachrichtigungen wäre das Spielen eines Quiz‘ um einiges weniger motivierend, da Feedback fehlen würde. Ganz wichtig war auch, dass ein gewisser Gruppendruck durch den Highscore und den Vergleich mit anderen da war. Zu

Abzeichen wurden auch bei der Kopfstandmethode noch einmal erwähnt, dass sie für gute Motivationssteigerung nicht fehlen dürften.

Wichtig wäre für Testperson zwei auch, wenn das System länger in Benutzung ist, die Motivation erhöht werden sollte, abgeschlossene Quiz ein weiteres Mal zu spielen. Dabei würde womöglich ein Ablaufdatum beim Erledigen eines Quiz' helfen, wonach man wieder 50 Punkte für den Abschluss des Quiz' bekommt, oder aber ein Karteikartensystem, wobei nach einer gewissen Zeit bereits abgeschlossene Fragen zur Wiederholung erneut gestellt werden.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollten auch Momente nennen, in denen sie besonders gefesselt waren, sollte es bei der Nutzung der App solche gegeben haben. Eine Person merkte an, dass sie ihre aktuelle Tätigkeit beinahe vergessen hatte, weil sie in das Lösen von Quiz so vertieft war und unbedingt mehr Punkte erreichen wollte. Eine andere Person erwähnte, dass sie die Anwendung gerne nach der Testphase weaternutzen und Freunden vorstellen würde und fragte, ob sie dies tun dürfe. Eine Testperson legte nahe, dass die App unbedingt weiterentwickelt werden müsse, denn sie hätte großes Potenzial. Einziges Hindernis könnte das aufwendige Nachliefern von Fragen und Challenges sein, damit die App genügend Inhalt hat. Diese Aufgabe könnte man laut diesem Tester womöglich auf Organisationen, die an einer allgemeinen Fortbildung der Bevölkerung im Bereich nachhaltiger Mobilität interessiert sind, auslagern.

7.3 Zusammenfassung

Bei dieser Testphase spielten vier Leute alle Quiz einmal. Dies konnte in der Datenbank nachgewiesen werden. Laut eigenen Aussagen spielten sie die meisten auch mehrmals. Eine Person spielte fünf Quiz und eine laut eigener Angabe vermutlich wegen einem ungemeldeten Datenspeicherungsfehler gar kein Quiz. Diese beiden Personen gaben aber in der Befragung an, nicht alle Quiz gespielt zu haben, diese aber dafür mehrmals.

Auch viele Challenges und Abzeichen wurden während der Testphasen erzielt bzw. abgearbeitet. Die Bestenliste, die vor der Testphase mit imaginären Userinnen und Usern befüllt wurde, wurde erobert. In der zweiten Woche kämpften drei Testerinnen um die ersten drei Plätze.

Sieht man sich die Beantwortung der Wissensfragen zu den Themen Klima, Mobilität, Nachhaltigkeit und Umweltschutz an, so konnten bei zwölf Fragen, also bei einem Dreiviertel aller Fragen, mehr als zwei Personen korrekt antworten im

7 Zweite Testphase

Vergleich zu vor der Testphase. Alle Testpersonen haben sich um mindestens zwei korrekte Antworten verbessert, drei sogar um mehr als fünf richtig beantwortete Fragen. Dabei empfanden fünf der sechs Personen die Beantwortung der Wissensfragen nach der Testphase als einfacher als vor der Testphase.

Testperson vier fühlte sich nach der Nutzung der Anwendung nachhaltiger. Testperson eins gab zwar an, dass sie sich nach der Nutzung nicht nachhaltiger fühle, änderte dennoch innerhalb der zwei Wochen die Meinung sich generell umweltfreundlich zu fühlen. Teilnehmer zwei fuhr laut eigenen Einschätzungen öfter mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Drei Testpersonen gingen öfter zu Fuß oder fuhren mit dem Fahrrad.

Im Design gibt es laut Meinungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer keine Usability-Probleme mehr. Die Testpersonen bringen nur noch Anregungen und Wünsche ein, die das Erlebnis noch verbessern könnten. Ein Thema war auch der Einsatz von Werbung, wovon alle teilnehmenden Personen abrieten. Gelobt wurde wieder das allgemeine Design für den guten Einsatz von Farbe, Schrift, Schlichtheit und die gute Aufteilung der Features der App.

Der allgemeine Highscore, die Punkte (Experience Points/XP) und Abzeichen bilden das Spitzenfeld der am meisten motivierenden Gamification-Mechaniken in der Anwendung. Im Mittelfeld befinden sich der Fortschrittsbalken, die Übersicht über den aktuellen Fortschritt in der App, sowie der Fortbewegungsstatus. Als wenig motivationssteigernd empfanden die Testpersonen das Highscore-Board, was die Nutzerinnen und Nutzer in einer gewissen Region miteinander verglich und die Benachrichtigungen in der App. Wobei vor allem das Feedback in der App, welches wieder mit den zahlreichen Benachrichtigungen gekoppelt ist, als besonders motivationssteigernd empfunden wurde.

Laut der Aussagen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnte eine Motivationssteigerung durch den Einsatz von Gamification bemerkt werden. Vor allem der Vergleich mit anderen Nutzerinnen und Nutzern in der App war motivierend. Die Nutzung der App rief bei einer Testperson einen gewissen Flow-Moment hervor, wo ihre eigentliche Tätigkeit außerhalb der App in den Hintergrund trat. Außerdem war eine Person so begeistert von der Anwendung, dass sie diese weitenutzen und Freunden zur Nutzung empfehlen wollte.

8 Fazit

Diese Arbeit beschäftigte sich mit der Wirkung von Gamification und User Centered Design auf eine Applikation, die bewusstseinsbildend in Bezug auf nachhaltige, sprich umweltfreundliche und zukunftstaugliche Mobilität auf die Nutzerinnen und Nutzer wirken soll. Folgende Forschungsfragen wurden mithilfe zahlreicher Methoden, die in Kapitel 1.2 Methodik näher erläutert sind, beantwortet. Folgend werden die Ergebnisse dazu präsentiert.

Wie lässt sich eine Applikation gestalten, um eine Bewusstseinsbildung zu nachhaltiger Mobilität bei den Nutzerinnen und Nutzern zu schaffen?

Dazu brachte die Durchführung der Fokusgruppe am Anfang dieses Forschungsprozesses viel Aufschluss. Zur Bewusstseinsbildung schätzten die teilnehmenden Personen besonders Quiz-Spiele, deren Fragen das Thema behandeln, als auch tägliche Aufgaben, in deren Ausführung man sich nachhaltiger fortbewegen muss, als besonders wichtig für eine Applikation zum Thema nachhaltige Mobilität ein. Dies bestätigte sich auch durch die Umsetzung und Testung dieser Elemente in der Anwendung. Sowohl bei der ersten Testphase, als auch bei der zweiten Testphase konnte eine Verbesserung des Wissensstandes zu den Themen Klima, Mobilität, Nachhaltigkeit und Umweltschutz erzielt werden (siehe Kapitel 5.3 und 7.3). Bezüglich der gefühlten Nachhaltigkeit gaben nur wenige Personen an, eine Verbesserung der eigenen Selbsteinschätzung zu spüren. Es bewegten sich sowohl bei der ersten, als auch bei der zweiten Testphase vier Testpersonen nach der Nutzung der App häufiger mit nachhaltigen Verkehrsmitteln fort als davor, was ebenfalls als Erfolg zu verzeichnen ist.

In weiterer Folge ergaben sich aus der Fokusgruppe und der Literaturrecherche auch einige Gamification-Elemente, die im Kontext der nachhaltigen Mobilität besonders sinnvoll sind (siehe Kapitel 3.2, Kapitel 4.1.2 und Kapitel 5.2.4.3, sowie Kapitel 7.2.4.2 zur Evaluierung der eingebauten Elemente). Der direkte Vergleich mit anderen Nutzerinnen und Nutzern in der App, damit verbundene Punkte, Abzeichen, ausreichend Feedback und Fortschrittsbalken werden empfohlen.

Wie viel größer ist der Lerneffekt bei Nutzerinnen und Nutzern durch die Verwendung einer gamifizierten Applikation im Kontext von nachhaltiger Mobilität im Vergleich zu einer nicht gamifizierten Anwendung?

Durch das Einfügen von Mechaniken, die sich den Ansätzen der Gamification bedienen, ist bei den sechs befragten Testpersonen eine Steigerung des Lerneffekts zu bemerken. Mit dem Einsatz von Elementen wie Abzeichen, Aufgaben bzw. Challenges, Erfahrungspunkten, ausreichend Feedback, Fortschrittsbalken und einer Rangliste konnten bei der zweiten Testphase zwölf der 16 Fragen von zwei oder mehr Personen mehr korrekt beantwortet werden als vor der Nutzung der Anwendung (siehe Kapitel 7.2.3). Bei der ersten Testphase hat sich dieser Wert nur um die Hälfte gebessert (siehe Kapitel 5.2.3).

Außerdem verzeichneten bei der ersten Testphase nur vier Personen eine Verbesserung um mindestens zwei korrekte Fragen, eine Person verschlechterte sich sogar um zwei Fragen. Vergleicht man die Ergebnisse vor und nach der zweiten Testphase, so haben sich alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer um mindestens zwei korrekt beantwortete Fragen verbessert, drei sogar um mindestens fünf Fragen gesteigert. Laut eigenen Aussagen fiel bei der ersten Testphase vier bei der zweiten Testphase fünf Personen die Beantwortung der Fragen nach Nutzung der App leichter.

Besonders effektive Elemente sind laut eigenen Aussagen der Testpersonen bei der zweiten Testphase eine Rangliste, um sich mit allen anderen Nutzerinnen und Nutzern zu vergleichen, Punkte und Abzeichen. Mittelmäßig motivationssteigernd sind Fortschrittsbalken und Übersichten über den eigenen Fortschritt in der Anwendung. Als wenig motivationssteigernd schätzten die Testpersonen Benachrichtigungen, als auch eine regional beschränkte Rangliste ein, solange die App noch wenige Nutzerinnen und Nutzer verzeichnet (siehe Kapitel 7.2.4.2). Zu den Benachrichtigungen sei erwähnt, dass diese intensiv zum Feedback in der Applikation beitragen und daher sowohl nach zahlreichen Meinungen anderer Forschungen, als auch laut Aussagen der Testpersonen sehr wichtig für die Motivationssteigerung in der App sind (siehe Kapitel 7.2.4.3).

Inwiefern kann der Einsatz eines User Centered Design-Prozesses die Implementierung von Gamification verbessern und somit die Applikation einen höheren Lerneffekt erzielen lassen?

Vergleicht man die Ergebnisse der Bewertung des Designs und der Usability der App durch die Testpersonen der ersten Testphase mit den Ergebnissen der zweiten Testphase, so ist eine deutliche Verringerung der Usability-Probleme

festzustellen (siehe Kapitel 5.2.4.2 und 7.2.4.1). Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der zweiten Testphase melden keine Probleme, die sie bei der Nutzung der App erlebt haben, während die teilnehmenden Personen der ersten Testphase noch einige gravierende Probleme angaben.

Die Motivation und der Lerneffekt in der Nutzung steigerten sich bei der zweiten Testphase deutlich, weswegen davon auszugehen ist, dass auch die Verbesserung des Designs und der Usability mit der Durchführung einiger Iterationen dazu beiträgt, die Motivationssteigerung durch Gamification zu verbessern. Die Aufteilung der Features, also die allgemeine Struktur der App wird beim Workshop zur zweiten Testphase auch durch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer als motivationssteigernd genannt, was ebenfalls darauf hindeutet.

8.1 Limitationen dieser Arbeit

Aufgrund des hohen zeitlichen Aufwands einer jeden Iteration wurden nur drei Iterationen und damit zwei Testphasen durchgeführt. Mit einer weiteren Iteration und damit einer weiteren Testung könnten genauere Aussagen über die Auswirkung von User Centered Design auf den Effekt von Gamification getroffen werden.

Die Anwendung hätte noch um einige Gamification-Elemente erweitert werden können, die sehr zeitaufwändig in ihrer Entwicklung sind und deshalb für die Arbeit nicht in Erwägung gezogen wurden. Eine Sammlung dieser Mechaniken ist in den Tabellen Tabelle 3, Tabelle 5 und Tabelle 10 zu finden. Dabei hätte überprüft werden können, ob dies eine stärkere Motivationssteigerung und einen besseren Lerneffekt erzielen lässt. Zudem hätten diese Elemente in der Bewertung beim zweiten Workshop ebenfalls eingeordnet werden können.

Ein Problem dieser Arbeit war auch die Beschaffung von Quizfragen mit österreichischem und für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer relevantem Kontext. Mehrmals wurde von den Testpersonen beider Testphasen erwähnt, dass sie sich Fragen zu Themen gewünscht hätten, die sie selbst mehr betreffen. Das Fehlen solcher kontextbezogener Fragen beruht auf einem Zeitmangel selbst Fragen zu erstellen und keiner Verfügbarkeit solcher Fragen in Online-Quellen. Ein Teilnehmer bei der zweiten Testphase schlug deshalb vor, für eine zukünftige Vermarktung der Anwendung die Ausarbeitung regional relevanter Fragen auf Organisationen, die an einer allgemeinen Fortbildung der Bevölkerung im Bereich nachhaltiger Mobilität interessiert sind, auszulagern (siehe Kapitel 7.2.4.3).

8.2 Weiterführende Fragen für zukünftige Forschungen

Die dritte Forschungsfrage zum Thema Stärkung der Wirkung von Gamification könnte durch die Durchführung eines User Centered Designs weiter gestärkt werden, indem man einen A/B-Vergleich mit einer durch UCD weiterentwickelten gamifizierten App und einer nur um Gamification-Elemente erweiterten App anstellt. Dabei könnten dann genauere Aussagen zur Erfolgssteigerung von Gamification durch User Centered Design getroffen werden.

Zudem bot sich die Möglichkeit, die hier mit qualitativen Methoden aufgestellten Hypothesen in einer großen Feldstudie oder in der Beobachtung des Nutzungsverhaltens von zahlreichen Nutzerinnen und Nutzern einer bereits laufenden gamifizierten App mit quantitativen Methoden zu verifizieren. Bisher sind nur wenige Arbeiten vorhanden, die Gamification in quantitativen Methoden auf ihren Lerneffekt und ihre Motivationssteigerung testen. Besonders in Kombination mit User Centered Design ist diese Arbeit womöglich eine von wenigen, die Gamification mit einem UCD-Prozess im Kontext zur Bewusstseinsbildung für nachhaltige Mobilität getestet hat und es bedarf weiterer Forschung im Bereich von Gamification, nachhaltiger Mobilität und User Centered Design.

Gerade bei Gamification sei der korrekte und gut getestete Einsatz von Gamification-Mechaniken ein wichtiger Ansatz zur Motivations- und Lerneffekt-Steigerung. Genau hier kann weitere Forschung dabei helfen, die Aussagen bisheriger Arbeiten mit wissenschaftlichen Methoden zu belegen und die bisherigen Empfehlungen an Designerinnen und Designer bzw. Entwicklerinnen und Entwickler zu konkretisieren.

In Zukunft könnte die Zielgruppe der Applikation noch auf ältere und jüngere Bevölkerung ausgeweitet werden. Dem müssten womöglich eigene Maßnahmen zur Attraktivierung der App für die jeweiligen Altersgruppen vorangehen. Außerdem müsste die Anwendung um ein funktionierendes User-Management mit Login und Registrierung, sowie Sicherung der Nutzerinnen- und Nutzerdaten erweitert werden. Für die Durchführung der Testphasen wurde im Prototyp zur Zeitersparnis darauf verzichtet. Beim Workshop abschließend zur zweiten Testphase wurden einige Ideen vermittelt, die ebenfalls eine Erweiterung der App darstellen könnten (siehe Kapitel 7.2.4 Ergebnisse aus dem Workshop).

Literaturverzeichnis

Amt der Steiermärkischen Landesregierung. (2020). Klimaquiz | Mobilität.

Abgerufen 27. Mai 2022, von <https://klimaquiz.at/mobilitaet/>

Bielińska-Dusza, E., Hamerska, M., & Żak, A. (2021). Sustainable Mobility and the Smart City: A Vision of the City of the Future: The Case Study of Cracow (Poland). *Energies*, 14(23), 7936. <https://doi.org/10.3390/en14237936>

Brem, A., & Brem, S. (2013). Kreativität und Innovation im Unternehmen. *Schaeffer-Poeschel-Verlag, Stuttgart*.

Brundtland, G. H. (Hrsg.). (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. Oslo.

