

Nochba – App für Nachbarschaftshilfe

DIPLOMARBEIT

verfasst im Rahmen der

Reife- und Diplomprüfung

an der

Höheren Abteilung für Informatik

Eingereicht von:

Arsham Edalatkhan
Sandin Habibovic
Martin Hausleitner

Betreuer:

Rainer Stropek

Projektpartner:

IKT Linz GmbH - Open Common Linz

Leonding, März 2023

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt bzw. die wörtlich oder sinngemäß entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Weise keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Die vorliegende Diplomarbeit ist mit dem elektronisch übermittelten Textdokument identisch.

Leonding, April 2022

S. Schwammal & S. Schwammal

Abstract

Brief summary of our amazing work. In English. This is the only time we have to include a picture within the text. The picture should somehow represent your thesis. This is untypical for scientific work but required by the powers that are. Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.



Zusammenfassung

Zusammenfassung unserer genialen Arbeit. Auf Deutsch.

Das ist das einzige Mal, dass eine Grafik in den Textfluss eingebunden wird. Die gewählte Grafik soll irgendwie eure Arbeit repräsentieren. Das ist ungewöhnlich für eine wissenschaftliche Arbeit aber eine Anforderung der Obrigkeit.

Bitte auf keinen Fall mit der Zusammenfassung verwechseln, die den Abschluss der Arbeit bildet! Suspendisse vel felis.

Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Aufgabenstellung	1
1.3 Zusammenfassung des Projektergebnisse	1
1.4 Projektvorgehensmodell	26
2 Technologien	29
2.1 Technologieevaluierung	29
2.2 Technologieentscheidung	34
3 Systemarchitektur	36
3.1 Flutter	37
3.2 Firebase	37
3.3 Algolia Search	44
4 Umsetzung	47
4.1 Continuous Integration/Delivery	47
4.2 Mobile Anwendung	50
4.3 UI/UX Design	72
4.4 Website	87
4.5 Backend	89
4.6 Verwaltungslogik	104
4.7 Visual Studio Code Extensions	105
4.8 Email	105
4.9 Visual Studio Code Extention	106
4.10 Zukünftige mögliche implementierungen	107
5 Evaluating getroffener Entscheidungen	110
6 Zusammenfassung	111

Literaturverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis	IX
Quellcodeverzeichnis	X
Anhang	XI

1 Einleitung

1.1 Motivation

1.2 Aufgabenstellung

1.3 Zusammenfassung des Projektergebnisse

- Auszeichnungen:
 - #1 Platz Linz hACKT Event X Innovationshauptplatz
 - #1 Platz mPreneur Austria Contest X ICT4D.at
 - #1 Platz Immotopia Innovation Award
 - #3 Platz Spusu Innovation Award (Austria - Wien)
 - Sieger Team bei mPreneur School Ohrid X World Summit Award
 - Projekt-Präsentation für den Linzer Bürgermeister und Magistratsdirektorin
 - Veröffentlichung von "Nochba" im Play Store
- Teilnahme an Workshops:
 - Workshop Planet Linz Days
 - Workshop Jugendhackt Österreich
 - Workshop Project-Forge ICT4D.at
- Workshops, die der Arsham Edalatkhah im Rahmen der Diplomarbeit gehostet hat:
 - Workshop Präsentationstechnik an der HTL Leonding
 - Workshop Radio-Training an der HTL Leonding
- Medienauftritte:

- Oberösterreicher des Tages (Arsham Edalatkhan)
 - UNESCO Internet4trust Konferenz
- Bevorstehende Events:
 - World Summit Award (Austria - Graz)
 - Project Awards an der HTL Leonding

Seit Beginn unseres Diplomarbeitsprojekts konzentrierte sich das Nochba Team auf die Entwicklung einer App, die sich auf soziale Aspekte im Bereich des Ressourcen-Sharings und des Community-Buildings konzentriert. Unser Ziel war es, ein Konzept zu entwerfen, das es uns ermöglicht, auch nach Abschluss der Diplomarbeit einen wertvollen Beitrag für die Gesellschaft zu leisten. Um unsere IT-Kenntnisse zu vertiefen und von Mentoren und Branchenexperten mehr über das Thema der sozialen Innovation zu erfahren, beschlossen wir, an einer Reihe von Wettbewerben und Veranstaltungen teilzunehmen.

Durch diese Erfahrungen konnte das Nochba Team eine solide Grundlage für das Projekt schaffen, und wir waren davon überzeugt, dass dies ein fundamentaler Bestandteil des Vision sein wird, die das Team in zu erfolgreichen Ergebnissen führen wird. Unsere Kompetenz im Bereich der nachhaltigen Innovation und sozialen Unternehmerschaft wurde durch unsere Teilnahme an diesen Wettbewerben unterstrichen, und das Nochba Team freut sich darauf, das Projekt auch nach Abschluss der Diplomarbeit fortzusetzen.

- Linz-hACKT:
 - 11. bis 13. März 2022

Während des dreitägigen Linz Hackathon-Events hatten wir fünf Mentoren aus verschiedenen Bereichen der IT-Industrie in Österreich und Deutschland, mit denen wir Coaching-Sessions geplant haben. Diese Mentoring-Sessions halfen uns, unsere Idee nicht nur aus technischer Sicht zu betrachten, sondern auch aus wirtschaftlicher und sozioökonomischer Perspektive zu analysieren. Wir und auch die Mentoren konnten viel dabei lernen. Themen wie Barrierefreiheit und Sicherheit wurden mit erfahrenen Fachleuten aus der Industrie diskutiert, was uns einen ersten Überblick über die Vor- und Nachteile des Projekts und die Risiken gab.

Beispielsweise haben wir gelernt, dass bei der Ressourcen-Sharing-Aspekt der Nachbarschaftshilfe-App die ausgetauschten Waren beschädigt zurückgebracht oder sogar unter Umständen gestohlen werden können. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist jedoch gering, weil die Nach-

barn sich untereinander kennen und daher der bereits bestehende soziale Dynamik eine wichtige Rolle spielt. Der Ruf einer Person hängt auch davon ab, in welchem Zustand die ausgeliehene Ware zurückgebracht wird. Durch die App wird nicht nur die Anzahl der Konflikte innerhalb der Nachbarschaft reduziert, sondern auch der Akt, jemand anderem etwas Gutes zu tun, fördert die Bildung von neuen Freundschaften.

Linz hACkT beschäftigt sich mit der Schaffung von Ideen und Visionen für eine klimaneutrale Stadt Linz bis 2050. Wir haben an diesem Wettbewerb teilgenommen und den ersten Platz erreicht. Dadurch haben wir die Chance bekommen, gute Beziehungen zur Stadt Linz, zum Innovationshauptplatz Linz und zu Open Common Linz aufzubauen. Am Tag der Preisverleihung erhielten wir den Linz hACkT-Pokal persönlich von Bürgermeister Klaus Luger.

Seit der Preisverleihung halten wir das Team des Innovationshauptplatzes ständig über unsere Fortschritte bei der technischen Weiterentwicklung der Nochba App auf dem Laufenden. Einige Monate später hatten wir die Chance, am 30. Januar 2023 eine Präsentation für Bürgermeister Klaus Luger und die Magistratsdirektorin Ulrike Huemer zu halten. Das Treffen wurde vom Team des Innovationshauptplatzes organisiert und das Ziel war es, einen Zwischenstandsbericht in Form einer Präsentation über unsere Leistungen während unserer Diplomarbeit an der HTL Leonding zu liefern.

- **ICT4D.at X mPreneur Contest Austria:**

- **22. September 2022**

Informations- und Kommunikationstechnologien für Entwicklung Österreich (ICT4D.at), ist eine Organisation, die im Jahr 2009 gegründet wurde und sich mit der Förderung und Implementierung von Informations- und Kommunikationstechnologien zur Unterstützung von Menschen in Entwicklungsländern beschäftigt. ICT4D.at hat den Fokus auf Innovationen mit den Schwerpunkten Bildung, Gesundheit und Sensibilisierung.

mPreneur - Social Mobile Entrepreneurship worldwide - ist ein durch Erasmus+ gefördertes Programm. Auf Empfehlung unserer Betreuungslehrerin entschieden wir uns, am mPreneur Contest Austria teilzunehmen, um ein Netzwerk auf österreichweites Niveau aufzubauen und die Vision des Projekts Nochba gemeinsam mit den mPreneur-Mentoren zu verfestigen.

Schließlich hat das Nochba Team es geschafft, eines der beiden Siegerteams in diesem österreichweiten Wettbewerb zu werden. Als Siegerteam präsentierte da Team den Projekt vor einer internationalen Jury aus Rumänien, Philippinen, Tansania, Uganda,

Singapur, Kenia und Österreich. Alle Teammitglieder erhielten für ihre Leistung ein Teilnahmezertifikat von ICT4D und das Nochba Team hat sich dadurch für die Teilnahme an einem interkontinentalen Wettbewerb in Nordmazedonien qualifiziert.

- **Planet Linz Days:**

- **20. bis 23. Oktober 2022**

Der Planet Linz Day ist eine 3-tägige Veranstaltung mit mehreren Workshops, die von den Gewinnern des Linz Hackathon 2022 gehostet werden. Ziel ist es, der Öffentlichkeit die Konzepte nahezubringen, die die Stadtgesellschaft in Linz beeinflussen werden.

Aufgrund des Erfolges bei der Linz hACkT-Veranstaltung wurde das Nochba-Team eingeladen, am Workshop des Planet Linz Days teilzunehmen. Das Team nutzte diese einmalige Gelegenheit, um eine Umfrage in der Stadt Linz durchzuführen, um herauszufinden, wie sich die BewohnerInnen der Stadt eine Social Media Nachbarschaftshilfe-App vorstellen. Nach der Befragung von insgesamt 50 Personen, um die Perspektive der NutzerInnen zu verstehen stellte das Team fest, dass die folgenden sozialen Dynamiken am wesentlichsten sind:

- **Mitteilung**

- **Frage**

- **Appell**

- **Warnung**

- **Empfehlung**

- **Gefunden**

- **Suche**

- **Hilfe**

- **Verloren**

- **Ausleihen**

- **Event**

Diese Ergebnisse bildeten die Grundlage für die Liste der Kategorien, in denen Beiträge erstellt werden können. Das Team Nochba nutzte diese Ergebnisse und implementierte sie direkt in die Funktion zur Erstellung von Beiträgen in der App, um die App

speziell auf die Bedürfnisse der aktuellen Bewohner der Stadt abzustimmen und eine benutzerfreundliche Erfahrung zu schaffen.

- **Jugend hackt Österreich 2022:**

- **28. bis 30. Oktober 2022**

Jugend Hackt (Quelle:) ist eine Veranstaltung, die von der Non-Profit Organisation "Open Knowledge Austria" organisiert wird. Sie veranstaltet eine Reihe von Hackathons, Events und Workshops. Ziel ist es, Innovation und kreative Teamarbeit unter Jugendlichen im Alter von 12 bis 18 Jahren zu fördern.

Das Team Nochba hat sich für die Teilnahme am Wettbewerb Jugend hackt Österreich 2022 entschieden, weil das Modell der Nochba-App perfekt in das Schema der Veranstaltung passt. Jedes Projekt bekommt die Möglichkeit, seine Projektideen vor den Organisatoren der Veranstaltung zu pitchen. Der Wettbewerb wird aufgezeichnet und kann auf der offiziellen "Dorf TV"-Website und dem offiziellen YouTube-Kanal von Youth Hacks angesehen werden. (Quelle:)

- **mPreneur School (Ohrid, Nord Mazedonien) X WSA:**

- **04. bis 09. November 2022**

Während der Woche, in der Arsham Edalatkhah an der mPreneur School in Ohrid teilnahm, wurde er mit dem fortgeschrittenen mPreneur School Programm in Form einer non-formalen Ausbildung betreut. Zusammen mit den 16 anderen Teilnehmern aus Asien, Afrika und Europa wurde er von Experten aus verschiedenen Bereichen der Industrie unterrichtet. Die Inhalte der 4 Workshops und der 7 interaktiven Sessions waren Nachhaltiges Entrepreneurship, E-Ethik und soziales Bewusstsein, Künstliche Intelligenz, Big Data und Open Data sowie Virtual Reality / Augmented Reality.

WSA (World Summit Award) ist eine Initiative, die im Jahr 2003 von der österreichischen Regierung gegründet wurde. Ziel ist es, mit der Förderung von nachhaltigen digitalen Produkten einen Beitrag zur Erfüllung der 17 UN SDGs (Sustainable Development Goals - United Nations) zu leisten. Die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung sollen bis zum Jahr 2030 erreicht werden.

1. **Keine Armut** - Beseitigung der extremen Armut und Förderung des Wohlstands für alle.
2. **Kein Hunger** - Sicherstellung von Ernährungssicherheit und Förderung einer nachhaltigen Landwirtschaft.

3. **Gesundheit und Wohlbefinden** - Förderung von Gesundheit und Wohlbefinden für alle Menschen.
4. **Hochwertige Bildung** - Zugang zu hochwertiger Bildung für alle, um Wissen und Fähigkeiten zu fördern.
5. **Geschlechtergleichheit** - Beseitigung von Diskriminierung aufgrund des Geschlechts und Förderung von Geschlechtergleichheit.
6. **Sauberer Wasser und Sanitärversorgung** - Sicherstellung von Zugang zu sauberem Wasser und Sanitärversorgung für alle.
7. **Bezahlbare und saubere Energie** - Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Zugang zu erschwinglicher Energie.
8. **Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum** - Förderung von menschenwürdiger Arbeit und wirtschaftlichem Wachstum.
9. **Industrie, Innovation und Infrastruktur** - Förderung von nachhaltiger Industrie, Innovation und Infrastruktur.
10. **Weniger Ungleichheit** - Verringerung von Ungleichheit innerhalb und zwischen Ländern.
11. **Nachhaltige Städte und Gemeinden** - Förderung von nachhaltigen Städten und Gemeinden durch z. B. effiziente Verkehrs- und Abfallwirtschaft.
12. **Nachhaltiger Konsum und Produktion** - Förderung von nachhaltigem Konsum und Produktion durch z. B. Recycling und Ressourceneffizienz.
13. **Maßnahmen zum Klimaschutz** - Bekämpfung des Klimawandels durch Reduzierung von Treibhausgasemissionen und Anpassung an dessen Folgen.
14. **Leben unter Wasser** - Schutz der Ozeane, Meere und maritimen Ressourcen für eine nachhaltige Nutzung.
15. **Leben an Land** - Schutz der Ökosysteme an Land und Erhaltung der biologischen Vielfalt.
16. **Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen** - Förderung von Frieden, Gerechtigkeit und starken Institutionen für nachhaltige Entwicklung.

17. Partnerschaften zur Erreichung der Ziele - Aufbau von Partnerschaften zwischen Regierungen, Privatwirtschaft und Zivilgesellschaft zur Erreichung der SDGs.

Alle Länder der Vereinten Nationen haben sich auf diese Agenda für die Zukunft geeinigt. Projekt Nnochba ist laut der offiziellen mPreneur Webseite (Quelle [1]) in 5 der 17 Sustainable Development Goals kategorisiert.

Hier sind die 5 Kategorien:

- **Nachhaltiges Entwicklungsziel Nummer 3:**

- **Gute Gesundheit und Wohlbefinden**

SDG Nummer 3 ist das wichtigste Ziel, und Projekt Nnochba ist nun offiziell eines der Projekte, die helfen, Ziel Nummer drei zu erreichen, nämlich Gesundheit und Wohlbefinden für alle Menschen, unabhängig von ihrem Alter.

Studien der Forscher der Brigham Young University zum Thema "Loneliness and Social Isolation as Risk Factors for Mortality: A Meta-Analytic Review" (Quelle [2]) zeigen, dass das Gefühl der Einsamkeit dem Rauchen von 15 Zigarren pro Tag entspricht. Die Nnochba App trägt zu diesem Ziel bei, indem sie eine sichere virtuelle soziale Dynamik innerhalb einer lokalen Gemeinschaft schafft, in der Menschen unabhängig von ihrem kulturellen Hintergrund und der Sprachbarriere Verbindungen aufbauen oder sogar neue Freundschaften schließen können. So wird Projekt Nnochba mit der Social-Media-App für die Nachbarschaft genau dieses Problem der Gesundheit und Einsamkeit aufgreifen.

- **Nachhaltiges Entwicklungsziel Nr. 4:**

- **Qualitativ hochwertige Bildung**

Ziel des SDG Nummer 4 ist es, bis 2030 die Bildungsmöglichkeiten für alle Menschen, unabhängig von ihrem Alter, zu sichern. Vor allem in den Entwicklungsländern, wo es schwierig sein kann, eine qualitativ hochwertige Bildung zu gewährleisten. Ein Aspekt der Qualität der Bildung ist der Zugang zu Nachhilfelehrern.

Die Nnochba App trägt zu dieser Herausforderung bei, da sie über eine innovative Funktion verfügt, mit der jeder Nutzer seinen eigenen individuellen Radius festlegen kann, innerhalb dessen er sich mit seinen Nachbarn verbinden kann. Diese Funktion ermöglicht es den Nutzern, nach Menschen mit den gleichen Interessen wie sie zu suchen und lokale Veranstaltungen zu organisieren. Unter Umständen können Lerngruppen

gebildet werden, zu denen jeder Lehrer in der Nähe beitragen kann, was eine sinnvolle Hilfestellung für Studenten und Schüler sein wird, die in der Nachbarschaft pädagogische Unterstützung benötigen.

- **Nachhaltiges Entwicklungsziel Nr. 11:**

- **Nachhaltige Städte und Gemeinden**

Nachhaltigkeit in den Städten und Gemeinden spielt in der Agenda 2030 eine wichtige Rolle. Ziel ist es, leistbare Häuser und Wohnungen zu schaffen und gleichzeitig dafür zu sorgen, dass die Lebensbedingungen sicher sind. Einerseits geht es darum, Ordnung in die Slums zu bringen, andererseits soll sichergestellt werden, dass die Menschen in den verschiedenen Gemeinden Zugang zu sicheren öffentlichen Verkehrssystemen haben. Ziel ist es, die Umweltverschmutzung zu verringern, indem der Öffentlichkeit Zugang zu öffentlichen Verkehrssystemen verschafft wird.

Die Menschen, die am meisten von solchen Bewegungen innerhalb der Gemeinden und Stadtteile profitieren, sind die Bedürftigen. SDG Nummer 11 hat direkte Auswirkungen auf das Leben der Armen und Benachteiligten. Die Verwirklichung dieses Ziels wird die Lebensbedingungen von Frauen, Kindern und älteren Menschen sicherer machen. Insgesamt wird der Wandel in die richtige Richtung letztendlich gesündere Gemeinschaften schaffen und zur finanziellen, sozioökonomischen und ökologischen Stärkung der Gemeinschaften in städtischen und ländlichen Gebieten beitragen.

Die Studien des United Nations Department of Economics and Social Affairs (UN DESA) 2018 "Revision of World Urbanization Prospects report" [3] zeigen, dass 70% der Bevölkerung in den Städten leben werden und dass es drei Quellen für das Bevölkerungswachstum gibt:

1. **Das natürliche Wachstum der Bevölkerung innerhalb der städtischen Gebiete**
2. **Migration (insbesondere in Ländern, in denen die Zuwanderung die Abwanderung übersteigt)**
3. **Umgliederungen von ländlichen in städtische Gebiete**

Die Vision der Nochba App ist es, einen starken Einfluss auf die sozioökonomische Seite des alltäglichen Lebens in städtischen Gemeinden zu haben. Diese Studie über "die Beziehung zwischen Charakteristika der Nachbarschaft und Einsamkeit bei älteren Erwachsenen in Amsterdam, Niederlande: Eine bevölkerungsbasierte Studie" [4] zeigt,

dass das Gefühl, nur eine Nummer zu sein, in Großstädten mit vielen Einwohnern häufiger auftritt als in Gemeinden in ländlichen Gebieten.

Die Nochba App bringt das Konzept der Nachbarschaft, wie es in ländlichen Gebieten bekannt ist, in die Stadtviertel, um das Gefühl der Einsamkeit und Isolation in größeren Gemeinschaften zu bekämpfen und stattdessen die Nachbarschaft zu stärken, indem sie die gemeinsame Nutzung von Ressourcen und die Bildung von Gemeinschaften unter den Stadtbewohnern fördert.

- **Nachhaltiges Entwicklungsziel Nr. 12:**

- **Verantwortungsbewusster Konsum und Produktion**

Ziel Nr. 12 der SGD ist es, die Nahrungsmittelverschwendungen pro Person weltweit auf die Hälfte zu reduzieren. Im Rahmen dieses zehnjährigen Programms ergreifen alle weiter industrialisierten Länder Maßnahmen, um zu einem nachhaltigen Konsum und einer nachhaltigen Produktion voranzuschreiten. Die Menge der verwendeten fossilen Brennstoffe hat ebenfalls einen Einfluss auf die Erreichung des Ziels der Umweltverträglichkeit, insbesondere die ineffiziente Nutzung der Brennstoffe.

Die Strategie besteht darin, nachhaltige Methoden im öffentlichen Produktionssektor zu fördern und all dies in Übereinstimmung mit den lokalen Bedürfnissen und den nationalen Regierungspolitiken und -prioritäten zu betreiben. Außerdem soll sichergestellt werden, dass die Informationen verbreitet werden, so dass das Bewusstsein in der Bevölkerung steigt, während die Maßnahmen getroffen werden, um zu gewährleisten, dass nicht nur die Produzenten, sondern auch die Verbraucher dazu beitragen. Schließlich soll dieses wichtige Ziel bis 2030 erreicht werden, um eine gesunde Umwelt für alle zu schaffen.

Nach den Studien der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) (Quelle: [5]) über die weltweite Nahrungsmittelverschwendungen pro Kopf der Bevölkerung werden jedes Jahr etwa 1,6 Milliarden Tonnen Lebensmittel verschwendet. Das ist ein Drittel aller Lebensmittel, die jedes Jahr für die Verbraucher produziert und hergestellt werden. Demselben Bericht zufolge beträgt die durchschnittliche Menge an verschwendeten Lebensmitteln pro Kopf etwa 120 kg pro Jahr. In den Industrieländern ist diese Menge noch viel höher und erreicht einen Spitzenwert von fast 300 kg pro Jahr. Am unteren Ende der Skala, vor allem in den Entwicklungsländern, ist diese Zahl erstaunlich niedrig und die Menge an verschwendeten Lebensmitteln pro Kopf liegt bei 6 bis 11 kg pro Jahr.

Eine weitere Studie der Boston Consulting Group (BCG) (Quelle: [6]) zeigt, welche Kosten diese Menge an Lebensmittelabfällen verursacht und welche Auswirkungen sie auf die Weltwirtschaft hat. Laut dieser Studie kostet die Lebensmittelverschwendug jedes Jahr schätzungsweise 1,5 Billionen Dollar. Dieselbe Studie hat auch herausgefunden, dass die Reduzierung der Lebensmittelabfälle zu positiven Ergebnissen in allen wichtigen Aspekten der Industrie führen kann. Die Reduzierung der Lebensmittelabfälle könnte einen erheblichen und bemerkenswerten wirtschaftlichen, sozialen und evironmentalen Nutzen bringen. Dazu gehört auch die Schaffung von neuen Arbeitsplätzen. Dadurch wird die Menge an Treibhausgasen, die pro Jahr erzeugt wird, reduziert und die Ernährungssicherheit erhöht.

Die Nochba App trägt zu SGD Nummer 12 bei, da sie einen Service bietet, bei dem Ressourcen im Allgemeinen geteilt und somit effizienter genutzt werden. Insbesondere das Teilen von Lebensmitteln spielt eine große Rolle, wenn es um die Sharing Economy in städtischen Gemeinschaften geht.

Im Laufe der Jahre wurden mehrere Studien durchgeführt, die belegen, dass die Menge der pro Kopf und Jahr verschwendeten Lebensmittel sinkt, sobald es ein Foodsharing-Netzwerk gibt. (Quelle: [7]) Forscher fanden auch heraus, dass besonders in städtischen Gemeinden die Lebensmittelverschwendug abnimmt und gleichzeitig das soziale Netzwerk und der Gemeinschaftssinn und damit der soziale Zusammenhalt in den Städten zunimmt. Die Nochba App ist ein weiterer Schritt in diese Richtung, da sie die Lebensmittelverschwendug in städtischen Gemeinden weiter reduziert und gleichzeitig die soziale Interaktion und den Zusammenhalt in den Gemeinden fördert.

- **Nachhaltiges Entwicklungsziel Nr. 16:**

- Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen

Das Ziel Nr. 16 für nachhaltige Entwicklung zielt auf Gewalt und Diskriminierung ab. Es geht um die Stärkung der Institutionen auf allen Ebenen. Durch den Aufbau wirksamer und starker Institutionen auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene. Diese Institutionen müssen transparent und rechenschaftspflichtig sein und auf die Bedürfnisse aller Menschen eingehen. Mit dem Schwerpunkt auf Frieden, Gerechtigkeit und starken Institutionen als entscheidende Grundlagen für eine nachhaltige Entwicklung bis 2030. Die Bekämpfung von Korruption und Bestechung beinhaltet die Entwicklung rechenschaftspflichtiger und wirksamer Institutionen auf allen Ebenen. In diesem Fall

ist es wichtig, die Meinung der Bevölkerung zu berücksichtigen, indem Umfragen und Workshops unter Einbeziehung der Öffentlichkeit durchgeführt werden.

Eine im Jahr 2021 veröffentlichte Studie mit dem Titel "The impact of COVID-19 on social isolation among older immigrants in Canada: language barriers and access to information" (Quelle:) zeigt einige interessante Ergebnisse darüber, wie Sprachbarrieren und kulturelle Unterschiede zur Bildung isolierter Gruppen führen können und wie sich die COVID-19-Pandemie auf dieses Problem ausgewirkt hat. Durch eine Reihe von Interviews mit einer Gruppe älterer Einwanderer, die in Kanada leben und mit Sprachbarrieren und kulturellen Unterschieden konfrontiert sind, fanden sie heraus, dass sie die soziale Isolation auf einem höheren Niveau erlebten und dass die soziale Isolation während der COVID-19-Pandemie noch intensiver wurde, weil der Zugang zu sozialen Interaktionen und damit auch der Zugang zu entsprechenden Informationen eingeschränkt war.

Nach der gleichen Studie gibt es 5 Motivatoren für Teilnehmer, die sich einer Gemeinschaft anschließen wollen. Diese Motivatoren sind:

- 1. Emotionen und Moral**
- 2. Identität und Gefühl der Gemeinschaft**
- 3. Belohnung**
- 4. Sozialer Einfluss**
- 5. Instrumentalität**

Instrumentalität beschreibt im Wesentlichen Ziele mit einer starken motivierenden Wirkung, wie z. B. die Rettung von Lebensmitteln vor der Verschwendug und die Verbreitung eines neuen Bewusstseins und einer neuen Mentalität gegenüber dem Nahrungsmittelverbrauch.