Brutkasten Media GmbH. (2022, März 24). Startup Carployee: Die App, die beim Pendeln Spritkosten spart. Abgerufen 12. Mai 2022, von Brutkasten website: <https://brutkasten.com/carployee-pave-commute-app/>

Carployee GmbH & RideAmigos. (2022). Pave Commute—Empower every employee to choose a better commute. Abgerufen 13. Mai 2022, von Pave Staging website: <https://stgrapc.com/>

Dargan, T., & Evequoz, F. (2015). Designing Engaging e-Government Services by Combining User-Centered Design and Gamification: A Use-Case. In *Proceedings of the 15th European Conference on eGovernment 2015: ECEG 2015* (S. 70–78). Academic Conferences and Publishing Limited. Abgerufen von https://books.google.at/books?id=ri47CgAAQBAJ&dq=User+centered+design+gamification&lr=&hl=de&source=gbs_navlinks_s

- Dax, T., & Oedl-Wieser, T. (2010). Periphere ländliche Regionen im Brennpunkt
Der ländliche Raum zwischen Dynamik und Entleerung. *Online-
Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft*, S. 1–17.
- Deterding, S., O'Hara, K., Sicart, M., Dixon, D., & Nacke, L. (2011). Gamification:
Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts. *Proceedings of
the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in
computing systems*. Gehalten auf der ACM CHI Conference 2011,
Vancouver. Vancouver: ACM.
- Deutschland – Land der Ideen e. V. (2016). Moovel – Die Mobilitäts-App.
Abgerufen 12. Mai 2022, von Deutscher Mobilitätspreis website:
[https://land-der-ideen.de/wettbewerbe/deutscher-
mobilitaetspreis/preistraeger/best-practice-2016/moovel](https://land-der-ideen.de/wettbewerbe/deutscher-mobilitaetspreis/preistraeger/best-practice-2016/moovel)
- Dustdar, S., Gall, H., & Hauswirth, M. (2003). Was ist Software-Architektur? In
Software-Architekturen für Verteilte Systeme (S. 1–11). Springer.
- Forschungsgesellschaft Mobilität - Austrian Mobility Research, FGM-AMOR,
Gemeinnützige GmbH. (2020, Februar 25). Kinderfreundliche Quartiere
und nachhaltige Mobilität. Abgerufen 6. Dezember 2021, von
Metamorphosis website: [https://www.metamorphosis-
project.eu/event/kinderfreundliche-quartiere-und-nachhaltige-
mobilit%C3%A4t.html](https://www.metamorphosis-project.eu/event/kinderfreundliche-quartiere-und-nachhaltige-mobilit%C3%A4t.html)
- George, S. (2022, März 16). Eine Expertin fordert Sie heraus: Beweisen Sie Ihr
Mobilitätswissen. Abgerufen 27. Mai 2022, von Www.t-online.de website:
<https://www.t-online.de/-/91810770>
- Göbel, Dr.-Ing. (habil.) S., Gámez-Zerban, A., M. Sc., Müller, P., M. Sc., Tregel,
T., M. Sc., Schäfer, Prof. Dr.-Ing. P. K., Gilbert, A., M. Eng., ... Schmoltdt,
Dr. D. (2019). *Umweltfreundliches Mobilitätsverhalten und
Gesundheitsförderung mit Serious Games—SG4Mobility* (S. 59).

- Darmstadt: Technische Universität Darmstadt. Abgerufen von Technische Universität Darmstadt website: https://project-mo.de/wp-content/uploads/2021/03/Abschlussbericht-SG4Mobility_final.pdf
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034. Waikoloa, HI: IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Hammelmann, T. (2020). Wie gut kennen Sie sich mit E-Mobilität aus? [Magazin]. Abgerufen 27. Mai 2022, von Geo.de website: <https://www.geo.de/natur/nachhaltigkeit/16911-quiz-quiz-wie-gut-kennen-sie-sich-mit-e-mobilitaet-aus>
- Hesselgren, M. (2021). Humble design for sustainable mobility: Relearning what designing means. *Interactions*, 28(2), 94–96. <https://doi.org/10.1145/3449041>
- Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Kordyaka, B., Niehaves, B., & Roloff, C. (2020). *SUnSTAR - Wege zu einer nachhaltigen Mobilität* (S. 18). Universität Siegen. Abgerufen von Universität Siegen website: https://fokos.de/wp-content/uploads/2020/12/SUnSTAR_Final_.pdf
- Leppler, S., & Sauthier, F. (2022). Münster bewegt. Abgerufen 5. Dezember 2021, von <https://muenster-bewegt.de/>
- Machold, I., & Tamme, O. (2007). Versorgung gefährdet? Soziale und wirtschaftliche Infrastrukturentwicklung im ländlichen Raum. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, 16, 41–52. Abgerufen von https://oega.boku.ac.at/fileadmin/user_upload/Tagung/2006/Machold.pdf

- Mattheiss, E., Hochleitner, C., Busch, M., Orji, R., & Tscheligi, M. (2017). Deconstructing Pokémon Go – An Empirical Study on Player Personality Characteristics. In P. W. de Vries, H. Oinas-Kukkonen, L. Siemons, N. Beerlage-de Jong, & L. van Gemert-Pijnen (Hrsg.), *Persuasive Technology: Development and Implementation of Personalized Technologies to Change Attitudes and Behaviors* (S. 83–94). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55134-0_7
- Meurer, J., Lawo, D., Pakusch, C., Tolmie, P., & Wulf, V. (2019). Opportunities for Sustainable Mobility: Re-thinking Eco-feedback from a Citizen’s Perspective. *Proceedings of the 9th International Conference on Communities & Technologies - Transforming Communities*, 102–113. Vienna Austria: ACM. <https://doi.org/10.1145/3328320.3328391>
- Mohr, M. (2021). *Urbanisierungsgrad in Österreich von 2010 bis 2020* (Statistik Austria, Hrsg.). Abgerufen von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/217716/umfrage/urbanisierung-in-oesterreich/#professional>
- Mohr, M. (2022). *Durchschnittsalter der Bevölkerung in Österreich nach Bundesländern im Jahr 2020* (Statistik Austria, Hrsg.). Abgerufen von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/688010/umfrage/durchschnittsalter-der-bevoelkerung-in-oesterreich-nach-bundeslaendern/>
- Nielsen, J. (1994, November 1). Severity Ratings for Usability Problems. Abgerufen 27. Juli 2022, von Nielsen Norman Group website: <https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>
- Österreichisches Normungsinstitut (Hrsg.). (2010). *ÖNORM EN ISO 9241-210*.
- Pinnis, N. (2022). *Modern Website Development with Strapi and Next. Js*.

- Ramazzotti, D., Liguori, G., & Dziekan, K. (2012). Civitas MIMOSA Project. Mobility Credit System in Bologna. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 48, 1568–1577. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.1132>
- Rasche, B., Dreber, N., Strunk, F., & Tydecks, L. (2020). Nachhaltige Mobilität befördern: Umweltverträglich, sozial gerecht und ökonomisch tragfähig. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 29(4), 267–268. <https://doi.org/10.14512/gaia.29.4.12>
- Richter, M., & Flückiger, M. (2016). *Usability und UX kompakt: Produkte für Menschen* (4. Auflage). Berlin Heidelberg: Springer Vieweg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49828-6>
- Roithner, M. (2022, März 24). Er hilft, Pendlerströme zu steuern [Online Version einer Tageszeitung]. Abgerufen 12. Mai 2022, von Oberösterreichische Nachrichten website:
<https://www.nachrichten.at/oberoesterreich/landsleute/er-hilft-pendlerstroeme-zu-steuern;art209551,3618329>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Sandau, A., Dietrich, B., Akyol, A., & Vom Berg, B. W. (2018). Steigerung der Sensibilität für nachhaltige Mobilität durch die mobile Reiseapplikation Guyde. In P. Drews, B. Funk, P. Niemeyer, L. Xie, & Leuphana Universität Lüneburg (Hrsg.), *MKWI 2018—Multikonferenz Wirtschaftsinformatik: Data driven X - Turning Data into Value* (Bd. 5, S. 1137–1148). Lüneburg: Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Wirtschaftsinformatik. Abgerufen von [http://fox.leuphana.de/portal/de/publications/steigerung-der-sensibilitat-fur-nachhaltige-mobilitat-durch-die-mobile-reiseapplikation-guyde\(e8201c15-9b85-4d35-9809-668d8ec24388\).html](http://fox.leuphana.de/portal/de/publications/steigerung-der-sensibilitat-fur-nachhaltige-mobilitat-durch-die-mobile-reiseapplikation-guyde(e8201c15-9b85-4d35-9809-668d8ec24388).html)
- Schmiedl, D.-I. G., & Katzenbeißer, C. (2006). *MVC in Webapplikationen*. 120.

- Sixt GmbH & Co. Autovermietung KG. (2022, März 31). Die Pave Commute App führt Pendler für mehr Nachhaltigkeit zusammen. Abgerufen 12. Mai 2022, von Sixt Magazine website: <https://www.sixt.de/magazine/future-mobility/pave-commute-app/>
- Spitzer, H. (2021). Klima Apps—Climate Change Centre Austria. Abgerufen 5. Dezember 2021, von Climate Change Centre Austria website: <https://ccca.ac.at/wissenstransfer/klima-apps>
- Steier, F., Gyllenpalm, B., Brown, J., & Bredemeier, S. (2008). World Café. Förderung der Teilhabekultur. In N. Kersting (Hrsg.), *Politische Beteiligung* (S. 167–180). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91071-0_10
- Strapi Solutions SAS. (2022). Full-featured headless CMS and customizable API | Strapi. Abgerufen 1. September 2022, von Strapi website: <https://strapi.io/features>
- Tan, S., & Brown, J. (2005). The World Café in Singapore: Creating a Learning Culture Through Dialogue. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 41(1), 83–90. <https://doi.org/10.1177/0021886304272851>
- Tregel, T., Leber, F., & Göbel, S. (2019). Incentivise Me: Smartphone-Based Mobility Detection for Pervasive Games. In E. van der Spek, S. Göbel, E. Y.-L. Do, E. Clua, & J. Baalsrud Hauge (Hrsg.), *Entertainment Computing and Serious Games* (S. 470–476). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34644-7_48
- Umweltbundesamt. (2020, September 11). Nachhaltige Mobilität. Abgerufen 5. Dezember 2021, von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet>
- Van Dulmen, A., Hebenstreit, C., Hofer, K., & Fellendorf, M. (2017). Aktive Mobilität und Gesundheit: Emissionsarmes Routing und Förderung der aktiven Mobilität im Alltag. *Poster session presented at Fachkonferenz für*

- FußgängerInnen 2017*. Gehalten auf der Fachkonferenz für FußgängerInnen 2017: Zu Fuß nachhaltig bewegt & sicher - Mobilität der Zukunft - Wirtschaftskammer, Klagenfurt, Austria, Klagenfurt. Klagenfurt.
- Verkehrsclub Österreich. (2020). VCÖ zu EU-Klimaziel: In Österreich ist Handlungsbedarf beim Klimasünder Verkehr am größten—Mobilität mit Zukunft. Abgerufen 31. Juli 2022, von <https://www.vcoe.at/presse/presseaussendungen/detail/vcoe-zu-eu-klimaziel-in-oesterreich-ist-handlungsbedarf-beim-klimasuender-verkehr-am-groessten>
- Viergutz, K., & Scheier, B. (2018). Inter, Multi, Mono: Modalität im Personenverkehr—Eine Begriffsbestimmung. *Braunschweig*, (1/2018), 65–68.
- Wasner, D. W., Hodzic-Srndic, D. N., Moßhammer, D. L., & Wiederwald, Mag. a D. (2020). *Mobilität der Zukunft – Zwischenbilanz Personenmobilität*. 184.
- Weisweiler, S., & Theurer, B. (2009). Konstruktivistisches Lernen im Kommunikationstraining-Moderne Lernformen im Test. *Handbuch Kompetenzentwicklung*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 309–318.
- Welebil, S. (2022, April 30). „Zuugle“ ist die erste Suchmaschine für Bergtouren mit Öffis. Abgerufen 12. Mai 2022, von Fm4.ORF.at website: <https://fm4.orf.at/stories/3023917/>
- Zagel, C., & Bodendorf, F. (2014). Gamification: Auswirkungen auf Usability, Datenqualität und Motivation. *Mensch & Computer*, 15–24. <https://doi.org/10.1524/9783110344486.15>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps* (1st. ed). Sebastopol, Calif: O'Reilly Media.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zur Verschaffung eines Überblicks über die Themenfelder selbst erstelltes Venn-Diagramm zu den Überschneidungen der Themengebiete UCD, Gamification und nachhaltige Mobilität.....	3
Abbildung 2: Beschreibung des User Centered Design-Prozesses, der in der Arbeit angewendet werden soll (eigens erstellte Visualisierung).....	8
Abbildung 3: Methodenmatrix zur Darstellung, welche Methode welche Forschungsfrage beantworten soll (eigens erstellte Visualisierung).	8
Abbildung 4: Auf dem Board der Plattform Miro wurden die drei Stationen des World Cafés gestaltet. Links daneben befand sich das Ideenboard, wo die dritte Gruppe einer jeden Station die ihrer Meinung nach wichtigsten Ideen sammeln sollten.	33
Abbildung 5: Architektur der Applikation mit angewendeten Technologien.....	40
Abbildung 6: Header-Sektion mit drei Striche-Menü und Titel der Unterseite. Hier zu sehen auf der Seite der Quizliste.	41
Abbildung 7: Drei-Striche- oder Hamburger-Menü. Die Nutzerin bzw. der Nutzer befindet sich in diesem Fall gerade auf der Startseite, weswegen "Home" grün hinterlegt ist.	41
Abbildung 8: Startseite mit Logo, Titel, Untertitel und Hauptnavigation.	42
Abbildung 9: Die Übersicht an verfügbaren Quizspielen zeigt die Namen der Quizze an. Per Klick auf den Namen wird das jeweilige Quiz geladen.	43
Abbildung 10: Die Quiz-Seite mit geladenem Quiz namens "Klimaquiz". Es ist eine Frage zu sehen und ihre vier Antwortmöglichkeiten.	44
Abbildung 11: Die Frage wurde richtig beantwortet, die geklickte Antwort erscheint grün, die anderen Antworten sind grau. Außerdem werden weitere Erklärungen zur Frage angezeigt.	45
Abbildung 12: Die Frage wurde falsch beantwortet. Die angeklickte Antwort wird rot markiert, die richtige Antwort grün, die restlichen Antworten grau. Außerdem werden weitere Erklärungen zur Frage angezeigt.	46
Abbildung 13: Die Challenge-Unterseite bietet Informationen über alle verfügbaren Challenges. Challenges, die noch offen sind, werden in grau dargestellt. Besondere Challenges wie die „Challenge of the Month“ oder die „Challenge	

oft he Week“ werden nach erfolgreichem Abschluss grün dargestellt, normale Challenges in weiß mit grünem Rahmen.	47
Abbildung 14: Wenn man eine Challenge anklickt und damit abschließt, erscheint der Titel der Challenge mit einem Häkchen. Der restliche Bildschirm ist ausgegraut.	48
Abbildung 15: Klickt man erneut auf eine Challenge und wählt sie somit wieder ab, so wird der Titel der Challenge mit einem animierten Kreuz angezeigt. Der restliche Bildschirm ist wieder ausgegraut.	48
Abbildung 16: Slider auf der Startseite für die Hauptnavigation mit neuer Überschrift "Deine ToDos".	67
Abbildung 17: Weiterer Zustand des Sliders, hier zeigt er den Button zur Quizliste.	67
Abbildung 18: Modul auf der Startseite zur Angabe des Fortbewegungsstatus. In diesem Fall hat diese Nutzerin den Zug als aktuelles Fortbewegungsmittel gewählt.	68
Abbildung 19: Abfrage, die jede Viertelstunde erscheint, wenn ein Verkehrsmittel ausgewählt wurde. Sie dient dazu, um zu überprüfen, ob die Nutzerin bzw. der Nutzer ihren bzw. seinen Status nicht womöglich vergessen hat, aktuell zu halten. Mit Klick auf „Ja, bin unterwegs.“ bleibt der Status gleich und Punkte werden vergeben. Mit Klick auf „Nein, bin zu Hause/in der Arbeit.“ wird der Status auf „Zu Hause“ zurückgesetzt und es werden vorerst keine weiteren Punkte vergeben, bis die Userin bzw. der User einen anderen Status setzt.	68
Abbildung 20: Fortschrittsbalken auf der Quiz-Seite. Der Balken ist grau und füllt sich mit grüner Farbe je nach Anzahl der korrekt beantworteten Fragen. ...	69
Abbildung 21: Benachrichtigung, wenn die Frage das erste Mal richtig beantwortet wurde.	69
Abbildung 22: Benachrichtigung, wenn eine Frage bereits ein weiteres Mal richtig beantwortet wurde.	69
Abbildung 23: Wenn alle Fragen eines Quiz richtig beantwortet wurden, wird die Userin bzw. der User darüber ebenfalls informiert und erhält 50 Punkte.	70
Abbildung 24: Sollte beim Speichern der Punkte ein Fehler auftreten, wird eine Fehlermeldung angezeigt.	70
Abbildung 25: Benachrichtigung, wenn die Userin bzw. der User eine Challenge abschließt.	70

Abbildung 26: Benachrichtigung, wenn die Userin bzw. der User eine Challenge wieder von ihren erledigten Challenges entfernt. Ihr bzw. ihm werden die erhaltenen Punkte wieder abgezogen.....	70
Abbildung 27: Auf dieser Seite können Username und Postleitzahl geändert werden. Mit Klick auf den Save-Button werden die Änderungen bestätigt...	71
Abbildung 28: Ist der Username das erste Mal gespeichert, wird er ausgegraut dargestellt, da er nicht mehr geändert werden kann.	71
Abbildung 29: Der Fortschritt dieser Userin in der App, gekennzeichnet mit "Dein Status". Diese Userin hat 230 Punkte, bereits ein Abzeichen erhalten und ein Quiz gelöst. Sie befindet sich laut eigenen Angaben im Moment zu Hause.	72
Abbildung 30: Dieselbe Nutzerin hat ihren Fortbewegungsstatus geändert und ist nun mit dem Zug unterwegs. Beim Status ist auch ersichtlich, wie viele Punkte sie mit der Fortbewegung mit diesem Verkehrsmittel pro Viertelstunde verdient.	72
Abbildung 31: Die Seite zur Einstellung persönlicher Daten in der Applikation. Hier besteht die Möglichkeit, die Postleitzahl und einen Usernamen anzugeben und jederzeit zu ändern. Außerdem sieht man den aktuellen Fortschritt in der App und welchen Fortbewegungsstatus man im Moment hat.....	73
Abbildung 32: Übersicht über die aktuelle Rangliste der Nutzerinnen und Nutzer in der App. Es sind die Plätze eins, zwei und drei zu sehen, außerdem die Plätze eins vor und nach der aktuellen Nutzerin bzw. dem aktuellen Nutzer. Rechts befindet sich das Icon, welchen Fortbewegungszustand die angezeigten Personen im Moment haben. In diesem Fall sind alle im Moment zu Hause bis auf Userin Sandra. Diese fährt im Moment mit dem Fahrrad. Die Erstplatzierte, Userin Michaela, hat bereits sieben Quiz, 10 Challenges und 10 Abzeichen mehr abgeschlossen als die in diesem Bild aktuelle Nutzerin ItsAnna.	74
Abbildung 33: Die aktuelle Userin ItsAnna hat auf der Seite "Persönliches" die Postleitzahl 1300 angegeben und wird hier auf der regionalen Highscore-Seite mit anderen Nutzerinnen und Nutzern, die ebenfalls Postleitzahl 1300 angegeben haben, verglichen.....	75
Abbildung 34: Die Übersicht über erhaltene Abzeichen zeigt hier an, dass die Userin bzw. der User bereits ein Quiz abgeschlossen hat (dieses Abzeichen ist in grün dargestellt).....	77
Abbildung 35: Um Verwechslungen zu vermeiden, wurde die Überschrift des Fortbewegungsstatus geändert.....	88

Abbildung 36: Auch die Überschrift des Status auf der Persönliches-Seite wurde zur besseren Klarstellung geändert.	88
Abbildung 37: Zur Weiterleitung zur nächsten Frage wurde am unteren rechten Bildschirmrand ein Button mit dem Titel „nächste Frage“ eingefügt.....	89
Abbildung 38: Wurden die persönlichen Daten (Username, PLZ) erfolgreich gespeichert, so erhält die Userin bzw. der User diese Benachrichtigung.	90
Abbildung 39: Tritt bei der Speicherung der persönlichen Daten ein Fehler auf, so erhält sie bzw. er eine Benachrichtigung mit der Fehlermeldung.....	90
Abbildung 40: Ein Highscore-User-Element hat nun eine Mindesthöhe von 100 Pixel, um Darstellungsfehler beim Icon rechts unten zu vermeiden.....	90
Abbildung 41: Die Schriftgröße bei regulären Challenges wurde um 2 Punkt vergrößert.....	91
Abbildung 42: Kombination aus einem abgeschlossenen Abzeichen grün hinterlegt mit Häkchen und einem offenen Abzeichen in grau.....	91
Abbildung 43: Userinnen und User werden nun informiert, wenn ein Quiz noch geladen werden muss.	92
Abbildung 44: Ebenfalls erhalten die Nutzerinnen und Nutzer eine Information über den Ladevorgang des Highscore-Screens.	92
Abbildung 45: Beim Fortbewegungsstatus wurde die Auswahlmöglichkeit "Zu Fuß unterwegs" hinzugefügt.....	92
Abbildung 46: Spezielle Challenges nehmen die volle Breite des Bildschirms ein. Normale Challenges nur die Hälfte. Spezielle Challenges befinden sich immer am oberen Ende der Liste.....	93
Abbildung 47: Neben dem Button, um zur nächsten Frage zu springen, wurde ein Button eingefügt, der die Userin bzw. den User zurück zur Liste der Quiz bringt.	94
Abbildung 48: Zur Erklärung der Funktionen des Highscores wurde eine Benachrichtigung hinzugefügt, die den Nutzerinnen und Nutzern die Features erläutert.	94
Abbildung 49: Die Action-Buttons auf der Startseite sind nun alle weiß mit grünem Rahmen.....	95
Abbildung 50: Im Header wurde ein Icon mit Punkteanzeige hinzugefügt, um den aktuellen Fortbewegungsstatus und die dadurch verdienten Punkte pro	

Stunde anzeigen zu können. Diese Userin bzw. dieser User im Bild ist zu Hause und verdient damit keine Punkte. 95

Abbildung 51: Diese Userin bzw. dieser User fährt im Moment mit dem Bus und verdient dadurch 60 Punkte pro Stunde..... 95

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2: Verortung der Projekte im fachlichen Umfeld innerhalb der Dimensionen Mobilitätsmodalität, Nutzung einer Applikation, Bedienung an Gamification-Elementen und Durchführung eines UCD- oder UCD-ähnlichen Prozesses.	25
Tabelle 3: Überblick, ob die Projekte sich mit dem ländlichen Raum beschäftigen, ob Gamification angewandt wurde, wenn ja, welcher Mechaniken sich bedient wurde, und ob sie eine Steigerung der Nachhaltigkeit verzeichnen. PBL = (Experience) Points, Badges (dt. Abzeichen, auch Achievements), Leaderboards (= Highscore, dt. Ranglisten) und entspricht damit den klassischen drei Elementen der Gamification.	27
Tabelle 4: In der Tabelle zu sehen ist, ob diese erfolgreich getesteten Gamification-Mechaniken aus Forschungsprojekten im fachlichen Umfeld im Rahmen dieser Arbeit umgesetzt wurden, weswegen sie nicht eingesetzt wurden und in welche Phase der App-Entwicklung sie umgesetzt wurden.	29
Tabelle 5: Erhobene Daten aus der Befragung vorangehend zur Fokusgruppe.	31
Tabelle 6: Auflistung der Ideen, die aus der Fokusgruppe zur Ideenfindung für die Entwicklung der Applikation hervorgegangen sind.....	38
Tabelle 7: Erhobene Daten aus der Befragung vorangehend zur Testphase 1. .	51
Tabelle 8: Aktivitäten der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der App während der Testphase. Aufgrund fehlender Aufzeichnungsmöglichkeiten in der ersten Testphase musste die Anzahl der gespielten Quizze beim Workshop von den Testpersonen selbst eingeschätzt werden.	54
Tabelle 9: Erhobene Daten zur Befragung nach der Testphase, ob sich das Verhalten der Testpersonen in Bezug auf nachhaltige Mobilität verändert hat.	55
Tabelle 10: Vergleich der richtigen Beantwortung der gestellten Fragen vor und nach der zweiwöchigen Testphase. In grün sind die richtig beantworteten Fragen zu sehen. Bei der Bilanz sind folgende Fragen in sattem Grün markiert, welche 2 oder mehr Personen im zweiten Durchgang zusätzlich richtig beantwortet haben, in leichtem Grün, wo mindestens eine Person mehr richtig beantwortete, in orange, die nach der Testphase von weniger Personen richtig beantwortet wurden. Unten ist die Anzahl der richtig beantworteten Fragen pro Testperson zu sehen.	56

Tabelle 11: Gamification-Mechaniken, die als Empfehlungen des Workshops zur ersten Testphase hervorgegangen sind.....	60
Tabelle 12: Liste der vorgeschlagenen Features im Rahmen der Design Iteration. Ersichtlich ist, zu welchem Bereich der Anwendung sie vorgeschlagen wurden, ob sie umgesetzt wurden, weswegen sie nicht umgesetzt werden konnten und im Rahmen welcher Phase sie implementiert wurden.....	65
Tabelle 13: Alle aus den Empfehlungen der Literatur, der Fokusgruppe und der Design Iteration hervorgegangenen, eingebauten Features.	66
Tabelle 14: Demografische Daten zu den Teilnehmerinnen und Teilnehmern an der Usability Iteration.	78
Tabelle 15: Liste aller aufgetretenen bzw. gemeldeten Usability-Probleme bzw. User Experience-Verbesserungen. In grün sind jene markiert, die beim Workshop gemeldet wurden, in weiß jene, die aus der Usability Iteration hervorgingen.	82
Tabelle 16: Severity Rating der Usability-Probleme nach dem Workshop (in grün) und der Usability Iteration (in weiß).....	84
Tabelle 17: Liste an Problemen und Verbesserungsvorschlägen in der App mit Angabe ihres Lösungsstatus. In grün sind alle gelösten Probleme zu sehen, in gelb alle nicht reproduzierbaren und in grau jene, die bewusst nicht gelöst wurden („won't fix“).....	87
Tabelle 18: Erhobene Daten aus der Befragung vorangehend zur Testphase 2.97	
Tabelle 19: Aktivitäten der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der App während der zweiten Testphase.	99
Tabelle 20: Erhobene Daten zur Befragung nach der zweiten Testphase, ob sich das Verhalten der Testpersonen in Bezug auf nachhaltige Mobilität verändert hat.	100
Tabelle 21: Vergleich der richtigen Beantwortung der gestellten Fragen vor und nach der zweiwöchigen zweiten Testphase. In grün sind die richtig beantworteten Fragen zu sehen. Bei der Bilanz sind folgende Fragen in sattem Grün markiert, welche 2 oder mehr Personen im zweiten Durchgang zusätzlich richtig beantwortet haben, in leichtem Grün, wo mindestens eine Person mehr richtig beantwortet hat, in orange, die nach der Testphase von weniger Personen richtig beantwortet wurden. Unten ist die Anzahl der richtig beantworteten Fragen pro Testperson zu sehen.	102

UCD: User Centered Design

Anhang

A. Leitfaden Fokusgruppe

Siehe folgende Seiten.



Leitfaden Fokusgruppe „Nachhaltig mobil“

MIT Wintersemester 2021

Mario Zeller, BSc

Stand: 09. September 2022

Inhalt

Inhalt	2
1 Zusammenfassung	3
2 Ziel der Arbeit	3
3 Ziel dieser Fokusgruppe	3
4 Zielgruppe	4
5 Ablauf	4
5.1 Einleitung, Diskussionführung & Abschluss	4
5.2 Einstiegszenario	5
5.3 Einzubringende Ideen.....	6
Anhang	8
A PDF für die Teilnehmer*innen zur Vorbereitung auf die Fokusgruppe	8
B Fragebogen zu den demografischen Daten der teilnehmenden Personen	9

1 Zusammenfassung

Dieser Leitfaden formt die Fokusgruppe, die im Rahmen der Masterarbeit *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* von Mario Zeller an der Fachhochschule St. Pölten abgehalten wird. Es wird zunächst das Ziel der übergeordneten Arbeit vorgestellt, dann das Ziel dieser Fokusgruppe, welche im Rahmen der Arbeit abgehalten wird. Daraufhin soll die Teilnehmergruppe dieser Fokusgruppe festgelegt werden. Schließlich wird der Ablauf für die Fokusgruppe präsentiert.

2 Ziel der Arbeit

Die Arbeit *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* soll nachhaltige Mobilität im Rahmen der Bewusstseinsbildung zu nachhaltigerer Nutzung von Verkehrsmitteln im ländlichen Raum mittels einer gamifizierten Applikation behandeln. Nachhaltigkeit bezieht sich in dem Kontext auf die verstärkte Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln, und den Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel. Auf Basis der Recherchen und der Ergebnisse dieser Fokusgruppe wird eine Applikation entwickelt und ein User Centered Design-Prozess zur Verbesserung ihrer Nutzer*innenfreundlichkeit durchgeführt.

3 Ziel dieser Fokusgruppe

Mit der Durchführung der Fokusgruppe wird herausgefunden, wie sich die Nutzer*innen eine Applikation zur Bewusstseinsbildung über nachhaltigerer Mobilität vorstellen können und welche Anreize in Form von Gamification-Elementen sie am ehesten motivieren. Dabei sollen Ideen durch den Diskussionsleiter in das Gespräch eingebracht werden, und geprüft werden, wie die Teilnehmer*innen darauf reagieren. Es sollen verschiedene Ansätze diskutiert werden. Diese Ideen und Ansätze sind im Kapitel 5.3 Einzubringende Ideen vorgestellt. Den befragten Personen steht es natürlich frei, auch eigene Ideen einzubringen. Anhand von diesen Ergebnissen wird die Anwendung erstellt und die ersten Gamification-Elemente werden implementiert.

4 Zielgruppe

Die Anwendung richtet sich grundsätzlich an Menschen, die an einem nachhaltigeren Lebensstil interessiert sind. Die Zielgruppe der Applikation fokussiert sich im Rahmen der Arbeit vorerst auf junge Erwachsene zwischen 18 und 30 Jahren aus Österreich. Diese Gruppierung kann bereits ohne Erziehungsberechtigte Entscheidungen treffen und ist durchschnittlich im Klimaschutz engagiert. An dieser Zielgruppe soll auch die Auswahl der 5 bis 6 Personen bei der Fokusgruppe orientiert sein.

5 Ablauf

Die Fokusgruppe soll über ein Meeting via Microsoft Teams abgehalten werden. Die Teilnehmer*innen werden eine Woche vor der Durchführung über eine E-Mail dazu eingeladen. Dabei werden mittels Online-Umfrage vorab die demografischen Daten der teilnehmenden Personen erfasst. Diese Umfrage befindet sich im Anhang dieses Leitfadens. Außerdem wird ein PDF-Dokument an alle teilnehmenden Personen versandt und selbige gebeten, sich dieses vor der Teilnahme an der Fokusgruppe durchzulesen. In diesem Dokument werden die wichtigsten Begriffe für die Fokusgruppe zusammengefasst, außerdem sind darin das Ziel der übergeordneten Arbeit, das Ziel der Fokusgruppe und das Einstiegsszenario, welches zum erleichterten Einstieg der Teilnehmer*innen in die Thematik der Fokusgruppe dienen soll, zu finden. Das PDF-Dokument ist im Anhang dieses Leitfadens zu finden.

Der Ablauf wird recht offen gehalten, um die Kreativität der Proband*innen nicht einzuschränken. Ein Moderator führt mit Hilfe eines Boards der Online-Zusammenarbeitsplattform Miro durch die Veranstaltung. Dieses Board ist unter folgendem Link zu finden: https://miro.com/app/board/uXjVOaXTI74=. Die Fokusgruppe startet mit einem Einstiegsszenario, welches dazu dienen soll, die Teilnehmer*innen in das Thema zu führen und ihnen das Ziel der Fokusgruppe aufzuzeigen. Eine ebenso anwesende Beobachterin dokumentiert die besprochenen Themen. Die Konferenz wird mit Microsoft Teams zusätzlich aufgezeichnet.

5.1 Einleitung, Diskussionführung & Abschluss

Der Moderator begrüßt die teilnehmenden Personen und bedankt sich für deren Teilnahme. Nach einer Vorstellungsrunde der Teilnehmer*innen und dem Einstiegsszenario (siehe 5.2) erklärt der Moderator den Ablauf der Veranstaltung. Er präsentiert den Zweck der gesamten

Masterarbeit, geht auf die Thematik nachhaltige Mobilität ein und klärt offene Fragen zu den wichtigsten Begrifflichkeiten. Danach wird erläutert, was das Ergebnis der Fokusgruppe sein soll. Die Teilnehmer*innen werden gebeten, sich aktiv an der Diskussion zu beteiligen und nicht davor zurückzuschrecken, auch vorerst unrealistisch wirkende Ideen einzubringen. Dabei soll wieder das Zusammenarbeitswerkzeug Miro helfen, die teilnehmenden Personen besser miteinzubinden.