Die Nochba-App trägt zu diesem Ziel bei, indem sie das erforderliche Netzwerk innerhalb der Nachbarschaftsgemeinschaften schafft, um Ressourcen gemeinsam zu nutzen. Auf diese Weise wird die Nochba-App die Lebensmittelverschwendug in städtischen Gemeinden weiter reduzieren und gleichzeitig die soziale Interaktion und den Zusammenhalt der Gemeinschaft fördern.

- **Immotopia Innovation Award:**

– 15. Februar 2023

Der Immotopia Innovation Award ist ein Wettbewerb, der von der Regionalzeitung Oberösterreich Nachrichten und Compact Projektentwicklungs GmbH organisiert wird, um Projekte zu prämieren, die in den folgenden Kategorien einen besonderen Einfluss haben:

- **Nachhaltigkeit:**
 - Umweltfreundliche Baupraktiken oder die Entwicklung von nachhaltigen Gemeinschaften.
- **Innovation:**
 - Neue und innovative Ansätze bei der Planung und dem Bau von Gebäuden
- **Soziale Verantwortung:**
 - Positive Einflussnahme auf lokale Gemeinschaften oder soziale Problemstellungen
- **Digitalisierung:**
 - Verbesserung der Effizienz, Sicherheit oder Nachhaltigkeit von Gemeinschaften in ländlichen und städtischen Gebieten
- **Integration:**
 - Integration und Inklusivität, Schaffung von leistbarem Wohnraum und Integration von marginalisierten Gruppen.

Die Nocha-App schaffte es in der Kategorie Digitale Unterstützung auf den ersten Platz und wurde daher vom Wettbewerbssponsor HYPO Oberösterreich und OÖNachrichten mit 2000 € gefördert.

- **Workshop Präsentationstechnik (HTL Leonding):**
 - **16. Februar 2023**

Für den Pitch am Ende des mPreneur Social Mobile Entrepreneurship in Ohrid nahm Arsham Edalatkahah an etwa 6 bis 8 Online-Trainingseinheiten zur Vorbereitung mit drei Jurymitgliedern des World Summit Award teil. Er lernte viel über die Kunst des Pitchings und beschloss daher, eines der WSA-Jurymitglieder einzuladen, einen 120-minütigen Workshop über Präsentationstechniken zu halten. Der Präsentationstechnik-Workshop wurde von Arsham Edalatkahah organisiert, um den Horizont der SchülerInnen der

HTL Leonding zu erweitern und ihnen zu helfen, qualitativ hochwertige Präsentationen in verschiedenen Situationen vorzubereiten. Der Inhalt des Workshops besteht aus dem über 10-jährigen Wissen und der Erfahrung des Gastgebers auf dem Gebiet der Präsentation und des Pitchings.

Parallel dazu hat Arsham Edalatkhan innerhalb der HTL Leonding eine ganze Community namens "The Creative Masterminds Community" mit über 60 Mitgliedern gegründet. Er lud die Mitglieder dieser Community und alle Schülerinnen und Schüler der Abschlussklasse der HTL Leonding ein, an dem Workshop teilzunehmen. Am Ende schaffte er es, den ganzen Seminarraum mit Schülern zu füllen, die interessante Fragen stellten, sich Notizen machten und vor allem etwas Nützliches für ihr Berufsleben und ihre Karriere lernten.

Die folgenden theoretischen Themen wurden während des Workshops ausführlich diskutiert:

- Wie bereitet man sich am besten auf die mündlichen Reifeprüfungen vor?
- Was ist der Unterschied zwischen einer Projektpräsentation im Unterricht und im Berufsleben? Welche Details sind dabei zu beachten, die den Schülern an der HTL Leonding nicht vermittelt werden?
- Wie gestaltet man am besten die Themen und die Struktur für die Präsentation?
- Wie kann man trainieren, um am besten mit der Stimme, der Körpersprache und dem Blickkontakt zu kommunizieren?
- Was sollte man anziehen?
- Wie kann man das, was man präsentiert, an das Publikum anpassen?
- Was sollte man niemals sagen oder tun?
- Wie kann man seine Folien am besten gestalten?
- Wie kann man mit Nervosität umgehen?

Zwei Monate vor dem Tag des Workshops lud Arsham Edalatkhan zwei engagierte Schülerinnen ein, ein Live-Beispiel für den Workshop vorzubereiten. Die Vorbereitung erfolgte in 6 Online-Sitzungen mit dem Moderator, den Organisatoren und den Vortragenden selbst. Das Team diskutierte 3 Szenarien für den praktischen Teil. Jeder Referent wählte ein Szenario und übte für den praktischen Teil. Anschließend gab es alle zwei Wochen eine Feedback-Sitzung bis zum Tag des Seminars. Während der Vorbereitungsphase

hat das Workshop-Team die folgenden praktischen Beispiele eingeübt, die dazu dienten, dem Publikum den theoretischen Teil des Workshops live zu zeigen:

- **Szenario Nummer eins:**

- Vorstellung eines Projekts in Form eines Investoren-Pitches für ein Jury-Team:

Das für dieses Beispiel verwendete Projekt war eine Abschlussarbeit, die von den Studenten der Abschlussklasse der HTL Leonding entwickelt wurde. "Schrödingers Haus: Ein Escape Room" Ein Virtual-Reality-Spiel, das den Escape Room in jedes Wohnzimmer bringt. Die Familienmitglieder und Freunde des Spielers können gemeinsam helfen, die Rätsel in der Spielwelt zu lösen. Während der Spieler Spielerfahrung sammelt, können die anderen die Story des aktuellen Levels nachlesen und dem Spieler mit ihren Tipps dabei helfen, sich durch die Spielwelt zu navigieren, um aus dem Raum zu entkommen.

- **Szenario Nummer zwei:**

- Einer Gruppe Eltern mit ihren Kindern, die sich für einen Besuch der HTL Leonding interessieren, die Vorteile der Ausbildung an der HTL Leonding beim Tag der offenen Tür erklären.

- **ICT4D.at Project-Forge Workshop 2022 (Wien):**

- **30. November 2022**

Die Project-Forge (Quelle:) ist ein einzigartig strukturierter Workshop, bei dem mehrere Mitglieder und zusätzliche Gäste zusammenkommen, um eine Reihe von verschiedenen ICT4D.at-Projekten aus unterschiedlichen Regionen der Welt zu diskutieren. Jedes Projekt bekommt zwei Minuten Zeit, um die Idee vorzustellen und alle Anwesenden kurz über das Projekt zu informieren, gefolgt von einer 30-minütigen Diskussionsrunde, in der jedes Projekt mit den Anwesenden, die sich für das jeweilige Projekt interessieren, im Detail analysiert und diskutiert werden. Ziel ist es, die vorliegenden Konzepte zu erweitern und die Visionen der einzelnen Projekte zu schärfen.

Ziel ist es, durch die offene Diskussion der Projekte, den Austausch von Tipps, das Hinterfragen und Kommentieren des Prozesses die Möglichkeit zu schaffen, den bestehenden Ideen einen zusätzlichen Wert zu verleihen und die Visionen der einzelnen Projekte zu schärfen.

Dies sind die Projekte, die diskutiert wurden:

- **Teaching in India**
- **Cooperation with Farm Radio**
- **Free online courses on data management and monitoring for NGOs**
- **University Project Kenya - DigiLab**

Aufgrund des Erfolges der Nochba App beim vergangenen ICT4D.at Wettbewerb wurde das Nochba Team auch zu dieser Veranstaltung eingeladen. Arsham Edalatkhan vertrat das Team bei dieser Veranstaltung und seine Beiträge waren sehr wertvoll. Aus diesem Grund wird das Projekt Nochba im Jahr 2023 ein Gastgeberprojekt für die Diskussionen sein.

- **ICT4D.at X RadioFarm Radio-Workshop (HTL Leonding):**
 - **Anfang Juni 2023**

Der Radio-Workshop bietet einen eineinhalbtägigen Kurs für Schülerinnen und Schüler der HTL-Leonding mit dem Schwerpunkt der Kompetenz- und Wissensvermittlung im Bereich der Kommunikation im Rahmen des Mediums Radio. Die Idee ist es, ein komplettes Radioprogramm nach den Interessen der SchülerInnen zu produzieren, wobei die Organisatoren vorschlagen, mit ihren Teammitgliedern international zusammenzuarbeiten. Das Team des Vereins ICT4D.at erstellt das gesamte Unterrichtsmaterial und vermittelt die Inhalte.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen das Audiomaterial und präsentieren es selbst, aber die Partner des Vereins ICT4D.at können bei Bedarf zusätzliche Inhalte beisteuern (z.B. Interviews in Äthiopien). Die HTL Leonding wird versuchen, einige österreichische Politiker aus dem landwirtschaftlichen Bereich für eine kurze Interview-Session zu erreichen.

- **Zielsetzung:**

Kompetenz- und Wissenstransfer durch die gemeinsame Vorbereitung und Durchführung einer Fake-Live-Sendung am Ende eines Radioworkshops. Die Sendung kann später auf Radio FRO ausgestrahlt werden. "Fake live" bedeutet, eine Live-Situation zu simulieren, ohne gleichzeitig live auf Sendung zu sein. Damit soll Authentizität erzeugt werden - Fehler werden in Kauf genommen und die Sendung wird später ausgestrahlt. Als zusätzliches Angebot kann Audiomaterial von unseren Kollegen in Afrika geplant und

eingefügt werden, was dem Radioworkshop die Möglichkeit gibt, die internationale Zusammenarbeit und das interkulturelle Verständnis zu fördern.

Der Kurs ist für eine Klasse (max. 20 Teilnehmer) konzipiert und sollte in zwei Einheiten stattfinden: ein halber Tag für die grundlegende Einführung und Vorbereitung und ein ganzer Tag für die komplette Programmerstellung. Zwischen den beiden Einheiten sollte mindestens eine Woche Zeit liegen, damit Audiomaterial gesammelt werden kann. Vorgeschlagene Termine:

- Basismodul: Anfang Juni, 2023 - nachmittags
- Workshoptag: Ende Juni, 2023 - ganztägig

Um die Einbindung internationaler Kollegen zu ermöglichen, sollte der Workshop in englischer Sprache abgehalten werden. Die Schüler können selbst entscheiden, ob die Moderation ebenfalls auf Englisch oder auf Deutsch erfolgt. Begleitende Lehrkraft Eine Lehrkraft, die alle Teilnehmer kennt und den Workshopleiter unterstützt. Diese Lehrkraft ist vor Ort verfügbar und begleitet die Teilnehmer über einen Großteil des Workshops.

- **Erwartete Ergebnisse:**

- Alle Teilnehmer des Kurses schließen den Kurs erfolgreich ab und erhalten ein Zertifikat.
- Gemeinsame einstündige Radiosendung auf der Grundlage von selbst produziertem Audiomaterial
- Mit den erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten können die TeilnehmerInnen ihre eigenen Radio- oder Podcast-Sendungen erstellen und wissen, wo sie diese verbreiten können.
- Die Teilnehmer haben auch interkulturelle Arbeitserfahrung gesammelt.

- **Evaluation und Nachhaltigkeit:**

Ziel ist es, das im Workshop erstellte Programm zu veröffentlichen, z.B. auf Radio FRO. Die erstellte Sendung wird über die Kanäle von ICT4D.at beworben und kann auch als Podcast-Episode verbreitet werden. Mit den erworbenen Fähigkeiten können sich die Teilnehmer in Zukunft bei unabhängigen Radiosendern oder NGOs engagieren. Bei Interesse können sich die Teilnehmenden auch weiterhin in die Arbeit von ICT4D.at oder Radio FRO involvieren.

- **UNESCO Internet4Trust Konferenz 2023 (Paris):**

- **Anfang Juni 2023**

Die von der UNESCO organisierte Internet4Trust-Konferenz ist eine Veranstaltung zur Förderung von Vertrauen, Sicherheit und Gleichberechtigung im digitalen Raum. Die Konferenz dient als Plattform für den Dialog und die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Stakeholder, darunter Regierungen, Unternehmen des privaten Sektors, Organisationen der Zivilgesellschaft und Lehranstalten.

Das Hauptziel der Internet4Trust-Konferenz besteht darin, die Herausforderungen und Chancen zu diskutieren, die mit dem Aufbau eines vertrauenswürdigen digitalen Umfelds verbunden sind. Dazu gehören Diskussionen über Themen wie Datenschutz, Sicherheit, digitale Kompetenz und die moralische Anwendung von Technologie. Ziel der Konferenz ist es, Strategien, Politiken und Rahmenbedingungen zu entwickeln, die ein sicheres und integratives Online-Erlebnis für alle Internetbenutzer ermöglichen.

Arsham Edalatkahah wurde für die Rolle des WSA Youth Speaker Delegate nominiert, um die Stimme der Jugend während dieser Konferenz zu vertreten, da er am mPreneur Event in Ohrid teilgenommen und sehr gute Ergebnisse erzielt hat.

Der Grund, warum das WSA einen UNESCO-Jugenddelegierten wählen könnte, liegt in den gemeinsamen Werten und Zielen von WSA und UNESCO. Beide Organisationen legen großen Wert auf soziale Einflussnahme, insbesondere im Hinblick auf die Jugend. UNESCO-Jugenddelegierte sind junge Führungspersönlichkeiten, die sich in ihren Gemeinden engagieren und über die Fähigkeiten, die Erfahrung und die Leidenschaft verfügen, einen Beitrag zur globalen Diskussion über digitale Innovation und sozialen Wandel zu leisten.

Durch die Einbeziehung der UNESCO-Jugenddelegierten in den WSA kann die Organisation:

- **Erwartete Ergebnisse:**

- Das Wissen der Delegierten nutzen, um die Herausforderungen, mit denen junge Menschen in ihren Gemeinschaften konfrontiert sind, besser zu verstehen.
 - Lernen, wie digitale Innovationen dazu beitragen können, die Bedürfnisse und Ziele junger Menschen zu erfüllen, insbesondere in den Bereichen Bildung, Wissensvermittlung und persönliche Entwicklung.

- Den Auswahlprozess vielfältiger und umfassender zu gestalten, indem Meinungen aus verschiedenen kulturellen, regionalen und wirtschaftlichen Hintergründen einbezogen werden.
- Verbesserung der Verbindung zwischen digitaler Innovation und den Zielen für nachhaltige Entwicklung, da die Delegierten mit diesen globalen Zielen vertraut sind.
- Förderung einer stärkeren Zusammenarbeit zwischen dem WSA, der UNESCO und anderen Organisationen, um digitale Innovationen für einen positiven sozialen Wandel, nachhaltige Entwicklung und die Stärkung der Jugend zu fördern.

Für Arsham Edalatkhan war es wichtig, den Experten auf dem Podium keine Fakten und Statistiken zu erzählen, die ihnen bereits bekannt sind. Stattdessen nutzte er die Gelegenheit, um die Unterschiede zwischen den Generationen zu beleuchten und darauf hinzuweisen, wie wichtig es ist, die Jugend durch Peer-to-Peer-Trainings über das Thema Digitalisierung und soziale Medien aufzuklären. Er selber hat bereits Erfahrung mit diesem Thema, da er selbst die Peer-Trainings an der HTL Leonding absolviert hat und den jüngeren Schülern der HTL Leonding Unterstützung bietet.

Auch in der NMS-Hart in Leonding hält er Vorträge über die Gestaltung der Kommunikation in sozialen und virtuellen Dynamiken und wie dadurch die Klassengemeinschaft gestärkt wird. So erzählte er den 1000 Zuschauern der Jugendkonferenz von seinen diesbezüglichen Erfahrungen. Er erwähnte, dass er eine große Differenz zwischen den Schülern und ihren Lehrern sah, wenn es um die digitale Dynamik geht, und dass er den Lehrern half, diese Lücke zu schließen, indem er den Schülern eine Art Betreuung für die Schulkasse ermöglichte.

Die Rolle der Jugend spielt im Rahmen der Internet4Trust-Konferenz eine wichtige Rolle. Als digitale "Natives" sind junge Menschen oft am stärksten von der sich schnell verändernden digitalen Welt betroffen. Ihre Perspektiven und Erfahrungen sind von unschätzbarem Wert, wenn es darum geht, den aktuellen Stand des Vertrauens im digitalen Raum zu verstehen und die Bereiche zu ermitteln, die verbessert werden müssen. Durch die Einbindung der Jugendlichen in die Konferenz können sie zum Diskurs und zum Entscheidungsprozess beitragen und so die Zukunft des Internets mitbestimmen.

Die Rolle der Jugend auf der Internet4Trust-Konferenz umfasst die folgenden Punkte:

- **Die Rolle der Jugend auf der Internet4Trust-Konferenz umfasst die folgenden Punkte:**
 - Weitergabe ihrer Erfahrungen und Einsichten in Bezug auf Vertrauen und Sicherheit in der digitalen Welt.
 - Teilnahme an Workshops und Podiumsdiskussionen, die ihnen eine Plattform bieten, um ihre Sorgen, Ideen und Lösungen zu äußern.
 - Kontaktaufnahme mit Entscheidungsträgern und Interessenvertretern aus verschiedenen Bereichen, um einen generationenübergreifenden Austausch zu ermöglichen.
 - Unterstützung bei der Entwicklung und Förderung von Programmen zur Förderung der digitalen Bildung, die sicherstellen, dass junge Menschen in der Lage sind, sich sicher und verantwortungsvoll im digitalen Raum zu bewegen.
 - Förderung eines globalen Gemeinschaftsgefühls durch den Kontakt mit Jugendlichen unterschiedlicher Herkunft und Kultur, um das gegenseitige Vertrauen und den Respekt zu fördern.

- **Spusu Innovation Award (Wien):**

- **22. März 2023**

Der Spusu Innovation Award ist ein bedeutendes Preisverleihungsprogramm, das in Österreich, insbesondere in Wien, organisiert wird. Mit dem Preis werden herausragende Innovationen, revolutionäre Technologien und revolutionäre Lösungen in verschiedenen Bereichen ausgezeichnet. Der Spusu Innovation Award wird von Spusu, einem Mobilfunkbetreiber in Österreich, organisiert und gesponsert.

Österreich blickt auf eine reiche Innovations- und Technologiegeschichte zurück, und die Hauptstadt Wien ist ein wichtiger Standort für verschiedene Branchen. Mit der Verleihung von Preisen wie dem Spusu-Innovationspreis will das Land kreative Köpfe und Unternehmen ermutigen, sich weiterzuentwickeln und zum Wirtschaftswachstum der Region beizutragen.

Die Innovationspreise konzentrieren sich auf die folgenden Kategorien:

- Wissenschaft und Technologie
- Kunst und Kultur
- Umwelt und Nachhaltigkeit
- Gesundheit und Wohlbefinden

Die Gewinner des Spusu-Innovationspreises erhalten Anerkennung, Vernetzungsmöglichkeiten und finanzielle Unterstützung, damit sie ihre innovativen Ideen weiterentwickeln und auf den Markt bringen können. Diese Art von Preisen ist für die Förderung einer Innovationskultur und die Unterstützung des Wachstums der lokalen Wirtschaft von wesentlicher Bedeutung.

Das Team Nochba erreichte bei diesem Wettbewerb den dritten Platz in der Kategorie soziale Innovation und gewann insgesamt 500 €.

- **World Summit Award (Graz)**
 - **26. bis 28. April 2023**

Der World Summit Award (WSA) in Graz ist ein angesehener internationaler Wettbewerb, der hervorragende digitale Innovationen mit einem starken Fokus auf soziale Aspekte auszeichnet und diese unterstützt. Der WSA findet jährlich in Graz statt und hat das Ziel, die digitale Kluft zu überbrücken, nachhaltige Entwicklung zu fördern und Einzelpersonen und Gemeinschaften durch Technologie zu stärken. Die Veranstaltung bringt eine vielfältige Gruppe von Stakeholdern zusammen, darunter Unternehmer, Innovatoren, Behördenvertreter, Investoren und zivilgesellschaftliche Organisationen, und fördert so ein Umfeld der Zusammenarbeit und des gegenseitigen Informationsaustausches.

Stakeholder:

- Unternehmer und Innovatoren:
 - Der WSA bietet kreativen Köpfen eine Plattform, um ihre digitalen Lösungen zu präsentieren, ihre Netzwerke zu erweitern und internationale Anerkennung zu finden.
- Behördenvertreter:
 - Sie beteiligen sich an politischen Diskussionen, identifizieren potenzielle Kooperationen und unterstützen Projekte, die zu nationalen und globalen Entwicklungsplänen beitragen.

- Investoren:
 - Der WSA bietet eine einzigartige Gelegenheit für Investoren, vielversprechende digitale Innovationen zu identifizieren, Partnerschaften zu schließen und in Projekte mit großer sozialer Wirkung zu investieren.
- Organisationen der Zivilgesellschaft:
 - Diese Gruppen nehmen am WSA teil, um Projekte zu unterstützen, die mit ihren Aufgaben übereinstimmen, und um Kooperationen für einen größeren sozialen Fortschritt zu erleichtern.

Zielsetzung:

Das Hauptziel des World Summit Award ist es, digitale Innovationen zu identifizieren und zu fördern, die das Potenzial haben, das Leben der Menschen zu verbessern, sich mit aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen auseinanderzusetzen und zur Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (SDGs) beizutragen. Durch die Anerkennung und Auszeichnung der Leistungen dieser Entwickler möchte der WSA mehr Menschen dazu inspirieren, Technologie als Werkzeug für positive Veränderungsmaßnahmen zu nutzen.

Qualifikationskriterien:

Um sich für den World Summit Award zu qualifizieren, muss ein Projekt die folgenden Aspekte erfüllen:

- Eine starke soziale Wirkung und die Ausrichtung auf eines oder mehrere der SDGs der Vereinten Nationen nachweisen.
- Es muss sich um eine digitale Innovation handeln, beispielsweise eine mobile App, eine Website, eine Plattform oder eine Softwarelösung.
- Es muss innerhalb der letzten zwei Jahre eingeführt, entwickelt oder erheblich aktualisiert worden sein.
- Sie müssen vom Projekteigentümer oder einem autorisierten Vertreter eingereicht werden.
- Sie müssen in einer der acht offiziellen Kategorien des WSA präsentiert werden:
 - Regierung und Bürgerschaftliches Engagement
 - Gesundheit und Wohlbefinden

- Lernen und Bildung
- Umwelt und Erneuerbare Energien
- Kultur und Tourismus
- Smarte Urbanisierung und Immobilien
- Wirtschaft und Handel
- Integration und gesellschaftliche Ermutigung

- **Vorteile für die Gewinner:**

Die Preisträger des World Summit Award erhalten zahlreiche Vorteile, darunter:

- Internationale Anerkennung:
 - Die Siegerprojekte werden auf der globalen Plattform des WSA vorgestellt und gewinnen dadurch an Sichtbarkeit und Relevanz.
- Gelegenheiten zum Networking:
 - Die Gewinner haben die Möglichkeit, auf dem WSA Global Congress mit anderen Innovatoren, Investoren und Interessengruppen in Kontakt zu treten.
- Mentoring und Erweiterung der Fachkenntnisse:
 - Die Gewinner erhalten fachkundige Beratung, Workshops und Schulungen, die ihnen dabei helfen, ihre Projekte zu erweitern und ihre Erfolge zu maximieren.
- Zugang zu Ressourcen:
 - Die Gewinner können auf das umfangreiche Netzwerk des WSA an Partnern, Experten und Ressourcen zurückgreifen, um das Wachstum und die Entwicklung ihrer Projekte zu unterstützen.

Durch die Teilnahme am World Summit Award in Graz können digitale Innovatoren ihre Projekte aufwerten, zu einer globalen sozialen Wirkung beitragen und Teil einer lebendigen Gemeinschaft werden, die sich der Nutzung von Technologie für das Allgemeinwohl verpflichtet hat.

Das Projekt Nochba hat sich erfolgreich für den hoch geschätzten World Summit Award in der Kategorie "Soziale Innovation" qualifiziert. Grund dafür sind die starken sozialen Aspekte der App und ihr bedeutender Beitrag zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (SDGs).

Der innovative Ansatz und das Engagement des Nochba-Teams bei der Bewältigung aktueller gesellschaftlicher Herausforderungen haben ihnen die Möglichkeit verschafft, ihre zukunftsorientierte Lösung auf der globalen Bühne des WSA vor einem Publikum von über 1.000 internationalen Teilnehmern zu präsentieren.

Indem sie ihre Vision und ihre Errungenschaften einem breit gefächerten Publikum aus Unternehmern, Behördenvertretern, Investoren und zivilgesellschaftlichen Organisationen vorstellen, hat das Nochba-Team die Gelegenheit, nicht nur andere zu inspirieren, sondern auch sein Netzwerk zu erweitern und strategische Partnerschaften zu formen.

Auf dieser Plattform können sie das Potenzial ihrer App demonstrieren, um positive Veränderungen voranzutreiben, die soziale Entwicklung zu fördern und skalierbare Lösungen im Einklang mit den übergreifenden Zielen des World Summit Award zu entwickeln.

Die Teilnahme von Project Nochba am WSA Global Congress wird zweifellos die Sichtbarkeit und den Ruf des Projekts deutlich schärfen und den Weg für eine verstärkte Zusammenarbeit, Investitionen und Unterstützung öffnen, um die Auswirkungen auf die Gemeinschaften weltweit weiter zu verstärken. Durch die Nutzung der zahlreichen Möglichkeiten und Ressourcen des WSA ist das Nochba-Team gut positioniert, um einen dauerhaften Unterschied zu machen und einen Beitrag zur globalen Agenda für nachhaltige Entwicklung zu leisten.

- **Project Awards an der HTL Leonding**

- **28. März 2023**

Der "Project Awards" an der HTL Leonding, einer anerkannten technischen Schule in Oberösterreich, ist ein Wettbewerb zur Förderung und Anerkennung besonderer Projekte und Ideen von Schülern. Die HTL Leonding bildet Schüler in verschiedenen technischen Bereichen wie Elektronik, Informatik, Mechatronik und medientechnischer Gestaltung aus. Durch die Organisation von Wettbewerben wie den "Project Awards" haben die SchülerInnen die Möglichkeit, ihre Fähigkeiten und Talente in diesen technischen Disziplinen zu zeigen, ihre innovativen Ideen zu präsentieren und wertvolle Erfahrungen zu sammeln.

Solche Wettbewerbe bieten den Schülern die Möglichkeit, Feedback von Lehrern und Experten zu erhalten, ihre Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeiten zu verbessern und möglicherweise Preise und Anerkennung für ihre herausragenden Leistungen zu

gewinnen. Veranstaltungen und Wettbewerbe wie die "Project Awards" spielen eine entscheidende Rolle bei der Förderung des technischen Know-hows und des kreativen Denkens junger Menschen und helfen ihnen, ihre Fähigkeiten weiterzuentwickeln und den Übergang ins Berufsleben erfolgreich zu gestalten.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu wissen, dass es sich bei den von den Schülern vorgestellten Projekten um Projekte handelt, die während der Schulzeit entwickelt wurden, oder um Diplomarbeiten der Schüler. Diese Arten von Projekten sind nicht mit den Projekten vergleichbar, die von Unternehmen in der Industrie entwickelt werden. Die Schüler müssen ihre Ausbildung mit dem Verlauf der Projekte in Gleichgewicht halten, was oft bedeutet, dass sie nur ein paar Stunden pro Woche an der Entwicklung der Projekte arbeiten können. Die Ergebnisse sind jedoch trotz des Zeitdrucks für die Jury sehr beeindruckend.