Während der Diskussion versucht der Moderator immer wieder, angesprochene Ideen der Teilnehmer*innen zu wiederholen und zusammenzufassen, um die Themen zu konkretisieren und die Dokumentation zu erleichtern. Am Ende der Präsentation werden alle Ideen auf einem Ideenboard in Miro notiert und zusammengefasst. Somit fällt es später leichter, die Ideen in der Masterarbeit umzusetzen. Sind alle Fragen geklärt, bedankt sich der Moderator nochmal bei den teilnehmenden Personen und bei der Beobachterin für die gute Zusammenarbeit und die Unterstützung bei dem Projekt.

5.2 Einstiegszenario

Folgend wird das Szenario präsentiert, welches zum Einstieg in die Fokusgruppendiskussion dienen soll. Es ist aus der Sicht formuliert, wie es der Moderator bei der Diskussion vorstellen wird. Dazu wird eine Grafik präsentiert, die diese Situation veranschaulichen soll. Sie ist in Abbildung 1 zu sehen.

„Kommen wir zu einer ersten Aufgabe, die die gesamte Gruppe in die Thematik führen und Sie motivieren und aktivieren soll, an der Diskussion aktiv teilzunehmen. Bitte stellen Sie sich den anderen Teilnehmer*innen kurz vor, versetzen Sie sich dann in folgendes Szenario und nennen Sie mir, wie Sie in diesem Fall vorgehen würden.

Sie befinden sich an einem Tag, der ungefähr ihrem Alltag entspricht, in ihrer Wohnung oder ihrem Haus in einem kleinen Dorf im ländlichen Raum in Niederösterreich. An diesem Tag herrscht frühlingshaftes Wetter, zwischen 15 und 20 Grad Celsius und es scheint die Sonne. Sie müssen in die Arbeit fahren, welche sich in der Bezirkshauptstadt, zehn Kilometer von ihrem Wohnort entfernt, befindet. Außerdem müssen Sie tägliche Besorgungen in einem Lebensmitteleinzelhandel tätigen. In ihrem Dorf befindet sich ein Nahversorger und eine Trafik, größere Händler befinden sich im fünf Kilometer entfernten Nachbarort oder in der Bezirkshauptstadt. Öffentlich ist ihr Wohnort alle zwei Stunden mit der Bezirkshauptstadt mittels Bus verbunden, der durchschnittlich zwischen 15 und 25 Minuten für die Strecke benötigt. In den Nachbarort gibt es einen Fahrradweg, außerdem fährt der Bus dorthin viermal am Tag und braucht zirka sieben Minuten. Die nächste Bushaltestelle liegt von ihrem Haus bzw. ihrer Wohnung fünf Gehminuten entfernt. Mit dem Auto benötigen Sie in die Bezirkshauptstadt zirka acht Minuten, in den Nachbarort fünf Minuten. Welche Fortbewegungsmittel nutzen Sie, um ihre Aufgaben zu erledigen? Wie könnten Sie motiviert werden, umweltfreundlichere bzw. effizientere Verkehrsmittel zu nutzen?“

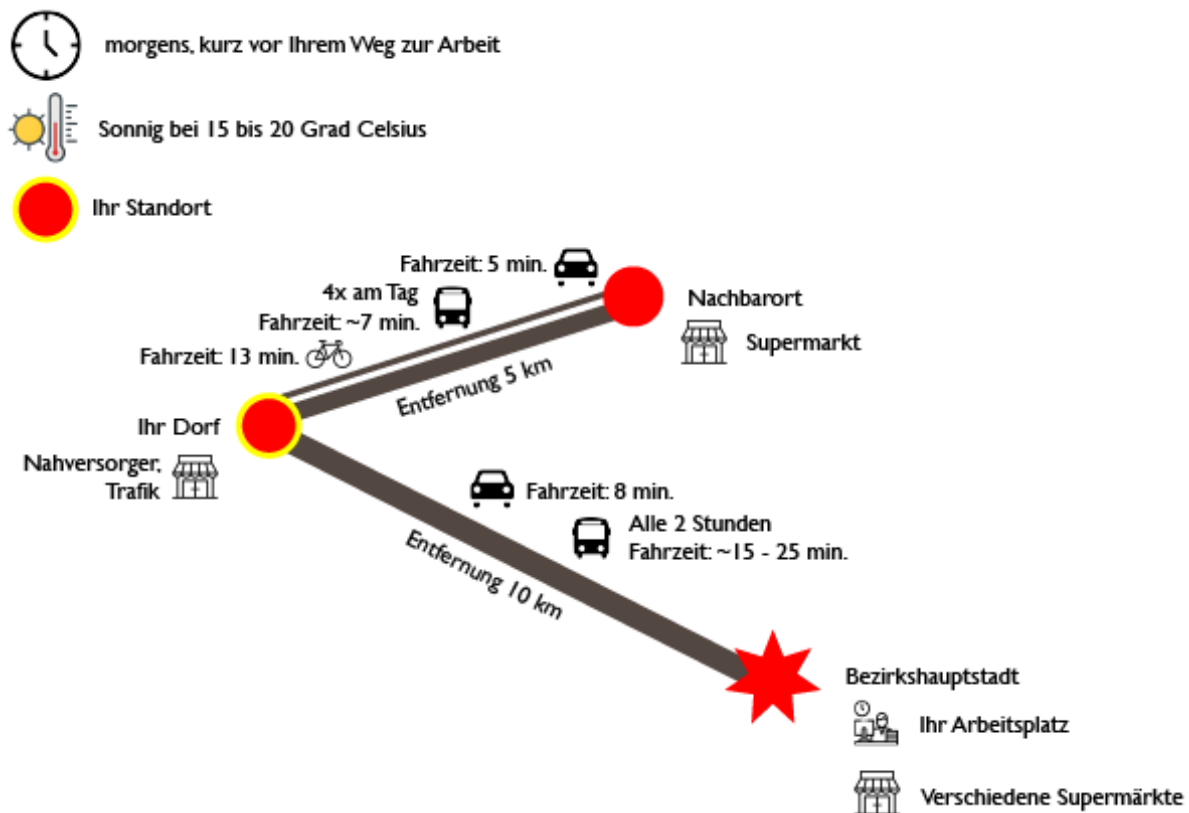


Abbildung 1: Einstiegsszenario grafisch dargestellt.

5.3 Einzubringende Ideen

Folgende Ideen werden vom Moderator während der Durchführung der Fokusgruppe in die Diskussion eingebracht. Es wird beobachtet, wie die Teilnehmer*innen auf diese Ideen reagieren und welche sich als umsetzbare Ziele herausstellen oder ob sich aus diesen Ideen andere Umsetzungsmöglichkeiten ergeben.

Einerseits könnte die App die Nutzer*innen Mobilitätsangebote bewusster wahrnehmen lassen, sie zu besserer Planung und damit effizienterer Nutzung animieren. Damit könnte erreicht werden, dass öffentliche Verkehrsmittel und umweltfreundlicher Individualverkehr stärker in die Alltagsmobilität eingebunden wird. Ein weiterer Punkt könnte die Animation zum Feedback an die Verkehrsunternehmen sein, damit diese die Möglichkeit haben, ihr Angebot weiterzuentwickeln. Auch das Teilen von Erfahrungen mit anderen Personen könnte zu einem größeren Lerneffekt auch unter den Menschen, die die Applikation nicht nutzen, beitragen und das Fahren in öffentlichen Verkehrsmitteln könnte mehr zum Gemeinschaftserlebnis werden.

Es sollen Ansätze diskutiert werden wie ein Nachhaltigkeits-Bingo mit verschiedenen mobilitätsbezogenen Aufgaben, die man zu erledigen hat. Dabei tritt man gegen andere

Appnutzer*innen an. Zudem könnte ein Quiz sinnvoll sein, bei dem man belohnt wird, wenn jeden Tag ein Set von einer gewissen Anzahl an Fragen gespielt wird.

Anhang

A PDF für die Teilnehmer*innen zur Vorbereitung auf die Fokusgruppe

Siehe folgende Seiten.



Fokusgruppe „Nachhaltig mobil“

Sonntag, 19.12.2021

Mario Zeller, BSc

Stand: 17. Dezember 2021

1 Einleitung

Vielen Dank! Sie haben sich dazu bereiterklärt, mich bei meiner wissenschaftlichen Arbeit zum Thema *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* zu unterstützen. Mit der Teilnahme an der am 19. Dezember 2021 stattfindenden Fokusgruppe helfen Sie mir, Ideen für die Umsetzung meiner Applikation zur Bewusstseinsbildung für nachhaltigere Mobilität zu sammeln.

In diesem Dokument finden Sie eine kurze Erklärung des Ziels meiner Masterarbeit, dieser Fokusgruppe und eine Erklärung der wichtigsten Begriffe. Außerdem ist der Ablauf der Fokusgruppe näher erläutert und es wird Ihnen ein Einstiegsszenario für die Fokusgruppe erklärt.

Ich bitte Sie, sich dieses Dokument noch vor der Teilnahme an der Fokusgruppe durchzulesen und am mit diesem Dokument ausgesandten Fragebogen teilzunehmen. Sonst sind keine Vorkehrungen zu treffen. Ich freue mich auf eine produktive Zusammenarbeit und danke nochmals für Ihre Unterstützung!

2 Ziel der Arbeit

Die Masterarbeit *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* wird nachhaltige Mobilität im Rahmen der Bewusstseinsbildung zu nachhaltigerer Nutzung von Verkehrsmitteln im ländlichen Raum mittels einer gamifizierten Applikation behandeln. Nachhaltigkeit bezieht sich in dem Kontext auf die verstärkte Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln, und den Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel. Auf Basis der Recherchen und der Ergebnisse dieser Fokusgruppe wird eine Applikation entwickelt und ein an User Centered Design angelehnter Prozess zur Verbesserung ihrer Nutzer*innenfreundlichkeit durchgeführt. Es soll daraufhin getestet werden, ob der Einsatz von Gamification die Bewusstseinsbildung verbessert, sprich ob die Testpersonen, die die Applikation mit Gamification-Elementen nutzen, mehr zum Thema Nachhaltigkeit lernen, als jene Tester*innen, die die Applikation ohne Gamification nutzen.

3 Ziel dieser Fokusgruppe

Mit der Durchführung der Fokusgruppe wird herausgefunden, wie sich die Nutzer*innen eine Applikation zur Bewusstseinsbildung über nachhaltigerer Mobilität vorstellen können und welche Anreize in Form von Gamification-Elementen sie am ehesten motivieren, nachhaltigere Fortbewegungsmittel zu nutzen. Dabei sollen Ideen durch den Diskussionsleiter in das Gespräch eingebracht werden. Es sollen verschiedene Ansätze diskutiert werden. Den befragten Personen steht es natürlich frei, auch eigene Ideen einzubringen. Anhand von diesen Ergebnissen wird die Anwendung erstellt und die ersten Gamification-Elemente werden implementiert.

4 Zielgruppe

Die Anwendung richtet sich grundsätzlich an Menschen, die an einem nachhaltigeren Lebensstil interessiert sind. Die Zielgruppe der Applikation fokussiert sich im Rahmen der Arbeit vorerst auf junge Erwachsene zwischen 18 und 30 Jahren aus Österreich. Diese Gruppierung kann ohne Erziehungsberechtigte Entscheidungen treffen und ist im Klimaschutz engagiert. An dieser Zielgruppe soll auch die Auswahl der 5 bis 6 Personen bei der Fokusgruppe orientiert sein.

5 Wichtige Begriffe

5.1 Mobilität

Mobilität beschreibt die Bewegungsfähig- und -willigkeit von Personen im geografischen Raum. Es bezeichnet somit alle Möglichkeiten, wie sich Menschen von einem Ort zum anderen fortbewegen können. Im Fall dieser Fokusgruppe bezieht sich der Begriff auf die Mobilität im Alltag. Inbegriffen sind Wege für alltägliche Besorgungen im Lebensmittelhandel, Wege zur Verrichtung der Arbeit und familiär bedingte Wege.

5.2 Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit beschreibt eine geistige Haltung, nach der man sich bemüht, dass die Wirkung von gesetzten Handlungen bewusst länger anhalten und für die Zukunft einen Nutzen haben. Laut Umweltbundesamt der Bundesrepublik Deutschland beschäftigt sich nachhaltige Mobilität mit der zentralen Frage, wie Mensch und Umwelt langfristig nicht übermäßig belastet werden, wobei gleichzeitig Personen- und Güterverkehr so wenig wie möglich eingeschränkt werden.

5.3 Gamification

Als Gamification wird im Allgemeinen die Verwendung von Spielmechaniken und Spieldesigns in einem spielfremden Kontext bezeichnet. Sie soll dazu dienen, Lernerfolge zu unterstützen, Motivation zu steigern und Probleme zu lösen. Dies bedeutet zum Beispiel der Einsatz von einer Punktevergabe zur Belohnung von guten Leistungen oder der Vergleich von Nutzer*innen in einer Highscore-Liste. Eine der bekanntesten Applikationen, die sich der Gamification bedienen, ist die Sprachlernapplikation Duolingo. In dieser werden Punktesysteme, Abzeichen und Leaderboards, sowie viele andere Elemente verwendet, um die Nutzer*innen zu motivieren.

5.4 User Centered Design

User Centered Design fasst eine Vielzahl von Gestaltungsprozessen zusammen, die die spätere Benutzerin/den späteren Benutzer ins Zentrum der Entwicklung stellen. Dabei ist es wichtig, die User in den Entwicklungsprozess einzubeziehen, um dessen positive Auswirkungen auf Effizienz, Nachhaltigkeit und Sicherheit des Endprodukts zu nutzen. Im konkreten Fall dieser Arbeit bedeutet das, diese Fokusgruppe zur inhaltlichen Gestaltung der Applikation heranzuziehen. Schließlich sollen mit der Applikation mehrere Testungen mit Nutzer*innen und darauffolgend jeweils Ausbesserungen der Funktionen der App abgehalten werden, um die Nutzer*innenfreundlichkeit der Applikation stetig zu verbessern.

5.5 Fokusgruppe

Unter einer Fokusgruppe versteht man eine Form der Gruppendiskussion, die zum Beispiel in der qualitativen Sozialforschung sowie in der Marktforschung eingesetzt wird. Es handelt sich um eine moderierte Diskussion mehrerer Teilnehmer*innen, welche sich meist an einem Leitfaden orientiert. Ihr Einsatz ist besonders in frühen Entwicklungsstadien von Studien sinnvoll, in denen Ideen entwickelt, Konzepte erstellt und Anforderungen erfragt werden sollen.

6 Einstiegsszenario

Folgend wird das Szenario präsentiert, welches zum Einstieg in die Fokusgruppendifkussion dienen soll. Es ist aus der Sicht formuliert, wie es der Moderator bei der Diskussion Ihnen vorstellen wird. Auf der nächsten Seite ist eine Grafik zu sehen, die dieses Szenario zusammenfassen soll.

„Kommen wir zu einer ersten Aufgabe, die die gesamte Gruppe in die Thematik führen und Sie motivieren und aktivieren soll, an der Diskussion aktiv teilzunehmen. Bitte stellen Sie sich den anderen Teilnehmer*innen kurz vor, versetzen Sie sich dann in folgendes Szenario und nennen Sie mir, wie Sie in diesem Fall vorgehen würden.