Das Team nochba hat sich zum Ziel gesetzt, das Finale dieser Veranstaltung zu erreichen und möglicherweise zu den Siegermannschaften zu gehören. Denn diese Gelegenheit wird dem Team Türen öffnen, um Mentorensitzungen mit Experten aus der Branche zu erhalten, um sich zum Thema Aufbau eines Unternehmens weiterzubilden.

- **Der Prozess des Teams Nochba beim Hochladen von "Nochba" in den Play Store als Early-Access-App: Ein Überblick über den gesamten Prozess**

– 22. März 2023

Die Entwicklung einer App umfasst mehrere Phasen, und es muss sichergestellt werden, dass ihre Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit den gewünschten Standards entsprechen, bevor sie vollständig veröffentlicht wird. Um dies zu erreichen, hat das Team Nochba die App "Nochba" als Early Access App zu Testzwecken in den Google Play Store hochgeladen. Auf diese Weise konnten die Nutzer wertvolles Feedback geben und Fehler oder Probleme identifizieren, die behoben werden mussten. Im Folgenden finden Sie einen Überblick über die Schritte, die das Team Nochba beim Hochladen von "Nochba" in den Play Store als Early-Access-App unternommen hat:

- **Vorbereiten der App für die Veröffentlichung**

– Das Team Nochba bereitete die App für die Freigabe vor, indem es sicherstellte, dass sie voll funktionsfähig war und alle erforderlichen Elemente wie Symbole, Screenshots und Materialien für die Präsentation zusammenstellte. Das Team entfernte alle Platzhalter oder Testdaten und bestätigte, dass

die App den Richtlinien des Google Play-Entwicklerprogramms und der Vertriebsvereinbarung für Entwickler erfüllt.

- **Anmeldung für ein Google Play-Entwicklerkonto**

- Das Team Nochba meldete sich für ein Google Play-Entwicklerkonto an, wofür eine einmalige Registrierungsgebühr von 25 € anfiel. Diese Gebühr wird von Google erhoben, um die Identität des Entwicklers zu überprüfen und die Qualität und Sicherheit der auf der Plattform veröffentlichten Apps zu gewährleisten. Durch die Zahlung der Gebühr erhielt das Team Nochba Zugang zur Google Play Console, wo es die Veröffentlichung und Verbreitung der App verwaltete. Die Registrierungsgebühr hilft Google auch, die Kosten für die Verwaltung der Plattform zu decken und sicherzustellen, dass sie ein nachhaltiger und zuverlässiger Marktplatz für Entwickler und Nutzer bleibt.

- **Einrichten der App in der Google Play-Konsole**

- In der Google Play-Konsole richtete das Team Nochba die App ein, indem es die erforderlichen Informationen angab, z. B. den Namen der App, die Standardsprache und den Anwendungstyp, und die entsprechende Preisoption auswählte.

- **Vorbereiten des App-Store-Listings**

- Das Team Nochba bereitete die Auflistung der App im Store vor, indem es alle erforderlichen Details bereitstellte, darunter eine Kurzbeschreibung, eine detaillierte Beschreibung, Screenshots, eine Grafik zu den Funktionen und ein App-Symbol, um sicherzustellen, dass die Assets der App den Richtlinien und Spezifikationen von Google Play entsprechen.

- **Konfigurieren der Inhaltsbewertung der App**

- Das Team Nochba konfigurierte die Inhaltseinstufung der App, indem es den Fragebogen zur Inhaltseinstufung ausfüllte und so sicherstellte, dass die App der richtigen Zielgruppe angezeigt wurde. In diesem Fall entschied das Team, dass die Nutzer der App mindestens 14 Jahre alt sein sollten, da solche Apps mit diesem Grad an Komplexität und sozialem Aspekt ein gewisses Maß an Reife erfordern, um verantwortungsvoll genutzt zu werden.

- **Vorbereiten der App für Alpha- oder Beta-Tests**

- Im Bereich "Testen" der Play Console bereitete das Team Nochba die App für Alpha- oder Betatests vor, indem sie eine Testversion erstellten und die APK- oder App-Bundle-Datei der App heraufluden. Außerdem fügten sie alle erforderlichen Informationen hinzu, beispielsweise die Versionshinweise.
- **Hinzufügen von Testern und Einladung zum Testen der App**
 - Das Team Nochba fügte Tester hinzu und übermittelte ihnen eine Einladung zum Testen der App, indem es die Testmethode (geschlossener oder offener Test) auswählte und den Testern entweder ihre E-Mail-Adressen oder eine URL für den offenen Test zur Verfügung stellte. Das Team informierte die Tester darüber, dass sie Nochba als Early-Access-App über den angegebenen Link aus dem Play Store herunterladen konnten.

- **Überprüfen und Veröffentlichen der App**

- Schließlich überprüfte und veröffentlichte das Team Nochba die App. Nachdem sie alle Informationen und Assets überprüft hatten, klickten das Team auf "Überprüfen und veröffentlichen", um die App zur Überprüfung einzureichen. Der Überprüfungsprozess nahm mehrere Tage in Anspruch. Danach wurde die App im Play Store als Early Access-App zu Testzwecken zur Verfügung gestellt.

Mit diesen Schritten hat das Team Nochba erfolgreich eine Early-Access-App in den Play Store hochgeladen, um wertvolles Feedback von Testern zu sammeln und die Performance und Benutzerfreundlichkeit der App vor dem eigentlichen Start zu verfeinern.

1.4 Projektvorgehensmodell

1.4.1 Projektorganisation

Discord

Die primäre Kommunikationsplattform zwischen dem Team und den Diplomarbeit-betreuer ist Discord. Da die Arbeit in den Sommerferien 2022 begonnen hat und zu diesem Zeitpunkt Corona-Regelungen galten, musste eine Meeting-Plattform gefunden werden, die sowohl Video- als auch Text-Chat ermöglicht. Aufgrund der Vertrautheit mit Discord und der Tatsache, dass es kostenlos ist, fiel die Entscheidung leicht.

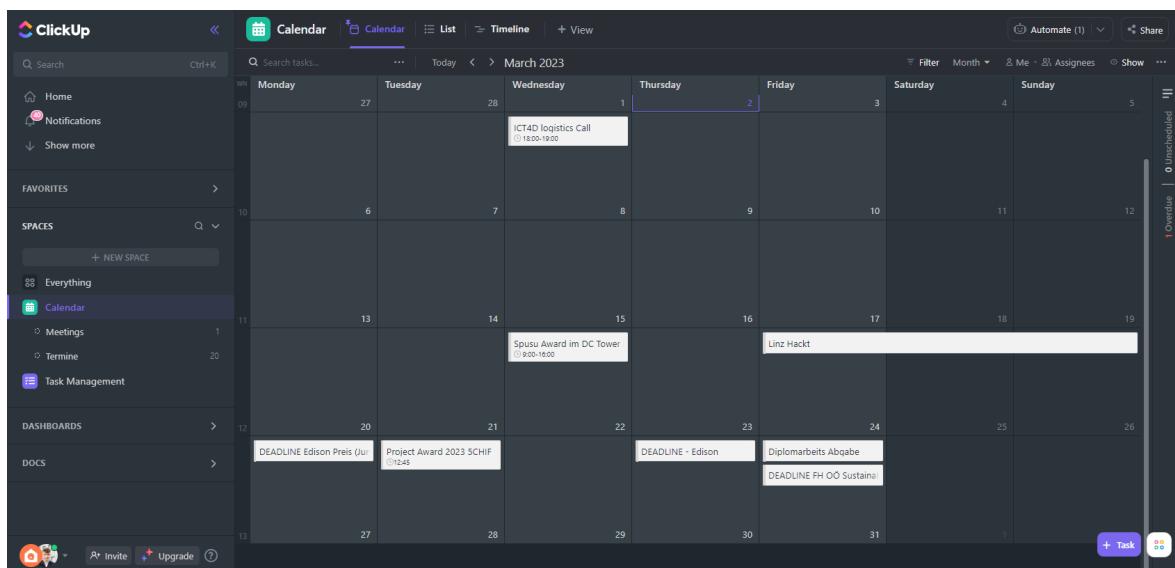


Abbildung 1: ClickUp Dashboard Kalender

Während der Diplomarbeit wurden über 40 Text-Kanäle erstellt, um alle relevanten Informationen, Notizen und Dokumentation zu speichern. Die Meeting-Notizen wurden jedoch auf ClickUp gespeichert.

ClickUp

Um das Projekt effizient zu organisieren, wird nicht nur eine WhatsApp-Gruppe genutzt, sondern auch das Projektmanagement-Tool ClickUp. Die Entscheidung für ClickUp fiel leicht, da bereits viele Projektmanagement-Programme ausprobiert wurden und ClickUp bei den letzten Projekten am besten abgeschnitten hat. Außerdem ist es sehr intuitiv und einfach zu erlernen, was von beiden Teammitgliedern bestätigt wird.

In der Diplomarbeit wurden viele Mentoring-Sessions, Meetings mit dem Diplomarbeitbetreuer und weitere Termine wie Wettbewerbe vereinbart. Ohne eine geeignete Methode zur Verwaltung all dieser Termine kann es schnell unübersichtlich werden. Deshalb wurde das Kalender-Feature von ClickUp genutzt, um alle Einträge abzubilden, wie in Abbildung 1 zu sehen ist. Der Kalender wurde automatisch mit den persönlichen Kalendern synchronisiert, wie beispielsweise einem Google Kalender. Dadurch wurden nie Termine verpasst, was insbesondere dem Projektleiter sehr geholfen hat, da er nicht jeden daran erinnern musste, alle Termine in seinem Kalender einzutragen.

Ein weiterer wichtiger Punkt war das Task-Management in dem Projekt. Da im Projekt schnell viele Aufgaben koordiniert werden mussten, war es sinnvoll, alle Aufgaben in einer simplen To-Do-Liste abzubilden. Vor den Semesterferien wurde beispielsweise eine eigene Abteilung für Ferien-Tasks erstellt, um einen Überblick über alle Aufgaben

während der Semesterferien zu haben. Obwohl die Tasks-To-Listen nicht aktiv genutzt wurden, war es sehr praktisch, um den Fortschritt zu überwachen und sicherzustellen, dass alles rechtzeitig erledigt wurde.

Zusammenfassend war ClickUp eine große Bereicherung für das Projektmanagement, da es viel Zeit bei der Verwaltung von Terminen und Aufgaben gespart hat. Auch die Benutzung als neuer Benutzer war sehr einfach, sodass keine lange Einarbeitungszeit nötig war. Besonders faszinierend ist, dass ClickUp sehr intuitiv ist und viele nützliche Features bietet.

2 Technologien

2.1 Technologieevaluierung

Eine grundlegende Komponente des Projektbeginns besteht in der Evaluierung der Technologie. Hierbei wurde bewusst ein angemessener Zeitrahmen zugrunde gelegt, um eine reibungslose und effiziente Entwicklungsphase zu gewährleisten und eventuelle Unzulänglichkeiten im späteren Verlauf des Projekts zu vermeiden. Die definierten Anforderungen umfassen dabei folgende Aspekte:

- Entwicklung von Apps für Android und iOS
- Möglichkeit zur zukünftigen Veröffentlichung der Anwendung als Webapp
- Unterstützung von Datenbankabfragen auf Grundlage von Geo-Koordinaten
- Integrierte Authentifizierungs- und Autorisierungsschicht
- Realtime-Datenbank, um Echtzeit-Chatrooms für Konversationen zu führen.

2.1.1 Frontend

Im Bereich der Frontend-App-Entwicklung stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, um eine App zu programmieren:

- Native Entwicklung für jede Plattform (iOS, Android, Web)
- Nutzung eines Frameworks für plattformübergreifende Entwicklung von Apps

Die native Entwicklung für verschiedene Plattformen wie iOS, Android und Web ermöglicht die spezifische Programmierung einer App in der nativen Sprache der Plattform. Dabei werden für iOS-Apps die Programmiersprache Swift und für Android-Apps Java oder Kotlin verwendet, während für Web-Apps HTML, CSS und JavaScript zum Einsatz kommen.

Durch die native Entwicklung kann eine optimale Performance der App erreicht werden, da sie die native Funktionalität des Geräts vollständig nutzen kann. Entwickler haben die Möglichkeit, auf alle nativen APIs zuzugreifen und die Benutzeroberfläche der App an das

jeweilige Betriebssystem anzupassen. Dadurch kann eine höhere Benutzerfreundlichkeit und eine bessere Integration in das Betriebssystem erreicht werden.

Allerdings erfordert die native Entwicklung spezialisierte Kenntnisse in den verschiedenen Plattformen und Programmiersprachen. Mehrere Entwickler mit unterschiedlichen Fachkenntnissen sind möglicherweise erforderlich, um die App für verschiedene Plattformen zu entwickeln. Dadurch kann die native Entwicklung teurer und zeitaufwändiger sein als andere Entwicklungsansätze.

Ein Framework für plattformübergreifende Entwicklung ermöglicht die Erstellung einer einzigen Codebasis, die auf verschiedenen Plattformen wie iOS, Android und dem Web ausgeführt werden kann. Ein solches Framework nutzt häufig eine gemeinsame Programmiersprache wie JavaScript und bietet eine Vielzahl von Bibliotheken und Tools, um die Entwicklung zu erleichtern. Das Framework ermöglicht es Entwicklern, schnell und effizient Apps zu erstellen, ohne sich mit den Unterschieden in den Plattformen und Programmiersprachen auseinandersetzen zu müssen. Ein weiterer Vorteil von Frameworks für plattformübergreifende Entwicklung besteht darin, dass sie eine schnellere Markteinführung ermöglichen und den Entwicklungsaufwand reduzieren können. Allerdings kann die Verwendung eines Frameworks die Performance beeinträchtigen, da es schwierig sein kann, die App für jede Plattform zu optimieren.