Sie befinden sich an einem Tag, der ungefähr ihrem Alltag entspricht, in ihrer Wohnung oder ihrem Haus in einem kleinen Dorf im ländlichen Raum in Niederösterreich. An diesem Tag herrscht frühlingshaftes Wetter, zwischen 15 und 20 Grad Celsius und es scheint die Sonne. Sie müssen in die Arbeit fahren, welche sich in der Bezirkshauptstadt, zehn Kilometer von ihrem Wohnort entfernt, befindet. Außerdem müssen Sie tägliche Besorgungen in einem Lebensmitteleinzelhandel tätigen. In ihrem Dorf befindet sich ein Nahversorger und eine Trafik, größere Händler befinden sich im fünf Kilometer entfernten Nachbarort oder in der Bezirkshauptstadt. Öffentlich ist Ihr Wohnort alle zwei Stunden mit der Bezirkshauptstadt mittels Bus verbunden, der durchschnittlich zwischen 15 und 25 Minuten für die Strecke benötigt. In den Nachbarort gibt es einen Fahrradweg, außerdem fährt der Bus dorthin viermal am Tag und braucht zirka sieben Minuten. Die nächste Bushaltestelle liegt von ihrem Haus bzw. ihrer Wohnung fünf Gehminuten entfernt. Mit dem Auto benötigen Sie in die Bezirkshauptstadt zirka acht Minuten, in den Nachbarort fünf Minuten. Welche Fortbewegungsmittel nutzen Sie, um ihre Aufgaben zu erledigen? Wie könnten Sie motiviert werden, umweltfreundlichere bzw. effizientere Verkehrsmittel zu nutzen?“

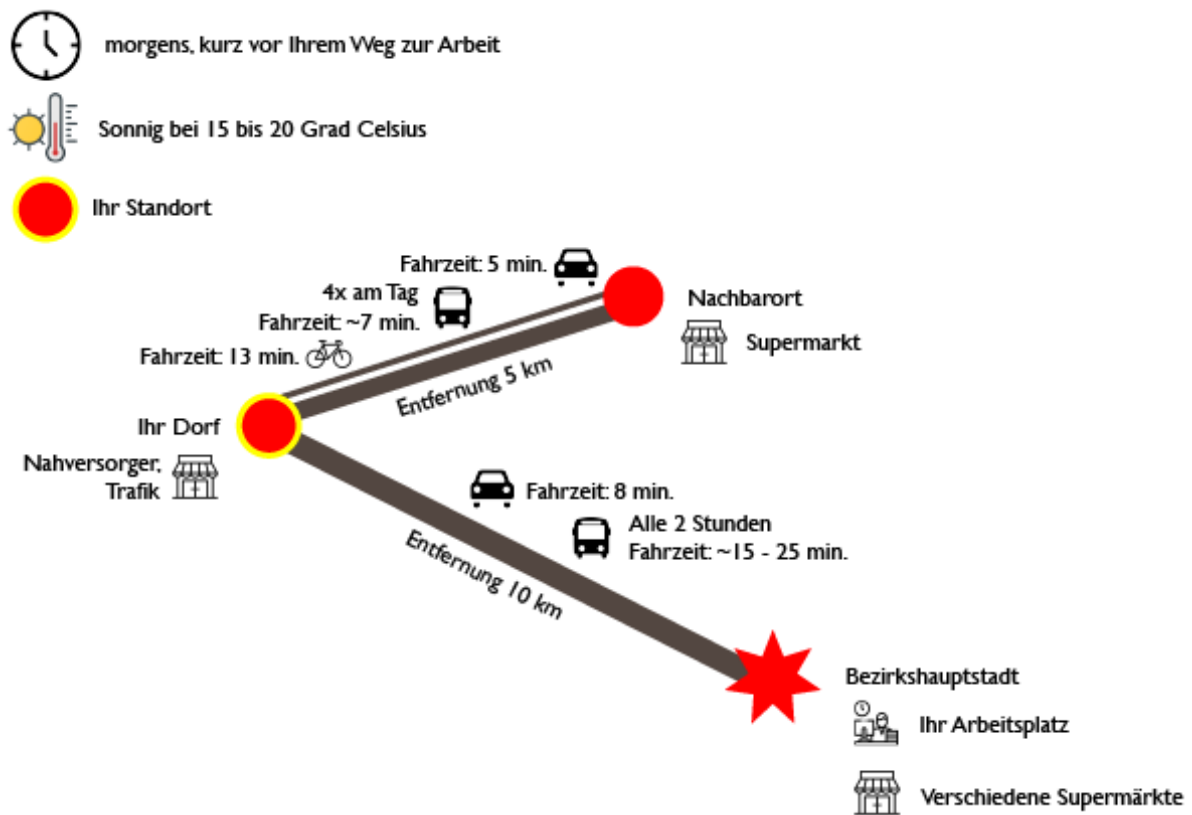


Abbildung 1: Grafische Darstellung des Einstiegsszenarios

B Fragebogen zu den demografischen Daten der teilnehmenden Personen

Siehe folgende Seiten.



Fragebogen zur Vorbereitung auf die Fokusgruppe am 16.12.2021

Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design

Mario Zeller, BSc

Stand: 09. September 2022

1 Einleitung

Vielen Dank für Deine Teilnahme an meiner Fokusgruppe zum Thema "Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design"! Bitte lese Dir diesen kurzen Fragebogen zu deinen personenbezogenen Daten sorgfältig durch und beantworte ihn gewissenhaft. Dies hilft mir, die Einschätzungen besser einzuordnen. Die E-Mail-Adresse, wie auch unten erwähnt, wird für die Evaluierung nicht herangezogen, sondern dient lediglich zur Versendung der Einladung für MS Teams am Sonntag. Danke und bis Sonntag! Nicht darauf vergessen, das PDF-Dokument bis Sonntag zumindest zu überfliegen.

2 E-Mail-Adresse

Die E-Mail-Adresse benötige ich nur, um die Einladung für die Microsoft-Teams Veranstaltung zu versenden. Sie wird nach der Veranstaltung nicht für andere Zwecke verwendet. Wenn du bereits eine Mail-Adresse hast, mit der du bei Microsoft Teams angemeldet bist, bitte verwende diese Email-Adresse.

E-Mail-Adresse

3 Zustimmung zur Datenverarbeitung

Ich (Name) _____ stimme zu, dass das am (Datum) _____ durchgeführte Interview zu Zwecken der Wissenschaft und Forschung aufgezeichnet und die Ergebnisse im Rahmen einer Masterarbeit der FH St. Pölten verwendet werden darf. Das Interview wird nach der Durchführung anonymisiert.

4 Demografische Fragen zu Deiner Person

Bitte beantworte folgende Fragen gewissenhaft. Dies dient zur Einordnung der erarbeiteten Ergebnisse der Fokusgruppe. Sie werden nur anonymisiert in der Masterarbeit verwendet.

Alter

Geschlecht

Höchste abgeschlossene Schulbildung

Hast Du mindestens einen Wohnsitz in einem Ort kleiner als 10.000 Einwohner?

Ja / Nein

Würdest Du dich selbst als umweltbewusst bezeichnen?

Ja / Nein

Wie oft nutzt Du öffentliche Verkehrsmittel?

Mehrmals täglich / Einmal täglich / Mehrmals wöchentlich / Einmal in der Woche / Mehrmals im Monat / Einmal im Monat / Seltener als einmal im Monat

Wie oft nutzt Du ausschließlich öffentliche Verkehrsmittel, fährst mit dem Fahrrad oder gehst zu Fuß? (Du nutzt an diesen Tagen kein eigenes privates Auto oder Motorrad.)

Immer, wenn ich mich fortbewege / Zumindest mehrmals in der Woche / Einmal in der Woche / Zumindest mehrmals im Monat / Einmal im Monat / Seltener

B. Leitfaden beider Testphasen

Siehe folgende Seiten.



Leitfaden Testungen „Nachhaltig mobil“

MIT Sommersemester 2022

Mario Zeller, BSc

Stand: 09. September 2022

Inhalt

Inhalt.....	2
1 Zusammenfassung.....	3
2 Ziel der Arbeit	3
3 Ziel der ersten Testphase	3
4 Ziel der zweiten Testphase	4
5 Zielgruppe	4
6 Ablauf beider Testphasen	4
6.1 Testphase	5
6.2 Testergebniserhebung	5
6.3 Zu klärende Fragen während des Workshops	5
Anhang	7
A PDF für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zur Vorbereitung auf die erste Testphase	7
B PDF für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zur Vorbereitung auf die zweite Testphase	8
C Fragebogen vor den Testphasen	9
D Fragebogen nach den Testphasen	10

1 Zusammenfassung

Dieser Leitfaden formt die Testphasen, die im Rahmen der Masterarbeit *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* von Mario Zeller an der Fachhochschule St. Pölten durchgeführt werden. Zunächst präsentiert der Leitfaden das Ziel der übergeordneten Arbeit, dann das Ziel der Testungen, welche im Rahmen der Arbeit abgehalten werden. Daraufhin soll die Zielgruppe der Testungen festgelegt werden. Schließlich wird der Ablauf für die Testphasen präsentiert.

2 Ziel der Arbeit

Die Arbeit *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* soll nachhaltige Mobilität im Rahmen der Bewusstseinsbildung zu nachhaltigerer Nutzung von Verkehrsmitteln im ländlichen Raum mittels einer gamifizierten Applikation behandeln. Nachhaltigkeit bezieht sich in dem Kontext auf die verstärkte Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln, und den Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel. Auf Basis der Recherchen und der Ergebnisse der bereits durchgeführten Fokusgruppe wurde eine Applikation entwickelt. Die erste Version dieser Applikation, ohne Verwendung von Gamification-Mechaniken, dient als Grundlage für die erste Testphase. Auf Basis der Ergebnisse der ersten Testung und eines Usability Tests zur Verbesserung der Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit wird die App weiterentwickelt und nach Einfügen von Gamification-Elementen ein weiteres Mal getestet, um die Auswirkung von Gamification auf die individuelle Motivation der Testpersonen im Kontext nachhaltiger Mobilität zu bestimmen.

3 Ziel der ersten Testphase

Mit der Durchführung der ersten Testphase wird herausgefunden, wie sich die Motivation der Nutzerinnen und Nutzer durch eine Applikation zur Bewusstseinsbildung für nachhaltigere Mobilität, die sich keiner Gamification-Mechaniken zur Motivationssteigerung bedient, steigern lässt. Dafür ist die Applikation von den eingeladenen Testpersonen für zwei Wochen so oft sie möchten zu nutzen. Schließlich wird in einem nachfolgenden Workshop gemeinsam mit den anderen Probandinnen und Probanden erarbeitet, wie sehr sie sich durch die Applikation motiviert und wie viel nachhaltiger sie sich fühlen. Außerdem sollen mögliche

Verbesserungspotenziale der Applikation im Allgemeinen herausgefunden werden. Diese dienen der Weiterentwicklung der App für die zweite Testphase.

4 Ziel der zweiten Testphase

Die zweite Testphase hat zum Ziel, die selbe Applikation wie bei Testphase eins auf ihre Motivationssteigerung hinsichtlich nachhaltigerer Fortbewegung der Nutzerinnen und Nutzer im Alltag zu testen. Die Applikation wurde dafür allerdings nach mehreren Design-Iterationen in Hinblick auf Gebrauchstauglichkeit und Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit weiterentwickelt. Gamification-Elemente zur Steigerung der Motivation hat man ebenfalls hinzugefügt. Durch den Vergleich der Ergebnisse der ersten und der zweiten Testphase sollen Schlüsse auf die Motivationssteigerung von Gamification und User-Centered Design gezogen werden können.

5 Zielgruppe

Die Anwendung richtet sich grundsätzlich an Menschen, die an einem nachhaltigeren Lebensstil interessiert sind. Die Zielgruppe der Applikation fokussiert sich im Rahmen der Arbeit vorerst auf junge Erwachsene zwischen 18 und 30 Jahren aus Österreich. Diese Gruppierung kann bereits ohne Erziehungsberechtigte Entscheidungen treffen und ist durchschnittlich im Klimaschutz engagiert. An dieser Zielgruppe ist auch die Auswahl der 6 Personen bei jeder der zwei Testphasen orientiert.

6 Ablauf beider Testphasen

Für die Testphasen ist grundsätzlich ein identer Ablauf geplant, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Daher ist die Beschreibung des Ablaufs in einem Kapitel zusammengefasst. Unterscheiden sich die Abläufe in gewissen Punkten, ist dies speziell erwähnt.

Zunächst erhalten die Testpersonen, die sich zur Teilnahme an der Testphase gemeldet haben, zirka eine Woche vor Beginn der Testphase ein Dokument, welches sie auf die Testung einstimmen, allfällige Fragen klären und sie zum Ausfüllen eines Online-Fragebogens auffordern soll. Der Online-Fragebogen beinhaltet Fragen zu demografischen Daten der

Testpersonen. Außerdem wird gefragt, wie sich die Personen in Bezug auf nachhaltige Mobilität ihrer eigenen Einschätzung nach verhalten. Im Willkommensdokument ist außerdem eine Führung durch die Funktionalität der App zu finden.

6.1 Testphase

Im Laufe der Woche bis zum Beginn der Testphase soll mit Unterstützung des Testleiters die App auf den Mobilgeräten der Testpersonen eingerichtet werden. Am Tag des Starts der Testphase bekommen die Testpersonen die Anweisung die App innerhalb der nächsten zwei Wochen so oft sie möchten zu nutzen. Die Testleitung informiert außerdem darüber, dass im Laufe des Tests neue Challenges und Quiz-Spiele hinzugefügt werden.

6.2 Testergebniserhebung

Zur Erhebung des Effekts auf die Nutzerinnen und Nutzer wird nach Beendigung der Testphase ein Workshop in Form eines Online-Meetings via Microsoft Teams abgehalten, das in etwa eineinhalb Stunden dauern wird. Der Ablauf bindet sich nicht an strenge Vorgaben, um die Kreativität der Probandinnen und Probanden nicht einzuschränken. Ein Moderator führt mit Hilfe eines Boards der Online-Zusammenarbeitsplattform Miro durch die Veranstaltung. Eine ebenso anwesende Beobachterin dokumentiert die besprochenen Themen. Die Konferenz wird mit Microsoft Teams zusätzlich aufgezeichnet.

Der Moderator begrüßt die teilnehmenden Personen und bedankt sich für deren Teilnahme. Er präzisiert den Ablauf der Veranstaltung, präsentiert den Zweck der gesamten Masterarbeit, geht auf die Thematik nachhaltige Mobilität ein und klärt offene Fragen zu den wichtigsten Begrifflichkeiten. Danach wird erläutert, was das Ergebnis des Workshops sein soll. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden gebeten, sich aktiv an der Diskussion zu beteiligen. Dabei soll wieder das Zusammenarbeitswerkzeug Miro helfen, die teilnehmenden Personen besser miteinzubinden.

6.3 Zu klärende Fragen während des Workshops

Der Workshopleiter versucht mithilfe des Miro-Boards einige Fragen zu klären, die für die Beantwortung der Forschungsfragen der übergeordneten Masterarbeit dienlich sind. Der Fokus liegt dabei einerseits auf der zweiten Forschungsfrage zum Thema Erhöhung des Lerneffekts durch Einsatz von Gamification. Dazu sollen die Testpersonen einige Fragen zum Thema nachhaltige Mobilität beantworten, um zu überprüfen, ob Wissen aus dem Spiel der Quiz-Aufgaben gewonnen werden konnte. Die Testerinnen und Tester werden gebeten, erneut ihre persönliche Verhalten in Bezug auf nachhaltige Mobilität einzuschätzen.

Weiters liegt der Fokus auch auf der dritten Forschungsfrage zum Thema Verbesserung des Gamification-Designs durch User Centered Design. Hierzu werden die Testpersonen nach der Bewertung der Usability und des Designs des Systems gefragt.

Anhang

A PDF für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zur Vorbereitung auf die erste Testphase

Siehe folgende Seiten.



Testphase 1 „Nachhaltig mobil“

Mi., 01.06.2022 bis Di., 14.06.2022

Mario Zeller, BSc
Stand: 27. Mai 2022

1 Einleitung

Vielen Dank! Sie haben sich dazu bereiterklärt, mich bei meiner wissenschaftlichen Arbeit zum Thema *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* zu unterstützen. Mit der Teilnahme an der von 01. bis 14. Juni 2022 stattfindenden Testung helfen Sie mir, Aufschluss zu den in meiner Arbeit gestellten Forschungsfragen zur Bewusstseinsbildung für nachhaltigere Mobilität zu finden.

In diesem Dokument finden Sie eine kurze Erklärung des Ziels meiner Masterarbeit, dieser Testung und eine Erklärung der wichtigsten Begriffe. Außerdem ist der Ablauf der Testphase näher erläutert und es wird Ihnen eine kurze Führung durch die Applikation gegeben.

Ich bitte Sie, sich dieses Dokument noch vor Start der zwei-wöchigen Testung durchzulesen und am mit diesem Dokument ausgesandten Fragebogen teilzunehmen. Sonst sind keine Vorkehrungen zu treffen. Ich freue mich auf eine produktive Zusammenarbeit und danke nochmals für Ihre Unterstützung!

2 Ziel der Arbeit

Die Arbeit *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* soll nachhaltige Mobilität im Rahmen der Bewusstseinsbildung zu nachhaltigerer Nutzung von Verkehrsmitteln im ländlichen Raum mittels einer gamifizierten Applikation behandeln. Nachhaltigkeit bezieht sich in dem Kontext auf die verstärkte Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln, und den Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel. Auf Basis der Recherchen und der Ergebnisse der bereits durchgeführten Fokusgruppe wurde eine Applikation entwickelt. Die erste Version dieser Applikation, ohne Verwendung von Gamification-Mechaniken, dient als Grundlage für die erste Testphase. Auf Basis der Ergebnisse der ersten Testung und eines Usability Tests zur Verbesserung der Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit wird die App weiterentwickelt und nach Einfügen von Gamification-Elementen ein weiteres Mal getestet, um die Auswirkung von Gamification auf die individuelle Motivation der Testpersonen im Kontext nachhaltiger Mobilität zu bestimmen.

3 Ziel dieser Testphase

Mit der Durchführung der ersten Testphase wird herausgefunden, wie sich die Motivation der Nutzerinnen und Nutzer durch eine Applikation zur Bewusstseinsbildung für nachhaltigere Mobilität, die sich keiner Gamification-Mechaniken zur Motivationssteigerung bedient, steigern lässt. Dafür ist die Applikation von den eingeladenen Testpersonen für zwei Wochen so oft sie möchten zu nutzen. Schließlich wird in einem nachfolgenden Workshop gemeinsam mit den anderen Probandinnen und Probanden erarbeitet, wie sehr sie sich durch die Applikation motiviert und wie viel nachhaltiger sie sich fühlen. Außerdem sollen mögliche Verbesserungspotenziale der Applikation im Allgemeinen herausgefunden werden. Diese dienen der Weiterentwicklung der App für die zweite Testphase.

4 Zielgruppe

Die Anwendung richtet sich grundsätzlich an Menschen, die an einem nachhaltigeren Lebensstil interessiert sind. Die Zielgruppe der Applikation fokussiert sich im Rahmen der Arbeit vorerst auf junge Erwachsene zwischen 18 und 30 Jahren aus Österreich. Diese Gruppierung kann bereits ohne Erziehungsberechtigte Entscheidungen treffen und ist durchschnittlich im Klimaschutz engagiert. An dieser Zielgruppe ist auch die Auswahl der 6 Personen bei jeder der zwei Testphasen orientiert.

5 Wichtige Begriffe

5.1 Mobilität

Mobilität beschreibt die Bewegungsfähig- und -willigkeit von Personen im geografischen Raum. Es bezeichnet somit alle Möglichkeiten, wie sich Menschen von einem Ort zum anderen fortbewegen können. Im Fall dieser Masterarbeit bezieht sich der Begriff auf die Mobilität im Alltag. Inbegriffen sind Wege für alltägliche Besorgungen im Lebensmittelhandel, Wege zur Verrichtung der Arbeit und familiär bedingte Wege.

5.2 Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit beschreibt eine geistige Haltung, nach der man sich bemüht, dass die Wirkung von gesetzten Handlungen bewusst länger anhalten und für die Zukunft einen Nutzen haben. Laut Umweltbundesamt der Bundesrepublik Deutschland beschäftigt sich nachhaltige Mobilität mit der zentralen Frage, wie Mensch und Umwelt langfristig nicht übermäßig belastet werden, wobei gleichzeitig Personen- und Güterverkehr so wenig wie möglich eingeschränkt werden.

5.3 Gamification

Als Gamification wird im Allgemeinen die Verwendung von Spielmechaniken und Spieldesigns in einem spielfremden Kontext bezeichnet. Sie soll dazu dienen, Lernerfolge zu unterstützen, Motivation zu steigern und Probleme zu lösen. Dies bedeutet zum Beispiel der Einsatz von einer Punktevergabe zur Belohnung von guten Leistungen oder der Vergleich von Nutzerinnen und Nutzer in einer Highscore-Liste. Eine der bekanntesten Applikationen, die sich der Gamification bedienen, ist die Sprachlernapplikation Duolingo. In dieser werden Punktesysteme, Abzeichen und Ranglisten, sowie viele andere Elemente verwendet, um die Nutzerinnen und Nutzer zu motivieren.

5.4 User Centered Design

User Centered Design fasst eine Vielzahl von Gestaltungsprozessen zusammen, die die spätere Benutzerin/den späteren Benutzer ins Zentrum der Entwicklung stellen. Dabei ist es wichtig, die User in den Entwicklungsprozess einzubeziehen, um dessen positive Auswirkungen auf Effizienz, Nachhaltigkeit und Sicherheit des Endprodukts zu nutzen. Im konkreten Fall dieser Arbeit bedeutet das, mehrmals im Laufe der Entwicklung der App spätere Nutzerinnen und Nutzer im Rahmen von Fokusgruppen, Testungen, Usability-Tests und anderen Tests zur Bewertung und Weiterentwicklung der inhaltlichen Gestaltung der Applikation heranzuziehen, um die Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit der Applikation stetig zu verbessern.

5.5 Fokusgruppe

Unter einer Fokusgruppe versteht man eine Form der Gruppendiskussion, die zum Beispiel in der qualitativen Sozialforschung sowie in der Marktforschung eingesetzt wird. Es handelt sich um eine moderierte Diskussion mehrerer Teilnehmerinnen und Teilnehmer, welche sich meist an einem Leitfaden orientiert. Ihr Einsatz ist besonders in frühen Entwicklungsstadien von Studien sinnvoll, in denen Ideen entwickelt, Konzepte erstellt und Anforderungen erfragt

werden sollen. Der Workshop am Ende dieser Testphase wird sich am Design einer Fokusgruppe orientieren.

6 Einrichten der Applikation

Die Applikation, die Sie in den kommenden Wochen für mich nutzen werden, trägt den Namen *Face It* und beinhaltet eine Sammlung an Quiz-Spielen und Aufgaben bzw. Challenges, die in der App abgehakt werden können, um einen Überblick zu bekommen, welche Ziele man bereits erreicht hat. Dabei werden die angebotenen Quizze und Challenges laufend erweitert. **Unter dem Link** <https://face-it-no.netlify.app> kann die App in einem Browser geöffnet und per Klick auf die drei Punkte im rechten oberen Eck des Browsers und der Auswahl „App installieren“ heruntergeladen werden. Daraufhin steht die App auf ihrem Gerät in der Liste ihrer installierten Applikationen zur Verfügung. Sollten Sie bei der Einrichtung Hilfe benötigen, melden Sie sich gerne bei mir. Ich werde ohnehin zur Sicherheit immer wieder nachfragen, ob Probleme auftauchen.

7 Wichtigste Funktionen

Beim Öffnen der App erscheint ein Start-Bildschirm auf dem das Logo, der Titel der App und die Hauptnavigation zu finden ist.



Abbildung 1: Start-Bildschirm der App mit Logo, Titel und Hauptnavigation zu Quizzes und Challenges.

7.1 Quiz

Klickt man auf den oberen Knopf, der mit „Grüne Quizzes“ betitelt ist, oder klickt man auf das Menü, gekennzeichnet mit den drei Strichen und wählt dort „Quizzes“ so gelangt man auf die Übersicht aller verfügbaren Quizze. Dort kann aus der Auswahl an Quiz-Spielen eines ausgewählt werden. Bei Wahl eines Quiz' aus der Liste, wird dieses sofort gestartet und die erste Frage gestellt. Es besteht kein Zeitlimit bei der Beantwortung der Frage. Nach der Beantwortung springt das Quiz nach fünf Sekunden automatisch zur nächsten Frage.

≡ Ökolog. Fußabdruck

Aus welchen Flächen setzt sich der
ökologische Fußabdruck zusammen?

Nahrungsmittel, Siedlungsraum, Waldfläche für Holz,...	Bauschutt, Mülldeponien, Atommüll
Wohnraum & Arbeitsplätze	Alle Verkehrsflächen

Abbildung 2: Quizfrage mit Buttons zur Auswahl der vier Antwortmöglichkeiten.

≡ Ökolog. Fußabdruck

Aus welchen Flächen setzt sich der
ökologische Fußabdruck zusammen?

Nahrungsmittel, Siedlungsraum, Waldfläche für Holz,...	Bauschutt, Mülldeponien, Atommüll
Wohnraum & Arbeitsplätze	Alle Verkehrsflächen

Unsere Nahrungsmittel brauchen Fläche, auf der sie wachsen, genauso wie die Baumwolle für unsere Kleidung oder das Holz für Möbel, Papier oder Bauholz. Und auch für unseren Energiebedarf brauchen wir Fläche.

Abbildung 3: Die richtige Antwort wurde gewählt. Es wird eine Erläuterung zur Frage eingeblendet. Nach fünf Sekunden wird mit der nächsten Frage fortgesetzt.

Sind alle Fragen beantwortet, besteht die Möglichkeit, über den Klick auf den mittig im Bild befindlichen Button zur Liste der Quizze zurückzukehren. Jedes Quiz kann beliebig oft gespielt werden.

7.2 Challenges

Klickt man auf der Startseite auf den Button „Challenge Bingo“ oder wählt man im Drei-Striche-Menü die Option „Challenges“, so gelangt man auf die Liste an verfügbaren Challenges. Auf dieser Seite ist ersichtlich, welche Aufgaben man bereits abgeschlossen hat (dargestellt in grün und weiß) und welche man noch erledigen kann (dargestellt in grau). Mit dem Hinweis „Challenge of the Week“ bzw. „Challenge of the Month“ wird darauf hingewiesen, dass diese Aufgabe nur für bestimmte Zeit zur Verfügung steht. Mit dem Hinweis „Deine persönliche Challenge“ wird darauf hingewiesen, dass die Testleitung diese Aufgabe nur Ihnen persönlich zugeteilt hat. Bitte beachten Sie, dass folgendes Bild nur symbolisch die Seite darstellt und ihre Aufgaben während der Testung davon abweichen können.



Abbildung 4: Übersicht an Challenges. Die letzte Aufgabe auf dem Bildschirm ist von diesem User bereits erledigt worden und deswegen mit grünem Rahmen versehen und weiß hinterlegt.

7.3 Hilfestellungen

Sollte die Quiz-Liste oder die Challenges beim Öffnen der Seite nicht geladen werden, empfiehlt es sich, mit dem Zeigefinger vom oberen Bildschirmrand in die Mitte des Bildschirms zu ziehen, um ein neues Laden der Seite zu starten. In den meisten Fällen behebt dies das Problem.

B PDF für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zur Vorbereitung auf die zweite Testphase

Siehe folgende Seiten.



Testphase 2 „Nachhaltig mobil“

Do., 07.07.2022 bis Mi., 20.07.2022

Mario Zeller, BSc
Stand: 08. Juli 2022

1 Einleitung

Vielen Dank! Sie haben sich dazu bereiterklärt, mich bei meiner wissenschaftlichen Arbeit zum Thema *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* zu unterstützen. Mit der Teilnahme an der von 07. bis 20. Juli 2022 stattfindenden Testung helfen Sie mir, Aufschluss zu den in meiner Arbeit gestellten Forschungsfragen zur Bewusstseinsbildung für nachhaltigere Mobilität zu finden.

In diesem Dokument finden Sie eine kurze Erklärung des Ziels meiner Masterarbeit, dieser Testung und eine Erklärung der wichtigsten Begriffe. Außerdem ist der Ablauf der Testphase näher erläutert und es wird Ihnen eine kurze Führung durch die Applikation gegeben.

Ich bitte Sie, sich dieses Dokument noch vor Start der zwei-wöchigen Testung durchzulesen und am mit diesem Dokument ausgesandten Fragebogen teilzunehmen. Sonst sind keine Vorkehrungen zu treffen. Ich freue mich auf eine produktive Zusammenarbeit und danke nochmals für Ihre Unterstützung!

2 Ziel der Arbeit

Die Arbeit *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* soll nachhaltige Mobilität im Rahmen der Bewusstseinsbildung zu nachhaltigerer Nutzung von Verkehrsmitteln im ländlichen Raum mittels einer gamifizierten Applikation behandeln. Nachhaltigkeit bezieht sich in dem Kontext auf die verstärkte Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln, und den Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel. Auf Basis der Recherchen und der Ergebnisse der bereits durchgeführten Fokusgruppe wurde eine Applikation entwickelt. Die erste Version dieser Applikation, ohne Verwendung von Gamification-Mechaniken, dient als Grundlage für die erste Testphase. Auf Basis der Ergebnisse der ersten Testung und einer Usability Iteration zur Verbesserung der Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit wird die App weiterentwickelt und nach Einfügen von Gamification-Elementen ein weiteres Mal getestet, um die Auswirkung von Gamification auf die individuelle Motivation der Testpersonen im Kontext nachhaltiger Mobilität zu bestimmen.

3 Ziel dieser Testphase

Mit der Durchführung der zweiten Testphase wird herausgefunden, wie sich die Motivation der Nutzerinnen und Nutzer durch eine Applikation zur Bewusstseinsbildung für nachhaltigere Mobilität, die sich einiger Gamification-Mechaniken zur Motivationssteigerung bedient, steigern lässt. Dafür ist die Applikation von den eingeladenen Testpersonen für zwei Wochen so oft sie möchten zu nutzen. Schließlich wird in einem nachfolgenden Workshop gemeinsam mit den anderen Probandinnen und Probanden erarbeitet, wie sehr sie sich durch die Applikation motiviert und wie viel nachhaltiger sie sich fühlen. Außerdem soll das Design und die Usability der Applikation bewertet werden.

4 Zielgruppe

Die Anwendung richtet sich grundsätzlich an Menschen, die an einem nachhaltigeren Lebensstil interessiert sind. Die Zielgruppe der Applikation fokussiert sich im Rahmen der Arbeit vorerst auf junge Erwachsene zwischen 18 und 30 Jahren aus Österreich. Diese Gruppierung kann bereits ohne Erziehungsberechtigte Entscheidungen treffen und ist durchschnittlich im Klimaschutz engagiert. An dieser Zielgruppe ist auch die Auswahl der 6 Personen bei jeder der zwei Testphasen orientiert.

5 Wichtige Begriffe

5.1 Mobilität

Mobilität beschreibt die Bewegungsfähig- und -willigkeit von Personen im geografischen Raum. Es bezeichnet somit alle Möglichkeiten, wie sich Menschen von einem Ort zum anderen fortbewegen können. Im Fall dieser Masterarbeit bezieht sich der Begriff auf die Mobilität im Alltag. Inbegriffen sind Wege für alltägliche Besorgungen im Lebensmittelhandel, Wege zur Verrichtung der Arbeit und familiär bedingte Wege.

5.2 Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit beschreibt eine geistige Haltung, nach der man sich bemüht, dass die Wirkung von gesetzten Handlungen bewusst länger anhalten und für die Zukunft einen Nutzen haben. Laut Umweltbundesamt der Bundesrepublik Deutschland beschäftigt sich nachhaltige Mobilität mit der zentralen Frage, wie Mensch und Umwelt langfristig nicht übermäßig belastet werden, wobei gleichzeitig Personen- und Güterverkehr so wenig wie möglich eingeschränkt werden.

5.3 Gamification

Als Gamification wird im Allgemeinen die Verwendung von Spielmechaniken und Spieldesigns in einem spielfremden Kontext bezeichnet. Sie soll dazu dienen, Lernerfolge zu unterstützen, Motivation zu steigern und Probleme zu lösen. Dies bedeutet zum Beispiel den Einsatz von einer Punktevergabe zur Belohnung von guten Leistungen oder den Vergleich von Nutzerinnen und Nutzer in einer Highscore-Liste. Eine der bekanntesten Applikationen, die sich der Gamification bedienen, ist die Sprachlernapplikation Duolingo. In dieser werden Punktesysteme, Abzeichen und Ranglisten, sowie viele andere Elemente verwendet, um die Nutzerinnen und Nutzer zu motivieren.

5.4 User Centered Design

User Centered Design fasst eine Vielzahl von Gestaltungsprozessen zusammen, die die spätere Benutzerin/den späteren Benutzer ins Zentrum der Entwicklung stellen. Dabei ist es wichtig, die User in den Entwicklungsprozess einzubeziehen, um die positiven Auswirkungen auf Effizienz, Nachhaltigkeit und Sicherheit des Endprodukts zu nutzen. Im konkreten Fall dieser Arbeit bedeutet das, mehrmals im Laufe der Entwicklung der App spätere Nutzerinnen und Nutzer im Rahmen von Fokusgruppen, Testungen, Usability-Tests und anderen Tests zur Bewertung und Weiterentwicklung der inhaltlichen Gestaltung der Applikation heranzuziehen, um die Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit der Applikation stetig zu verbessern.

5.5 Fokusgruppe

Unter einer Fokusgruppe versteht man eine Form der Gruppendiskussion, die zum Beispiel in der qualitativen Sozialforschung sowie in der Marktforschung eingesetzt wird. Es handelt sich um eine moderierte Diskussion mehrerer Teilnehmerinnen und Teilnehmer, welche sich meist an einem Leitfaden orientiert. Ihr Einsatz ist besonders in frühen Entwicklungsstadien von Studien sinnvoll, in denen Ideen entwickelt, Konzepte erstellt und Anforderungen erfragt

werden sollen. Der Workshop am Ende dieser Testphase wird sich am Design einer Fokusgruppe orientieren.