Als Resultat einer schnellen Entscheidung wurde festgelegt, dass die Bewältigung dieser Aufgabe nicht durch native Programmierung erfolgen soll. Die mangelnde Vertrautheit aller Teammitglieder mit den Plattformen würde zu einem doppelten Arbeitsaufwand führen, der für ein kleines Team von lediglich drei Personen unverhältnismäßig wäre.

Um eine effiziente und plattformübergreifende Entwicklung sicherzustellen, fiel die Wahl auf die Verwendung eines Cross-Platform-Frameworks. Dabei wurde die Statistik in Abbildung 2 herangezogen, um die am häufigsten genutzten Plattformen zu ermitteln. Es stellte sich heraus, dass Flutter mit 42 Prozent das am meisten verwendete Framework ist und die Tendenz steigend ist. React Native belegt mit nahezu gleicher Beliebtheit den zweiten Platz.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die wichtigsten Informationen zu verschiedenen Frameworks in einer Vergleichstabelle zusammengefasst. Es wurde dabei festgestellt, dass sämtliche Plattformen in der Lage sind, die gestellten Anforderungen zu erfüllen.

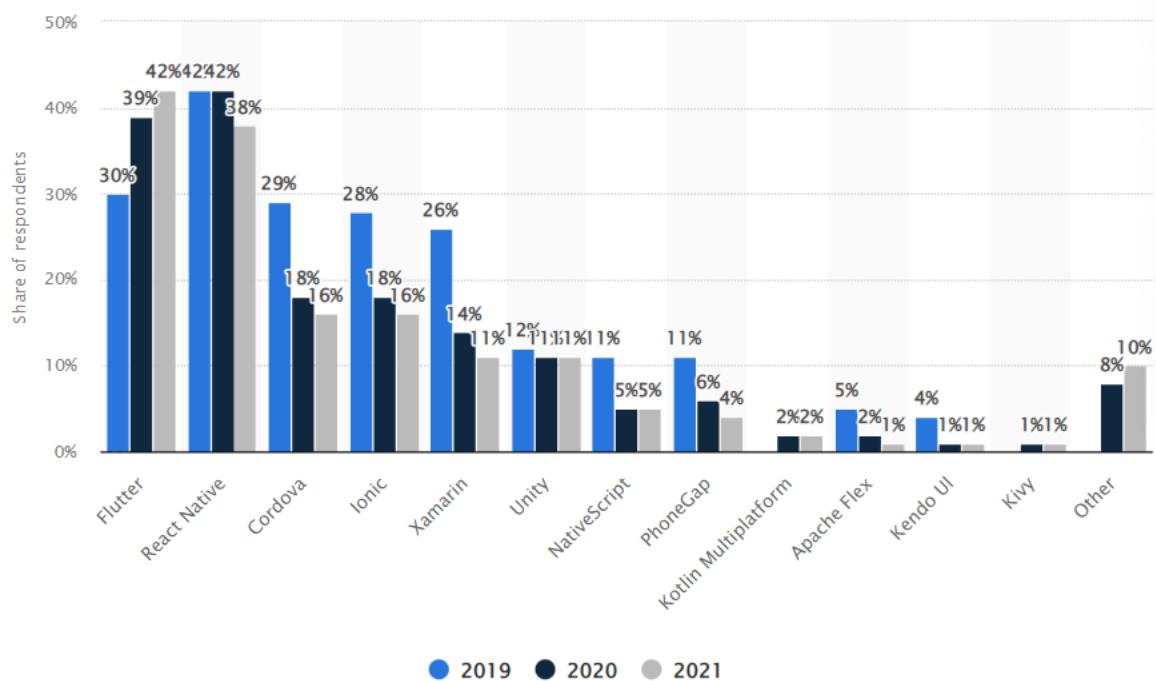


Abbildung 2: Statistiken zur plattformübergreifenden Nutzung von Statista [8]

Insbesondere hat das Framework Xamarin aufgrund der jahrelangen Programmiererfahrung des Teams mit der Sprache C# ein gewisses Interesse geweckt. Es ist jedoch zu erwähnen, dass auch das Framework Dart aufgrund der ähnlichen Syntax zu C# eine geeignete Option für das Team darstellt.

Programmiersprachen React Native ist zwar in JavaScript geschrieben, aber man kann keine React-Komponenten importieren und verwenden. Wenn man jedoch bereits Erfahrung mit React.js hat, kann man sich als Entwickler leichter in React Native einarbeiten. Die letzten beiden Plattformen Cordova und Ionic basieren auf HTML, CSS und JavaScript, was den Vorteil bietet, dass man auf jede JavaScript-Library zugreifen kann.

UI Widgets Flutter hat als UI-Widget-Library sowohl Material Design 2 und 3 als auch eine iOS Library, die das native iOS-Design 1:1 abbildet. Dadurch kann der Nutzer den Unterschied zwischen nativen und Flutter-Designs kaum erkennen. Xamarin hat ebenfalls eine UI-Library namens Xamarin.Forms, die auf allen Plattformen funktioniert und native UI-Libraries für jede Plattform enthält.

Stand 3.2022	Flutter	React Native	Cordova	Ionic	Xamarin
Version	2.10	0.68	11.0.0	6.0.10	5.10
iOS	iOS 8+	iOS 9+	iOS 8+	iOS 8+	iOS 8+
Android	Android 4.1	Android 4.1+	Android 4.1+	Android 4.1+	Android 4.1+
Web	✓	✓	✓	✓	✓
Language Support	Dart	JavaScript	HTML, CSS, JavaScript	HTML, CSS, JavaScript	C#
UI Widgets	Material Design, Cupertino (iOS)	Jede	-	Material Design	Xamarin Forms, Native UI
Hot Reload	Yes	Yes	No	Yes	Yes
License	BSD 3-Clause	MIT	Apache 2.0	MIT	MIT
Package Manager	Pub	NPM, Yarn	NPM	NPM	NuGet
Packages verfügbar 2.2023	32914	1216	6880	400+	1588
Github Stars 2.2023	150k	108k	5k	48k	15k

Abbildung 3: Vergleich der mobilen Frameworks nach Stand 3.2022 [9, 10, 11, 12, 13]

Hot Reload Ein wichtiger Faktor bei der Wahl des Frameworks ist auch der Hot Reload. Cordova bietet diese Funktion nicht, alle anderen Plattformen hingegen schon, was für uns ein dealbreaker ist.

Package Manager In der vorliegenden Vergleich wurden verschiedene Package-Manager miteinander verglichen. Nach sorgfältiger Analyse hat sich gezeigt, dass der Package-Manager von Flutter am überzeugendsten ist. Ein ausschlaggebender Faktor hierfür war, dass jeder einzelne Package eine Beispielanwendung beinhaltet. Zudem bietet der Package-Manager die Möglichkeit, durch die Verwendung von Pub Points die Leistung und Qualität des Packages anhand verschiedener Kriterien zu bewerten. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass man leicht erkennen kann, welche Plattformen das jeweilige Package unterstützt. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Package-Manager von Flutter aufgrund seiner umfangreichen Funktionen und Tools eine herausragende Wahl darstellt.

Obwohl npm der meistgenutzte Package-Manager ist, ist er nicht spezifisch auf ein bestimmtes Framework ausgerichtet und es fehlen einige Funktionen, die Pub hat. In

der C#-Entwicklung ist NuGet bereits bekannt, jedoch wirkt er veraltet und weist ebenfalls einige Funktionslücken im Vergleich zu Pub auf.

Packages Ein weiterer wichtiger Faktor bei der Wahl des Frameworks sind die verfügbaren Packages. Flutter bietet hier eine große Auswahl, wobei zu beachten ist, dass bei Frameworks, die auf JavaScript basieren, auf alle JavaScript-Libraries zugegriffen werden kann. Insgesamt sind die meisten Flutter-Packages auf mobile Apps ausgerichtet.

Github Stars Die Community wurde anhand der Anzahl der Github-Stars gemessen, wobei Flutter mit gut einem Drittel vor React Native liegt. Obwohl Flutter noch nicht so lange auf dem Markt ist, spricht dies dafür, dass Entwickler mit Flutter sehr zufrieden sind.

Performance

Die Performance ist ein wichtiger Faktor bei der Nutzung von Cross-Platform-Frameworks, da sie aufgrund ihrer Nicht-Nativität variieren kann. In einem Forschungspapier [14] wurden alle genannten Plattformen bis auf Cordova verglichen, wobei ein aussagekräftiger Vergleich in Punkt 2.6 durchgeführt wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass Flutter in Bezug auf die Performance den ersten Platz belegt, gefolgt von React Native auf Platz 2. Im Gegensatz dazu schneidet Xamarin in diesem Vergleich nicht so gut ab. Die letzte Position nimmt Iconic ein, was aufgrund der Tatsache, dass es lediglich eine HTML-, CSS- und JavaScript-Seite in einem Webview anzeigt, nachvollziehbar ist. Im Vergleich zu den anderen Plattformen kann es aufgrund des Fehlens eigener Renderer nicht mithalten. Wichtig ist zu beachten, dass die Performance-Tests im Dezember 2021 durchgeführt wurden und seitdem hat sich die Geschwindigkeit des Frameworks bis zum aktuellen Zeitpunkt erheblich verbessert.

2.1.2 Backend

Durch Martin Hausleitners umfassende Kenntnisse in verschiedenen Backend-Technologien wurde die Entscheidungsfindung für das Projekt erleichtert. Bei der Auswahl lag der Fokus auf "Backend-as-a-Service"-Plattformen, da diese bereits viele Funktionen implementiert haben und das Team dadurch nicht alles von Grund auf programmieren musste.

Bei der Auswahl für das Projekt wurden drei Technologien berücksichtigt: Supabase, Firebase und Appwrite. Jede dieser Optionen stellt SDKs für Flutter und React Native bereit. Zudem verfügen alle über eine Datenbank, die Geoqueries unterstützt, die für das zentrale Merkmal des Radius der Beiträge benötigt wird. Zusätzlich bietet jede Plattform eine Speicherlösung für Beitragsfotos und andere Funktionen.

Supabase hat zum Zeitpunkt der Evaluierung im Februar 2022 jedoch noch keine Cloud-Functions wie Firebase und Appwrite, was es schwierig machte, eine robuste Business-Logik umzusetzen. Obwohl Supabase am 1. April 2022 experimentell Edge Functions eingeführt hat, ist dies für eine Produktions-App nicht empfehlenswert.

Somit verblieben Appwrite und Firebase als die beiden vielversprechendsten Optionen. Obwohl Appwrite in Bezug auf die Funktionen nicht mit Firebase mithalten konnte, spricht für Appwrite, dass es zu 100 Prozent Open Source ist, während Firebase Closed Source ist. Da noch keine endgültige Entscheidung bezüglich des Cross-Platform-Frameworks getroffen wurde, fiel es nun leichter, sich für Firebase zu entscheiden, da es das beste Flutter-SDK aufwies, was an den verfügbaren Features erkennbar war.

2.2 Technologieentscheidung

Die Kombination von Flutter und Firebase harmonieren gut. Flutter ist schnell und hat eine breite Palette von Erweiterungen für mobile Anwendungen sowie eine starke Community. Flutter wird voraussichtlich Marktführer, was ein gutes Gefühl bezüglich der Entscheidung gibt. Zu Beginn gab es Zweifel bei der Arbeit mit Flutter aufgrund der vielen Klammern, die schnell unübersichtlich wurden. Jedoch konnte die Herausforderung dank der super VS Code-Integration mit einem Reformat-Feature gemeistert werden. Auch nach einem Jahr Entwicklung mit Flutter ist es immer noch beeindruckend, wie einfach Features zu implementieren sind und wie straight-forward die Entwicklung ist. Der Syntax von Dart, der Programmiersprache hinter Flutter, ist schnell erlernbar und ermöglicht es, schnell viele Programmierpatterns zu beherrschen.

Firebase hat sich als effektive Wahl erwiesen aufgrund der schnellen und einfachen Entwicklungsmöglichkeiten. Die Skalierung wird automatisch gehandhabt, was ein großer Vorteil ist. Firebase bietet nach wie vor viele erstklassige Features. Allerdings gibt es zwei Nachteile, die die Entscheidung für das Backend beeinflussen könnten. Die Firestore-Datenbank hat keine integrierte Suchfunktion, weshalb Algolia verwendet wurde. Algolia bietet fortgeschrittene Suchfunktionen, die andere Datenbank-Suchmaschinen nicht

haben, aber es ist keine perfekte Lösung. Transparenz und Open Source sind wichtige Themen in der Diplomarbeit. Firebase ist allerdings Closed Source, was die bei der Transparenz einschränkt. Aus diesem Grund würde aktuell Supabase bevorzugt, da es Cloud Functions und eine Open-Source-Option bietet. Supabase verwendet PostgreSQL, das bereits eine Suchfunktion integriert hat.