6 Einrichten der Applikation

Die Applikation, die Sie in den kommenden Wochen für mich nutzen werden, trägt den Namen *Face It* und beinhaltet eine Sammlung an Quiz-Spielen und Aufgaben bzw. Challenges, die in der App abgehakt werden können, um einen Überblick zu bekommen, welche Ziele man bereits erreicht hat. Dabei werden die angebotenen Quizze und Challenges laufend erweitert. **Unter dem Link <https://face-it-game.netlify.app>** kann die App in einem Browser geöffnet. Nutzen Sie Android als Betriebssystem kann die App per Klick auf die drei Punkte im rechten oberen Eck des Browsers und der Auswahl „App installieren“ heruntergeladen werden. Bei iOS muss dafür im Safari-Browser (andere Browser funktionieren leider nicht) die Teilen-Option ausgewählt werden. In diesem Menü wählt man „Zum Home-Bildschirm“ aus. Daraufhin steht die App auf ihrem Gerät in der Liste ihrer installierten Applikationen zur Verfügung. Sollten Sie bei der Einrichtung Hilfe benötigen, melden Sie sich gerne bei mir. Ich werde ohnehin zur Sicherheit immer wieder nachfragen, ob Probleme auftauchen.

7 Wichtigste Funktionen

Beim Öffnen der App erscheint ein Start-Bildschirm auf dem das Logo, der Titel der App und die Hauptnavigation, sowie ihr Bewegungsstatus zu finden ist.



Abbildung 1: Start-Bildschirm der App mit Logo, Titel und Hauptnavigation, sowie ihrem Bewegungsstatus

7.1 Quiz

Klickt man auf den Knopf, der mit „Grüne Quizzes“ betitelt ist, oder klickt man auf das Menü, gekennzeichnet mit den drei Strichen und wählt dort „Quizzes“ so gelangt man auf die Übersicht aller verfügbaren Quizze. Dort kann aus der Auswahl an Quiz-Spielen eines ausgewählt werden. Bei Wahl eines Quiz' aus der Liste, wird dieses sofort gestartet und die erste Frage gestellt. Es besteht kein Zeitlimit bei der Beantwortung der Frage. Nach der Beantwortung einer Frage kann man über den Button „Nächste Frage“ zur nächsten Frage gelangen.



E Mobilität


0 Pkte/h

Solved Questions:

28,57%

Wo wurde das E-Auto erfunden?

In den USA

In England

In Frankreich

In Deutschland

Zurück zur Liste

Nächste Frage

Abbildung 2: Quizfrage mit Buttons zur Auswahl der vier Antwortmöglichkeiten.



Abbildung 3: Die richtige Antwort wurde gewählt. Es wird eine Erläuterung zur Frage eingeblendet. Nach fünf Sekunden wird mit der nächsten Frage fortgesetzt.

Sind alle Fragen beantwortet, besteht die Möglichkeit, über den Klick auf den mittig im Bild befindlichen Button zur Liste der Quizze zurückzukehren. Jedes Quiz kann beliebig oft gespielt werden.

7.2 Challenges

Klickt man auf der Startseite auf den Button „Challenge Bingo“ oder wählt man im Drei-Striche-Menü die Option „Challenges“, so gelangt man auf die Liste an verfügbaren Challenges. Auf dieser Seite ist ersichtlich, welche Aufgaben man bereits abgeschlossen hat (dargestellt in grün) und welche man noch erledigen kann (dargestellt in grau). Mit dem Hinweis „Challenge of the Week“ bzw. „Challenge of the Month“ wird darauf hingewiesen, dass diese Aufgabe nur für bestimmte Zeit zur Verfügung steht. Mit dem Hinweis „Deine persönliche Challenge“ wird darauf hingewiesen, dass die Testleitung diese Aufgabe nur Ihnen persönlich zugeteilt hat.

Bitte beachten Sie, dass folgendes Bild nur symbolisch die Seite darstellt und ihre Aufgaben während der Testung davon abweichen können.



Abbildung 4: Übersicht an Challenges. Die letzte Aufgabe auf dem Bildschirm ist von diesem User bereits erledigt worden und deswegen mit grünem Rahmen versehen und weiß hinterlegt.

7.3 Personal Data

Über den Button „Postleitzahl und Usernamen anpassen“ auf der Startseite oder den Punkt „Personal Data“ im Drei-Striche-Menü kann die Übersicht zu den persönlichen Daten aufgerufen werden. Hier können Sie ihre vorher eingestellte Postleitzahl und ihren gewählten Usernamen einsehen und jederzeit auch ändern. Außerdem finden Sie ihren Fortschritt in der App.

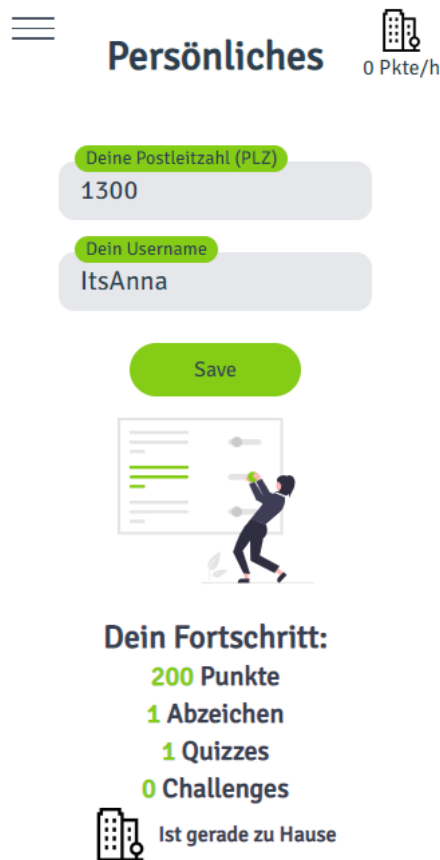


Abbildung 5: Die Übersicht über die persönlichen Daten, die Postleitzahl und den Usernamen, sowie den Fortschritt in der App.

7.4 Highscore

Über den Button „Highscore“ auf der Startseite oder den Punkt „Highscore“ im Drei-Striche-Menü kann die Bestenliste aufgerufen werden. Dort können Sie sich entweder Ihre Einordnung in der Liste aller Nutzerinnen und Nutzer ansehen oder sich mit anderen Nutzerinnen und Nutzern in ihrer Umgebung vergleichen. Um die Übersicht der Umgebung nutzen zu können, müssen Sie eine Postleitzahl angeben. Die Ansicht eines Nutzers bzw. einer Nutzerin zeigt die erreichte Punktezahl dieser Person und wie viel sie mehr oder weniger Challenges, Quizspielen und Abzeichen im Vergleich zu Ihnen hat. Außerdem ist zu sehen, ob diese Person gerade mit einem Verkehrsmittel fährt oder sich zu Hause bzw. in der Arbeit befindet.

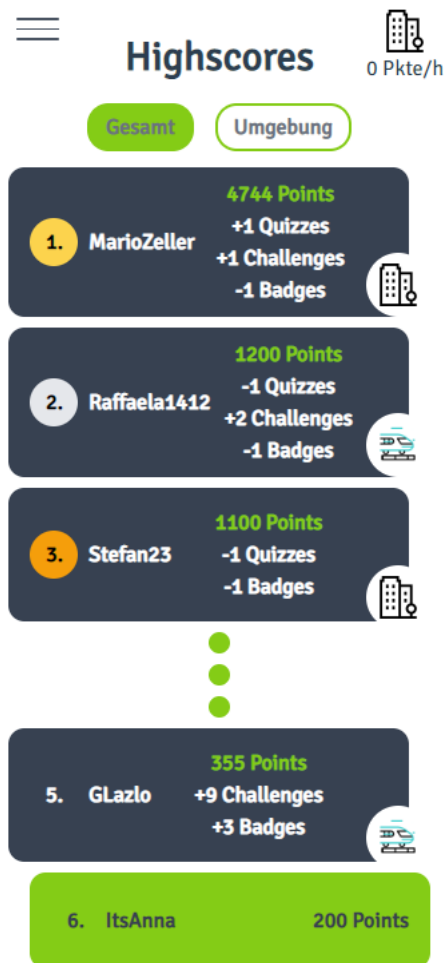


Abbildung 6: Auf der Übersicht der Bestenliste kann man sich mit allen anderen Nutzerinnen und Nutzern vergleichen.



Abbildung 7: Unter dem Reiter "Umgebung" kann man sich direkt mit den Nutzerinnen und Nutzern, die dieselbe Postleitzahl angegeben haben, vergleichen.

7.5 Abzeichen

Über den Button „Abzeichen“ auf der Startseite und den Punkt „Abzeichen“ im Drei-Punkte-Menü gelangen Sie zur Übersicht Ihrer verdienten Abzeichen. Auf der Seite kann zwischen Quiz-verwandten, Challenge-verwandten und anderen Abzeichen gewählt werden. Für jede Kategorie stehen 4 Abzeichen zur Verfügung, die von Ihnen im Rahmen der Testung erreicht werden können. Das Erreichen von Abzeichen bringt Punkte und wird in die Übersicht über die Bestenliste miteinberechnet.

Abzeichen werden nur einmal pro Tag geupdatet. Es kann daher sein, dass ihre Änderungen nicht sofort übernommen werden.



Abbildung 8: Hier ist die Übersicht über die Quiz-Abzeichen zu sehen. Diese Nutzerin hat bereits ein Abzeichen erreicht (markiert in grün und mit einem Häkchen versehen).

7.6 Hilfestellungen

- Sollte die Quiz-Liste oder die Challenges beim Öffnen der Seite nicht geladen werden, empfiehlt es sich, die App neu zu laden. In den meisten Fällen behebt dies das Problem. Dieser Fehler sollte mittlerweile gelöst sein und nur mehr in seltensten Fällen auftreten. Im Normalfall erscheint ein PopUp, welches Sie dazu auffordert, die App neu zu laden. Bitte folgen Sie dieser Aufforderung. Sollte dieses PopUp nach dem Schließen immer wieder erscheinen, prüfen Sie ihre Internetverbindung und sagen Sie mir Bescheid, ich werde Ihnen helfen.
- Die Abzeichen werden meistens nur einmal am Tag aktualisiert. Wundern Sie sich also nicht, sollten ihre Änderungen noch nicht verfügbar sein.
- Bitte nutzen Sie keine Usernamen, die länger als 12 Zeichen sind. Längere Usernamen sind im Code leider nicht verhindert, verursachen allerdings Anzeigefehler und könnten Ihre Nutzungserfahrung mindern.

C Fragebogen vor den Testphasen

Siehe folgende Seiten.



Fragebogen zur Vorbereitung auf die erste und zweite Testphase (01. – 14.06. bzw. 07. – 20.07.2022)

Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit
Gamification-Design

Mario Zeller, BSc

Stand: 09. September 2022

1 Einleitung

Vielen Dank für Deine Teilnahme an meiner Fokusgruppe zum Thema "Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design"! Bitte lese Dir diesen kurzen Fragebogen zu deinen personenbezogenen Daten sorgfältig durch und beantworte ihn gewissenhaft. Dies hilft mir, die Einschätzungen besser einzuordnen. Die E-Mail-Adresse, wie auch unten erwähnt, wird für die Evaluierung nicht herangezogen, sondern dient lediglich zur Versendung der Einladung für MS Teams. Danke! Nicht darauf vergessen, das PDF-Dokument bis Sonntag zumindest zu überfliegen.

2 E-Mail-Adresse

Die E-Mail-Adresse benötige ich nur, um die Einladung für die Microsoft-Teams Veranstaltung zu versenden. Sie wird nach der Veranstaltung nicht für andere Zwecke verwendet. Wenn du bereits eine Mail-Adresse hast, mit der du bei Microsoft Teams angemeldet bist, bitte verwende diese Email-Adresse.

E-Mail-Adresse

3 Zustimmung zur Datenverarbeitung

Ich (Name) _____ stimme zu, dass das am (Datum) _____ durchgeführte Interview zu Zwecken der Wissenschaft und Forschung aufgezeichnet und die Ergebnisse im Rahmen einer Masterarbeit der FH St. Pölten verwendet werden darf. Das Interview wird nach der Durchführung anonymisiert.

4 Demografische Fragen zu Deiner Person

Bitte beantworte folgende Fragen gewissenhaft. Dies dient zur Einordnung der erarbeiteten Ergebnisse der Fokusgruppe. Sie werden nur anonymisiert in der Masterarbeit verwendet.

Alter

Geschlecht

Höchste abgeschlossene Schulbildung

Hast Du mindestens einen Wohnsitz in einem Ort kleiner als 10.000 Einwohner?

Ja / Nein

Fühlst Du dich in letzter Zeit so, als würden Sie umweltbewusst leben?

Ja / Nein

Würdest Du dich selbst als umweltbewusst bezeichnen?

Ja / Nein

Wie oft nutzt Du öffentliche Verkehrsmittel?

Mehrmals täglich / Einmal täglich / Mehrmals wöchentlich / Einmal in der Woche / Mehrmals im Monat / Einmal im Monat / Seltener als einmal im Monat

Wie oft nutzt Du ausschließlich öffentliche Verkehrsmittel, fährst mit dem Fahrrad oder gehst zu Fuß? (Du nutzt an diesen Tagen kein eigenes privates Auto oder Motorrad.)

Immer, wenn ich mich fortbewege / Zumindest mehrmals in der Woche / Einmal in der Woche / Zumindest mehrmals im Monat / Einmal im Monat / Seltener

5 Wissensstand zu nachhaltiger Mobilität

In diesem Kapitel wird überprüft, wie viel Vorwissen zum Thema nachhaltige Mobilität bereits besteht. Dies ist kein Test, bei dem du durchfallen kannst. Bitte benutze keine Suchmaschine zur Findung der Antworten, sondern beantworte ehrlich nach deiner Einschätzung. Dadurch kann ich darauf schließen, wie viel Vorwissen zum Thema bereits besteht.

Quelle der Fragen: Hammelmann, 2020 (<https://www.geo.de/natur/nachhaltigkeit/16911-quiz-quiz-wie-gut-kennen-sie-sich-mit-e-mobilitaet-aus>); Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2020 (<https://klimaquiz.at/mobilitaet/>); George, 2022 (<https://www.t-online.de/-/91810770>)

Korrekte Antworten wurden hier unterstrichen.

1912 gab es weltweit...

etwa so viele E-Autos wie 2020 in Deutschland / Demonstrationen gegen E-Autos / 565 E-Auto-Marken

Wo wurde das E-Auto erfunden?

In den USA / In England / In Frankreich

Durch Fußball spielende Kinder in Rio de Janeiro . . .

werden Flutlichter betrieben / wird Strom für das Aufladen von Handys erzeugt / werden Ampeln mit Energie versorgt

Der Weltrekord für elektrisch betriebene Fluggeräte liegt derzeit bei . . .

einer maximalen Geschwindigkeit von 337,5 Kilometern pro Stunde / einer Distanz von mehr als 1200 Kilometern / einer Flughöhe von 20.000 Metern

Welchen Anteil hat der Verkehr an den gesamten Treibhausgasemissionen in Österreich?

9% / 30% / 49%

Wie viel Prozent der Weltbevölkerung tritt jährlich eine Flugreise an?

10% / 30% / 50%

Wie viele Autos gibt es weltweit?

1,03 Milliarden / 0,77 Milliarden / 1,3 Milliarden

Etwa 50 Prozent aller privaten PKW-Fahrten in Österreich sind kürzer als ...

1 km / 5 km / 20 km

Warum kann Wien ein Vorbild für eine Mobilitätswende in Deutschland sein?

Breitere Straßen / Längere Grünphasen für Autofahrer / 365-Euro-ÖPNV-Jahresticket / Fußgängerzonen

Welche Maßnahme hilft nicht zur Eindämmung von verkehrsbezogenen CO2-Emissionen?

Tempolimit / Homeoffice / Parkraumumwidmung / Ausbau von Autobahnen

Im Zuge der Klimakrise wird aufgrund des hohen CO2-Ausstoßes von Autos mit Verbrennungsmotoren eine Antriebswende gefordert, bei der immer mehr Elektroautos auf Deutschlands Straßen fahren sollen. Welches Problem tut sich hinsichtlich der Batterien für die E-Autos auf?