3 Systemarchitektur

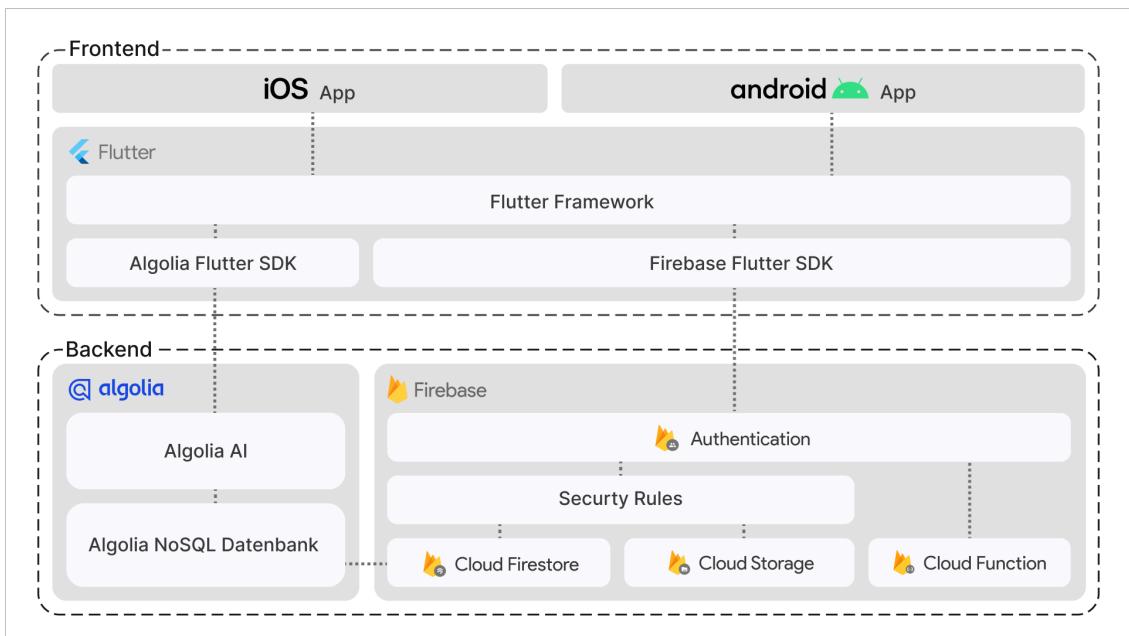


Abbildung 4: Systemarchitektur Diagramm

Die vorliegende Abbildung 4 veranschaulicht vereinfacht die Systemarchitektur. Der obere Teil stellt das Frontend dar, welches vollständig im Flutter Framework unter Verwendung der Programmiersprache Dart entwickelt wurde. Zur Kommunikation mit dem Backend wurden die Algolia Flutter SDK und Firebase Flutter SDK genutzt. Zur Vereinfachung wurden die Funktionen der Firebase Flutter SDK in einem einzigen Block zusammengefasst, während Firebase für jedes Feature ein eigenes Package bereitstellt. Die Flutter-App wird anschließend für iOS und Android kompiliert.

Im Backend wurde besonderer Wert auf die Implementierung von Sicherheitsmaßnahmen gelegt. Der erste Sicherheitslayer ist die Firebase-Authentifizierung, die das gesamte Authentifizierungssystem für den Zugriff auf das Backend regelt. Firebase Cloud Functions können nur von einem registrierten Account ausgeführt werden. Besondere Cloud Functions verlangen darüber hinaus eine zusätzliche Verifizierung der Adresse des Nutzers.

Die Nutzung von Firestore, einer NoSQL-Datenbank von Firebase, ermöglicht die Speicherung von Daten. Um auf die Firestore-Datenbank und den Cloud Storage

zuzugreifen, ist es erforderlich, die Firestore Security Rules zu durchlaufen. Diese Regeln steuern sämtliche Zugriffsrechte auf Dokumente in der Datenbank oder dem Cloud Storage. Weiterführende Informationen dazu sind unter Security Rules zu finden.

Firestore verfügt nicht über eine integrierte Funktion zur vollständigen Durchsuchung aller Dokumente, weshalb für die Suche nach Inhalten eine externe Suchmaschine wie Algolia erforderlich ist. Durch die Verbindung von Cloud Firestore mit der Algolia SQL-Datenbank wird sichergestellt, dass die Datenbanken synchronisiert werden. Ein bedeutender Vorteil dieser Vorgehensweise, der möglicherweise zunächst als Nachteil betrachtet werden könnte, besteht darin, dass wir über zwei Datenbanken verfügen, die dieselben Daten enthalten. Die Algolia-Datenbank verfügt jedoch über eine integrierte Suchfunktion, die die Suchgeschwindigkeit und -qualität verbessert, indem nur die Beitrag-Titel, -Beschreibungen und -Tags gespiegelt werden, anstatt die gesamte Datenbank zu replizieren. Weitere Informationen zu Algolia Search ist in dem Abschnitt 3.3 zu finden.

3.1 Flutter

Hier kommt die Beschreibung der Technologie und deren Vorteile/Nachteile, auf Basis von wissenschaftlichen Studien und Erfahrungen aus der Praxis.

Quellen:

<https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview>

<https://flutter.dev/docs/resources/technical-overview>, <https://pub.dev/packages/flutter>

3.2 Firebase

Firebase[15] ist eine von Google entwickelte Plattform für die Entwicklung von Web- und mobilen Anwendungen. Die Plattform bietet eine Vielzahl von Tools und Diensten, die es Entwicklern ermöglichen, schnell und einfach skalierbare Anwendungen zu erstellen.

Die Systemarchitektur von Firebase basiert auf der Cloud-Computing-Technologie, bei der die Anwendungslogik und Daten in der Cloud gehostet werden. Dies bedeutet, dass Entwickler keine physischen Server oder Infrastrukturen verwalten müssen, um

ihre Anwendungen zu betreiben. Stattdessen können sie sich auf die Entwicklung der Anwendungslogik konzentrieren und die Firebase-Plattform übernimmt den Rest.

Firebase bietet auch eine Echtzeit-Datenbank, die es Entwicklern ermöglicht, Daten in Echtzeit zwischen ihren Anwendungen zu synchronisieren. Darüber hinaus bietet Firebase eine Vielzahl von Tools und Diensten, darunter Authentifizierung, Benachrichtigungen, Hosting, Speicherung und vieles mehr.

Dank dieser Systemarchitektur und der bereitgestellten Tools und Dienste können Entwickler mit Firebase schnell und einfach skalierbare Anwendungen erstellen und betreiben.

3.2.1 Firebase SDKs

Firebase SDK ist eine Sammlung von Software Development Kits, die von Firebase bereitgestellt werden, um Cloud-basierte Anwendungen zu erstellen. Firebase SDK ist für eine Vielzahl von Programmiersprachen verfügbar, darunter:

- JavaScript
- Swift
- Kotlin
- Java
- Dart von Flutter

Die Firebase SDK bietet eine breite Palette von Funktionen, mit denen leistungsstarke Anwendungen erstellt werden können, darunter Authentifizierung, Cloud Messaging, Cloud Firestore, Realtime Database, Cloud Functions. Mit diesen Funktionen können schnell und einfach Funktionen wie Benutzerverwaltung, Datenverwaltung, Messaging und Benachrichtigungen in Anwendungen integriert werden. Außerdem gibt es zu Firebase SDK eine umfangreiche Dokumentation und Support-Tools.

3.2.2 Firebase Authentication

Firebase Authentication ist eine Technologie von Google, die Entwicklern die Möglichkeit bietet, Authentifizierung und Autorisierung für ihre Apps und Webseiten unkompliziert und sicher einzubinden. Als Teil der Firebase-Plattform stellt Firebase Authentication eine vollständig gehostete Backend-Authentifizierungslösung bereit, die es Entwicklern erlaubt, sich auf die Anwendungsentwicklung zu konzentrieren, ohne sich

mit Authentifizierungs- und Sicherheitsimplementierungen auseinandersetzen zu müssen. Es stehen verschiedene Authentifizierungsoptionen zur Verfügung, wie zum Beispiel:

- E-Mail und Passwort
- Telefonnummer
- Soziale Medien wie Google, Facebook und Twitter
- benutzerdefinierte Authentifizierungsmethoden

Firebase Authentication unterstützt zudem Multi-Faktor-Authentifizierung, um die Sicherheit zu verstärken und den Schutz von Benutzerkonten sicherzustellen.

Die Technologie setzt auf Token-basierte Authentifizierung, um Benutzer zu erkennen und deren Authentifizierungsdaten zu verwalten. Nach erfolgreicher Authentifizierung eines Benutzers kann die App den von Firebase Authentication bereitgestellten Token nutzen, um auf weitere Firebase-Services zuzugreifen. Dazu zählen Firestore für Datenbanken, Storage für Dateien und Functions für serverlose Berechnungen.

Firebase Authentication ist auf verschiedenen Plattformen wie Web, iOS, Android und Flutter verfügbar. Die Integration in Firebase-basierte Apps ist einfach und auch die Nutzung in Verbindung mit anderen Plattformen oder Anwendungen, die nicht auf Firebase aufbauen, ist möglich.

Insgesamt bietet Firebase Authentication eine sichere, skalierbare und benutzerfreundliche Lösung für die Implementierung von Authentifizierung und Autorisierung in Anwendungen und Websites.

Quellen:

<https://firebase.google.com/docs/auth>

<https://medium.com/flutter-community/firebase-authentication-in-flutter-752d14209a8a>

Security Rules

In der App ist die Sicherheit ein sehr wichtiger Faktor, um die Vertraulichkeit und Integrität der Daten und der Nutzer zu gewährleisten. Firebase bietet für seine Cloud-basierten Datenbank- und Speicherlösungen - Cloud Firestore und Cloud Storage - die sogenannten Security Rules[16][17][18], um den Zugriff auf die Daten und Ressourcen zu kontrollieren. Diese Regeln definieren, wer auf welche Art und Weise auf welche Daten zugreifen darf.

Die Security Rules für Cloud Firestore und Cloud Storage sind in einer eigenen Sprache geschrieben und werden serverseitig auf Firebase-Servern ausgeführt. Die Syntax basiert

auf einer ähnlichen Struktur wie JSON und erlaubt komplexe Abfragen. Die Regeln können für eine bestimmte Sammlung oder einen bestimmten Pfad definiert werden und erlauben es, bestimmte Bedingungen für Lese- oder Schreibzugriffe zu definieren.

Listing 1: Security Rules Beispiel

```

1   match /posts/{postId} {
2       allow read: if request.auth.uid != null;
3       allow write: if request.auth.uid == resource.data.author;
4   }

```

Diese Regel definiert, dass jeder Nutzer Lesezugriff auf alle Posts hat, aber nur der Autor des Posts ihn auch ändern darf.

Zusammenfassend stellen die Security Rules für Cloud Firestore und Cloud Storage eine wirkungsvolle und anpassungsfähige Option dar, um Zugriffsrechte auf Daten und Ressourcen innerhalb einer Firebase-App zu kontrollieren. Mithilfe der Security Rules lässt sich gewährleisten, dass Nutzerdaten geschützt sind und ausschließlich von berechtigten Personen eingesehen oder verändert werden können.

3.2.3 Cloud Firestore

Cloud Firestore ist eine skalierbare, serverlose NoSQL-Datenbank, die von Google entwickelt wurde und als Teil der Firebase-Plattform angeboten wird. Sie ermöglicht es Entwicklern, Daten in der Cloud zu speichern, Echtzeit-Synchronisierung zwischen verschiedenen Geräten bereitzustellen und Anwendungen ohne die Notwendigkeit einer eigenen Serverinfrastruktur zu erstellen. Firestore eignet sich besonders für mobile und Webanwendungen, die auf Skalierbarkeit, Echtzeitaktualisierungen, und hohe Verfügbarkeit angewiesen sind.

Vorteile von Cloud Firestore

Skalierbarkeit: Firestore ist in der Lage, automatisch zu skalieren, um Millionen von gleichzeitigen Verbindungen und große Mengen von Daten zu unterstützen. Das bedeutet, dass Entwickler sich keine Gedanken über die Kapazitätsgrenzen machen müssen, und Unternehmen können ihre Anwendungen problemlos erweitern, um einem wachsenden Benutzerstamm gerecht zu werden.

Echtzeitaktualisierungen: Firestore ermöglicht Echtzeitaktualisierungen, indem Änderungen an den Daten automatisch an alle verbundenen Geräte gepusht werden, ohne dass die Entwickler zusätzliche Code schreiben müssen. Dies ist besonders nützlich für

Anwendungen, die ständig aktualisierte Daten anzeigen oder Benutzerinteraktionen in Echtzeit verarbeiten müssen.

Flexible Datenstrukturen: Firestore unterstützt flexible Datenstrukturen, die es Entwicklern ermöglichen, ihre Datenmodelle einfach an sich ändernde Anforderungen anzupassen. Dokumente können verschachtelte Felder, Arrays und komplexe Datenstrukturen wie Maps enthalten, was eine effiziente Organisation und Abfrage von Daten ermöglicht.

Leistungsstarke Abfragen: Firestore bietet leistungsstarke Abfragefunktionen, die komplexe Datenabfragen unterstützen. Entwickler können Daten sortieren, filtern und aggregieren, um genau die Informationen abzurufen, die sie benötigen, ohne unnötige Daten zu übertragen.

Indexes und Abfrageoptimierung: Um Abfragen in Firestore effizienter zu gestalten, verwendet die Datenbank automatisch erstellte Single-Field-Indexes für alle Felder in den Dokumenten. Für zusätzliche Leistung und Komplexität bei Abfragen können Entwickler auch benutzerdefinierte zusammengesetzte Indexe erstellen, die mehrere Felder kombinieren. Diese ermöglichen Entwicklern, leistungsstarke und komplexe Abfragen auszuführen, ohne die Leistung ihrer Anwendungen zu beeinträchtigen.