Die Menschenrechtsverletzungen und gesundheitsgefährdenden Bedingungen beim Abbau der notwendigen Rohstoffe für die Batterien, wie Lithium, Kobalt oder Nickel, im Globalen Süden / Die ökologischen Kosten bei der Rohstoffgewinnung. Ein Beispiel: Chile ist der

weltweit größte Lithiumproduzent, verfügt aber über geringe Wasserreserven, die für die Lithiumproduktion in großen Mengen benötigt werden. / Die Batterien haben momentan eine Lebensdauer von ca. 10-15 Jahren. Aktuell werden die Entsorgerinnen und Entsorger der Batterien vom Rücklauf überrollt, da der Recyclingprozess hier deutlich aufwendiger ist, als bei Autobatterien von Verbrennern. / Die Einnahmen in den rohstoffabbauenden Ländern des Globalen Südens sind sehr gering, da die Rohstoffe oft unverarbeitet exportiert werden und der Großteil der Wertschöpfung und damit auch Gewinne in den Industrieländern erzielt wird.

Welches der folgenden Probleme will eine Mobilitätswende nicht bekämpfen?

Staus und verstopfte Innenstädte / Zunehmende Luftverschmutzung / Fehlender Parkraum für private Pkw in den Innenstädten / Emissionsausstoß und Klimawandel

Der "global mobility divide" beschreibt, wie unterschiedlich die Bewegungsfreiheit der Menschen auf der Welt ist. In wie viele Länder können Menschen aus Ländern wie Dänemark, Finnland, Deutschland oder Schweden visumsfrei reisen?

70 / 75 / 90 / 95

In wie viele Länder können im Vergleich dazu Menschen aus den Ländern Afghanistan, Somalia, Kambodscha, Äthiopien und Pakistan visumsfrei reisen?

1 bzw. 2 / 5 bzw. 6 / 2 bzw. 3 / 7 bzw. 8

Neben Benzin und Steuern verursacht das private Auto externe Kosten, wie beispielsweise für den Ausbau von Straßen sowie die Folgekosten von Unfällen oder Klimaschäden, die von der Allgemeinheit getragen werden. Wie hoch waren diese Kosten für den Autoverkehr im Jahr 2017?

70 Milliarden Euro / 52 Milliarden Euro / 141 Milliarden Euro / 127 Milliarden Euro

Welche der folgenden Gruppen hat den größten Anteil an Autofahrern?

Frauen mit Kindern / Männer ohne Kinder / Frauen ohne Kinder / Männer mit Kindern

In Deutschland ist die Automobilindustrie ein wichtiger Bestandteil der Wirtschaft. Wie viele Frauen arbeiten bei deutschen Automobilherstellern?

12% / 32% / 27% / 17%

In welchem Land der Welt gibt es pro Einwohnerzahl am meisten Autos?

Zypern / Deutschland / China / San Marino

D Fragebogen nach den Testphasen



Fragebogen nach der ersten und zweiten Testphase (01. – 14.06. bzw. 07. – 20.07.2022)

Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit
Gamification-Design

Mario Zeller, BSc

Stand: 09. September 2022

1 Einleitung

Vielen Dank für Deine Teilnahme an meiner Testphase zum Thema "Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design"! Bitte lese Dir diesen kurzen Fragebogen zu deinen personenbezogenen Daten sorgfältig durch und beantworte ihn gewissenhaft. Dies hilft mir die Einschätzungen besser einzuordnen.

Name

2 Nachhaltigkeit

Folgende Fragen dienen zur Einschätzung des Einflusses der App auf dein Bewusstsein zu Nachhaltigkeit. Bitte beantworte die Fragen ehrlich.

Fühlen Sie sich seit der Nutzung der App "Face It", als würden Sie umweltbewusster leben?

Ja / Nein

Würdest Du dich selbst als umweltbewusst bezeichnen?

Ja / Nein

Hat sich die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln in den letzten zwei Wochen verändert?

Ja, ich habe sie öfter genutzt. / Ja, ich habe sie seltener genutzt. / Nein.

Haben Sie sich in den letzten zwei Wochen öfter zu Fuß oder mit dem Fahrrad fortbewegt?

Ja / Nein

3 Wissensstand zu nachhaltiger Mobilität

In diesem Kapitel wird überprüft, wie viel Wissen in den letzten zwei Wochen durch die Nutzung der App womöglich dazugewonnen werden konnte. Dies ist kein Test, bei dem du durchfallen kannst. Bitte benutze keine Suchmaschine zur Findung der Antworten, schaue auch nicht in der App oder beim Fragebogen von vor 2 Wochen nach, sondern beantworte

ehrlich nach deiner Einschätzung. Dadurch kann ich darauf schließen, wie viel Vorwissen zum Thema bereits besteht.

Quelle der Fragen: Hammelmann, 2020 (<https://www.geo.de/natur/nachhaltigkeit/16911-quiz-quiz-wie-gut-kennen-sie-sich-mit-e-mobilitaet-aus>); Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2020 (<https://klimaquiz.at/mobilitaet/>); George, 2022 (<https://www.t-online.de/-/91810770>)

Korrekte Antworten wurden hier unterstrichen.

1912 gab es weltweit...

etwa so viele E-Autos wie 2020 in Deutschland / Demonstrationen gegen E-Autos / 565 E-Auto-Marken

Wo wurde das E-Auto erfunden?

In den USA / In England / In Frankreich

Durch Fußball spielende Kinder in Rio de Janeiro . . .

werden Flutlichter betrieben / wird Strom für das Aufladen von Handys erzeugt / werden Ampeln mit Energie versorgt

Der Weltrekord für elektrisch betriebene Fluggeräte liegt derzeit bei . . .

einer maximalen Geschwindigkeit von 337,5 Kilometern pro Stunde / einer Distanz von mehr als 1200 Kilometern / einer Flughöhe von 20.000 Metern

Welchen Anteil hat der Verkehr an den gesamten Treibhausgasemissionen in Österreich?

9% / 30% / 49%

Wie viel Prozent der Weltbevölkerung tritt jährlich eine Flugreise an?

10% / 30% / 50%

Wie viele Autos gibt es weltweit?

1,03 Milliarden / 0,77 Milliarden / 1,3 Milliarden

Etwa 50 Prozent aller privaten PKW-Fahrten in Österreich sind kürzer als ...

1 km / 5 km / 20 km

Warum kann Wien ein Vorbild für eine Mobilitätswende in Deutschland sein?

Breitere Straßen / Längere Grünphasen für Autofahrer / 365-Euro-ÖPNV-Jahresticket / Fußgängerzonen

Welche Maßnahme hilft nicht zur Eindämmung von verkehrsbezogenen CO₂-Emissionen?

Tempolimit / Homeoffice / Parkraumumwidmung / Ausbau von Autobahnen

Im Zuge der Klimakrise wird aufgrund des hohen CO₂-Ausstoßes von Autos mit Verbrennungsmotoren eine Antriebswende gefordert, bei der immer mehr Elektroautos auf Deutschlands Straßen fahren sollen. Welches Problem tut sich hinsichtlich der Batterien für die E-Autos auf?

Die Menschenrechtsverletzungen und gesundheitsgefährdenden Bedingungen beim Abbau der notwendigen Rohstoffe für die Batterien, wie Lithium, Kobalt oder Nickel, im Globalen Süden / Die ökologischen Kosten bei der Rohstoffgewinnung. Ein Beispiel: Chile ist der weltweit größte Lithiumproduzent, verfügt aber über geringe Wasserreserven, die für die Lithiumproduktion in großen Mengen benötigt werden. / Die Batterien haben momentan eine Lebensdauer von ca. 10-15 Jahren. Aktuell werden die Entsorgerinnen und Entsorger der Batterien vom Rücklauf überrollt, da der Recyclingprozess hier deutlich aufwendiger ist, als bei Autobatterien von Verbrennern. / Die Einnahmen in den rohstoffabbauenden Ländern des Globalen Südens sind sehr gering, da die Rohstoffe oft unverarbeitet exportiert werden und der Großteil der Wertschöpfung und damit auch Gewinne in den Industrieländern erzielt wird.

Welches der folgenden Probleme will eine Mobilitätswende nicht bekämpfen?

Staus und verstopfte Innenstädte / Zunehmende Luftverschmutzung / Fehlender Parkraum für private Pkw in den Innenstädten / Emissionsausstoß und Klimawandel

Neben Benzin und Steuern verursacht das private Auto externe Kosten, wie beispielsweise für den Ausbau von Straßen sowie die Folgekosten von Unfällen oder Klimaschäden, die von der Allgemeinheit getragen werden. Wie hoch waren diese Kosten für den Autoverkehr im Jahr 2017?

70 Milliarden Euro / 52 Milliarden Euro / 141 Milliarden Euro / 127 Milliarden Euro

Welche der folgenden Gruppen hat den größten Anteil an Autofahrern?

Frauen mit Kindern / Männer ohne Kinder / Frauen ohne Kinder / Männer mit Kindern

In Deutschland ist die Automobilindustrie ein wichtiger Bestandteil der Wirtschaft. Wie viele Frauen arbeiten bei deutschen Automobilherstellern?

12% / 32% / 27% / 17%

In welchem Land der Welt gibt es pro Einwohnerzahl am meisten Autos?

Zypern / Deutschland / China / San Marino

4 Wissenstand – Selbsteinschätzung

Hier noch zwei Fragen zur Selbsteinschätzung:

Ist dir die erneute Beantwortung der Fragen leichter gefallen als beim ersten Mal?

Ja. / Eher ja. / Eher nein. / Nein.

Hast du manche Quiz öfter gespielt?

Ja, alle. / Ja, habe alle Quizze einmal gespielt, die meisten öfter. / Ja, habe alle Quizze einmal gespielt, wenige öfter. / Ja, habe nicht alle Quizze gespielt, dafür einige mehrmals. / Nein, jedes nur einmal. / Nein. Habe die meisten Quizze einmal gespielt. / Nein, habe nur wenige Quizze gespielt. / Nein, habe keine Quizze gespielt.

C. Leitfaden Usability Iteration

Siehe folgende Seiten.



Leitfaden Usability Iteration

„Nachhaltig mobil“

MIT Sommersemester 2022

Mario Zeller, BSc

Stand: 09. September 2022

Inhalt

Inhalt	2
1 Zusammenfassung	3
2 Ziel der Arbeit	3
3 Ziel der Usability Iteration	3
4 Zielgruppe	4
5 Ablauf der Usability Iteration	4
5.1 Account erstellen	4
5.2 Quiz lösen.....	4
5.3 Challenge erledigen.....	5
5.4 Punkte mit Status verdienen.....	5
Anhang	6
A Fragebogen	6

1 Zusammenfassung

Dieser Leitfaden formt die Testphasen, die im Rahmen der Masterarbeit *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* von Mario Zeller an der Fachhochschule St. Pölten durchgeführt werden. Zunächst präsentiert der Leitfaden das Ziel der übergeordneten Arbeit, dann das Ziel der Testungen, welche im Rahmen der Arbeit abgehalten werden. Daraufhin soll die Zielgruppe der Testungen festgelegt werden. Schließlich wird der Ablauf für die Testphasen präsentiert.

2 Ziel der Arbeit

Die Arbeit *Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design* soll nachhaltige Mobilität im Rahmen der Bewusstseinsbildung zu nachhaltigerer Nutzung von Verkehrsmitteln im ländlichen Raum mittels einer gamifizierten Applikation behandeln. Nachhaltigkeit bezieht sich in dem Kontext auf die verstärkte Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln, und den Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel. Auf Basis der Recherchen und der Ergebnisse der bereits durchgeführten Fokusgruppe wurde eine Applikation entwickelt. Die erste Version dieser Applikation, ohne Verwendung von Gamification-Mechaniken, dient als Grundlage für die erste Testphase. Auf Basis der Ergebnisse der ersten Testung und einer Usability Iteration zur Verbesserung der Nutzerinnen- und Nutzerfreundlichkeit wird die App weiterentwickelt und nach Einfügen von Gamification-Elementen ein weiteres Mal getestet, um die Auswirkung von Gamification auf die individuelle Motivation der Testpersonen im Kontext nachhaltiger Mobilität zu bestimmen.

3 Ziel der Usability Iteration

Mithilfe dieser Iteration soll überprüft werden, ob die weiterentwickelte Applikation, die sich der Mechaniken von Gamification bedient, Fehler in der Usability aufweist, um diese bis zur 2. Testphase auszubessern und einen Einfluss dieser Fehler auf das Ergebnis der Testungen zu vermeiden. Gleichzeitig werden die teilnehmenden Testpersonen gefragt, ob ihnen für die User Experience der Applikation Verbesserungen einfallen, die, wenn möglich, ebenfalls in die App eingebaut werden sollen.

4 Zielgruppe

Die Anwendung richtet sich grundsätzlich an Menschen, die an einem nachhaltigeren Lebensstil interessiert sind. Die Zielgruppe der Applikation fokussiert sich im Rahmen der Arbeit vorerst auf junge Erwachsene zwischen 18 und 30 Jahren aus Österreich. Diese Gruppierung kann bereits ohne Erziehungsberechtigte Entscheidungen treffen und ist durchschnittlich im Klimaschutz engagiert. An dieser Zielgruppe ist auch die Auswahl der 6 Personen bei jeder der zwei Testphasen orientiert.

5 Ablauf der Usability Iteration

Zur Usability Iteration werden alle teilnehmenden Personen einzeln zu einem Treffen via Microsoft Teams eingeladen, welches zirka 20 Minuten dauern soll. Zunächst wird den Teilnehmerinnen und Teilnehmern das Ziel der Arbeit, dieser Iteration und die Applikation vorgestellt. Sie werden gebeten, die Applikation selbst auszuprobieren. Um einen Überblick für den Leiter der Testung zu gewährleisten, sollen die Testpersonen die App am PC und auf ihrem Mobilgerät testen, da die Usability variieren kann.

Danach werden sie vor drei Szenarien gestellt, anhand derer in Erfahrung gebracht werden soll, ob die Usability des Systems einwandfrei ist. Folgend werden die Szenarien aus der Perspektive des Aufgabenstellers bzw. der Aufgabenstellerin präsentiert.

5.1 Account erstellen

Stellen Sie sich vor, Sie haben diese Applikation von Freunden, die in ihrer Umgebung wohnen, empfohlen bekommen und möchten nun ersichtlich machen, dass Sie die App ebenfalls nutzen. Geben Sie ihrem Account einen persönlichen Touch und vergeben sie Namen und Postleitzahl in der App.

5.2 Quiz lösen

Sie möchten nun Ihr Wissen über nachhaltige Mobilität verbessern. Wählen Sie ein in der App verfügbares Quiz und lösen Sie alle Fragen dieses Quizzes. Versuchen Sie das Quiz so lange zu spielen, bis Sie alle Fragen richtig haben. Achten Sie danach auf Ihren persönlichen Status in der App.

5.3 Challenge erledigen

Sie haben etwas für mehr Nachhaltigkeit getan und können einen Punkt ihrer grünen ToDo-Liste abhaken. Erledigen Sie fünf Challenges in der App und sehen Sie sich danach an, welchen Effekt dies auch auf Ihre Abzeichen in der App hatte.

5.4 Punkte mit Status verdienen

Sie fahren mit einem Bus oder Zug und möchten dies in der App aufzeichnen. Stellen Sie ihren Fortbewegungsstatus auf „Im Zug“ oder „Im Bus“ und finden Sie heraus, wie viele Punkte Ihnen diese Einstellung bringt.

Anhang

A Fragebogen

Siehe folgende Seiten.



Fragebogen zur Usability Iteration am 06.07.2022

Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit
Gamification-Design

Mario Zeller, BSc

Stand: 09. September 2022

1 Einleitung

Vielen Dank für Deine Teilnahme an meiner Usability Iteration zum Thema "Nachhaltig mobil im ländlichen Raum mit Gamification-Design"! Bitte lese Dir diesen kurzen Fragebogen zu deinen personenbezogenen Daten sorgfältig durch und beantworte ihn gewissenhaft. Dies hilft mir die Einschätzungen besser einzuordnen. Danke!

2 Zustimmung zur Datenverarbeitung

Ich (Name) _____ stimme zu, dass das am (Datum) _____ durchgeführte Interview zu Zwecken der Wissenschaft und Forschung aufgezeichnet und die Ergebnisse im Rahmen einer Masterarbeit der FH St. Pölten verwendet werden darf. Das Interview wird nach der Durchführung anonymisiert.

3 Demografische Fragen zu Deiner Person

Bitte beantworte folgende Fragen gewissenhaft. Dies dient zur Einordnung der erarbeiteten Ergebnisse der Fokusgruppe. Sie werden nur anonymisiert in der Masterarbeit verwendet.

Alter

Geschlecht

Höchste abgeschlossene Schulbildung

Hast Du mindestens einen Wohnsitz in einem Ort kleiner als 10.000 Einwohner?

Ja / Nein

Hast Du Erfahrung mit der Erstellung von Web-Applikationen?

Ja / Nein

Hast Du Erfahrung mit dem Design von Web-Projekten?

Ja / Nein

Hast Du Erfahrung mit User Experience / Usability?

Ja / Nein