Quellen:

<https://firebase.google.com/docs/firestore>

<https://medium.com/flutter-community/firebase-cloud-firebase-in-flutter-26c6e8c6f90c>

Datenmodell

Das Datenmodell in Firestore ist hierarchisch und besteht aus Dokumenten und Sammlungen, auch Collections genannt. Dokumente sind einzelne Datenobjekte, die Felder mit Werten enthalten. Sammlungen sind Container für Dokumente und können weitere Sammlungen enthalten, sogenannte Sub-Collections. Dieses hierarchische Datenmodell erlaubt es Entwicklern, Daten effizient zu organisieren und abzufragen.

Quellen:

<https://firebase.google.com/docs/firestore/data-model>

<https://www.raywenderlich.com/6628345-cloud-firebase-for-flutter-getting-started>

Weitere wichtige Punkte:

- Präsentation des eigenen Datenmodells in der Arbeit.
- Diagramme werden verwendet, um das Modell zu präsentieren und Entscheidungen zu erläutern und zu begründen.
- Anforderungen der App-Architektur werden dabei berücksichtigt werden.
- Performance, Skalierbarkeit und Strukturierung können thematisiert werden.
- Zur Veranschaulichung unserer eigenen Datenmodell-Entwicklung kann auf ein Beispiel-Datenmodell-Diagramm auf der offiziellen Firebase-Website verwiesen werden, welches uns als Orientierungshilfe diente.

Beispiel-Datenmodell-Diagramm Quelle:

https://firebase.google.com/docs/firestore/data-model#structure_your_data

3.2.4 Cloud Storage

Cloud Storage ist eine Technologie von Firebase, die es Entwicklern ermöglicht, Dateien wie Bilder, Videos und Dokumente sicher und effizient in der Cloud zu speichern und abzurufen.

Firebase Cloud Storage ist ein leistungsstarkes, sicheres und skalierbares Speichersystem, das auf Google Cloud Storage aufbaut und speziell für die Anforderungen mobiler und Webanwendungen entwickelt wurde. Es ermöglicht Entwicklern, Dateien direkt von den Geräten der Benutzer in die Cloud hochzuladen, ohne dass ein eigener Server erforderlich ist. Cloud Storage bietet zudem Funktionen wie Sicherheitsregeln, die den Zugriff auf Dateien auf Benutzerbasis steuern, sowie On-the-fly-Komprimierung und Caching, um die Netzwerkbandbreite zu optimieren und die Leistung zu verbessern.

Die Integration von Cloud Storage in die App ist einfach und effizient. Firebase stellt SDKs für verschiedene Plattformen wie Android, iOS, Flutter und das Web zur Verfügung, die es Entwicklern ermöglichen, nahtlos auf Cloud Storage zuzugreifen und Dateioperationen wie Hochladen, Herunterladen, Anzeigen und Löschen durchzuführen. Die SDKs bieten auch Funktionen wie automatische Wiederaufnahme bei Netzwerkfehlern und Echtzeit-Fortschrittsüberwachung, um eine hohe Benutzerfreundlichkeit und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

Ein wesentlicher Aspekt von Cloud Storage ist die Sicherheit und Zugriffskontrolle. Firebase Cloud Storage ermöglicht Entwicklern, granulare Sicherheitsregeln zu definieren, die den Zugriff auf Dateien basierend auf verschiedenen Kriterien wie Benutzer-Authentifizierung, Dateipfade und Metadaten steuern. Die Sicherheitsregeln sind in einer einfachen, aber leistungsfähigen Sprache geschrieben und können flexibel an die

Anforderungen der App angepasst werden. Durch die Kombination von Cloud Storage-Sicherheitsregeln mit Firebase Authentication können Entwickler sicherstellen, dass nur berechtigte Benutzer auf die entsprechenden Dateien zugreifen und Operationen ausführen können.

Firebase Cloud Storage ist auf Performance und Skalierbarkeit ausgelegt und eignet sich sowohl für kleine als auch für große Anwendungen mit hohem Datenaufkommen. Durch die Verwendung von Google Cloud Storage als Basis profitiert Cloud Storage von der globalen Infrastruktur und den Optimierungen von Google, um eine hohe Verfügbarkeit, geringe Latenz und hohe Übertragungsgeschwindigkeiten zu gewährleisten. Zudem können Entwickler Funktionen wie automatische Komprimierung und Caching nutzen, um die Netzwerkbandbreite zu optimieren und die Ladezeiten für die Benutzer zu minimieren. Da Firebase Cloud Storage automatisch skaliert, können Entwickler sicher sein, dass ihre Anwendungen auch bei steigenden Nutzerzahlen und Datenvolumen reibungslos funktionieren.

Quellen:

<https://firebase.google.com/docs/storage>

<https://medium.com/flutter-community/firebase-cloud-storage-in-flutter-flutter-an-firebase-tutorial-c5de7835c6cd>

3.2.5 Firebase Cloud Functions

Dank Firebase Cloud Functions[19] lässt sich Business-Logik, wie etwa der Registrierungsprozess und viele andere logische Vorgänge, einfach und effektiv in der Cloud umsetzen. Die Entscheidung, die Funktionen in TypeScript zu verfassen, ergibt sich aus zahlreichen Vorteilen, wie statischer Typisierung, verbesserter IDE-Unterstützung und erhöhter Code-Lesbarkeit.

Der Registrierungsprozess verdeutlicht den Einsatz von Firebase Cloud Functions. Statt einer monolithischen Anwendung, welche alles auf einem Server verwaltet, wird die Logik in kleinere Funktionen zerlegt, die jeweils spezifische Aufgaben erfüllen.

Firebase Cloud Functions bieten viele Vorteile, darunter einfache Skalierbarkeit und automatische Verteilung zur Bewältigung hoher Lasten. Die Funktionen lassen sich zudem einfach testen und debuggen, indem lokale Emulatoren genutzt werden, bevor sie in der Cloud bereitgestellt werden.

Insgesamt stellen Firebase Cloud Functions eine ausgezeichnete Möglichkeit dar, Business-Logik in der Cloud abzubilden und Anwendungen zu skalieren und zu optimieren. Durch den Einsatz von TypeScript bleibt der Code sauber, robust und wartungsfreundlich.

3.3 Algolia Search

Algolia ist eine Suchtechnologie, die es Entwicklern ermöglicht, relevante und schnelle Suchergebnisse für ihre Anwendungen bereitzustellen. Diese Technologie wurde speziell für moderne Anforderungen im Bereich der Suche entwickelt und bietet Funktionen wie automatisches Vervollständigen, Sortierung nach Relevanz und Suche nach Kategorien.

Die Integration von Algolia in eine App-Architektur ist einfach durchzuführen und benötigt keine langen Zeiträume. Es stellt eine RESTful API zur Verfügung, die direkt von der Anwendung aufgerufen werden kann. Es gibt auch integrierte Lösungen für verschiedene Backend-Systeme wie Firebase, was die Integration noch einfacher macht.

Durch die Verwendung von Algolia kann eine Anwendung schnelle und relevante Suchergebnisse bereitstellen, was das Nutzererlebnis verbessert. Es gibt auch eine Vielzahl von Tools und Funktionen, die Entwicklern bei der Optimierung ihrer Suchergebnisse helfen, um die besten Ergebnisse für ihre Nutzer zu erzielen.

Ein Firebase Algolia-Extension ist eine vorgefertigte Integration zwischen Firebase, einer Backend-as-a-Service-Plattform, und Algolia, einer Search-as-a-Service-Plattform. Durch diese Integration können Entwickler leistungsstarke Suchfunktionen in ihre Firebase-Anwendungen integrieren.

Firebase bietet eine Reihe von Tools und Diensten zur Entwicklung und Hosting von mobilen und Webanwendungen, darunter Authentifizierung, Echtzeitdatenbank, Cloud-Speicherung, Hosting und mehr. Algolia hingegen bietet eine leistungsstarke Suchmaschine, die in Echtzeit nach großen Datenmengen suchen kann, sowie Funktionen wie Tippfehler-Toleranz, Autocomplete und Relevanzanpassung.

Als ich meine Diplomarbeit schrieb, habe ich mich für Algolia entschieden, weil es eine leistungsstarke und benutzerfreundliche Suchmaschine bietet, die einfach zu integrieren

ist. Algolia ermöglicht es Entwicklern, schnell eine leistungsstarke Sucherfahrung für ihre Benutzer aufzubauen.

Der Firebase Algolia-Extension ermöglicht es Entwicklern, Daten automatisch aus der Firebase-Datenbank in den Algolia-Index zu synchronisieren, was es ihnen ermöglicht, schnell eine leistungsstarke Sucherfahrung für ihre Benutzer einzurichten. Entwickler können die Indizierungseinstellungen anpassen und das vorgefertigte Such-Widget in ihre Anwendung integrieren. Die Erweiterung integriert auch Firebase-Sicherheitsregeln, um den Zugriff auf Suchergebnisse basierend auf Benutzerauthentifizierung und -autorisation zu steuern.

Algolia bietet verschiedene Preismodelle an, die verschiedenen Anwendungsfällen und Budgets entsprechen. Für kleinere Projekte gibt es einen kostenlosen Plan, der bis zu 10.000 Datensätze und 100.000 Operationen pro Monat bietet. Für größere Projekte bietet Algolia kostenpflichtige Pläne, die mehr Datensätze und Operationen pro Monat sowie zusätzliche Funktionen wie Analytics und Personalisierung bieten.

Kunden können auch zusätzliche Sucheinheiten erwerben, wenn sie die Grenzen ihres Plans überschreiten. Die Kosten für zusätzliche Sucheinheiten variieren je nach Plan und Anzahl der erworbenen Einheiten.

Zusammenfassend basiert die Preisgestaltung von Algolia auf einem nutzungsabhängigen Modell, und Kunden zahlen basierend auf der Anzahl der Suchanfragen und der Komplexität dieser Anfragen, gemessen in Sucheinheiten. Algolia bietet verschiedene Preismodelle an, und Kunden können zusätzliche Sucheinheiten erwerben, wenn sie die Grenzen ihres Plans überschreiten.

Quellen:

- Firebase: <https://firebase.google.com/>
- Algolia: <https://www.algolia.com/>
- Firebase Algolia-Erweiterung: <https://firebase.google.com/products/extensions/firestore-algolia-search>
- Algolia-Preisgestaltung: <https://www.algolia.com/pricing/>

Vorstellung der Algolia Search Technologie und deren Integration in die App-Architektur.

Algolia AI

Quellen:

<https://www.algolia.com/doc/>

<https://www.algolia.com/doc/guides/sending-and-managing-data/send-and-update-your-data/tutorials/firebase-algolia/>

Firebase Cloud Function

Beschreibung der Firebase Cloud Functions und deren Rolle in der Algolia Integration.

Quellen:

<https://firebase.google.com/docs/functions>

<https://www.algolia.com/doc/guides/sending-and-managing-data/send-and-update-your-data/tutorials/firebase-algolia/>

4 Umsetzung

4.1 Continuous Integration/Delivery

4.1.1 GitHub Actions

allg. actions warum kosten

iOS Build

Das Ziel des Projekts war es, eine iOS-App im App Store zu veröffentlichen und eine Android-App im Play Store anzubieten. Da Martin Hausleitner der einzige im Team war, der ein iPhone besaß und Erfahrungen mit Apple hatte, übernahm er die Verantwortung für den Build-Prozess der iOS-App.

Zur Erstellung einer Flutter iOS-App ist ein Mac mit Xcode sowie ein Apple-Entwicklerkonto erforderlich. Da jedoch niemand im Team über ein solches Konto verfügte, gestaltete sich der Build-Prozess äußerst schwierig. Glücklicherweise konnte Martin Hausleitner einen alten iMac von seiner Familie ausleihen, auf dem er arbeiten konnte. Obwohl das Erstellen einer iOS-App auf den ersten Blick einfach erscheint, stellte es sich als eine der größten Herausforderungen in diesem Projekt heraus.

Da MacOS und Xcode dem Entwickler nicht vertraut waren, musste er sich zunächst mühsam einarbeiten. Es bedurfte zahlreicher Anläufe, um die App zum ersten Mal zu erstellen, da zum damaligen Zeitpunkt von Flutter noch keine vorgefertigten Build-Abläufe zur Verfügung standen.

Github Action Es war eine mühsame Aufgabe, Xcode zu konfigurieren, und nach mehreren Versuchen wurde schließlich die erste .ipa-Datei erstellt. Allerdings war der schwierigste Teil noch nicht überwunden, da das Ziel darin bestand, bei jedem GitHub-Push automatisch eine iOS-App zu erstellen.

Um über GitHub Actions eine iOS-App zu erstellen, sind mehrere Actions-Secrets erforderlich, die aus Xcode bezogen werden müssen. Folgende Secrets waren notwendig:

- **BUILD_CERTIFICATE_BASE64:** Dieses Secret enthält das Zertifikat, das zur Signierung der iOS-App verwendet wird. Es muss von einer vertrauenswürdigen Zertifizierungsstelle ausgestellt worden sein und wird normalerweise als Base64-codierte Zeichenfolge bereitgestellt.
- **BUILD_PROVISION_PROFILE_BASE64:** Dieses Secret enthält das Provisioning-Profil, das zur Installation der iOS-App auf einem Gerät oder für die Verwendung von Testflight verwendet wird. Das Provisioning-Profil enthält Informationen über die Geräte, auf denen die App installiert werden kann, sowie das verwendete Zertifikat. Auch dieses Secret wird normalerweise als Base64-codierte Zeichenfolge bereitgestellt.
- **KEYCHAIN_PASSWORD:** Dieses Secret ist das Passwort für den Zugriff auf den Schlüsselbund, in dem das Signaturzertifikat und der dazugehörige private Schlüssel gespeichert sind. Der private Schlüssel wird benötigt, um die App zu signieren, und das Passwort schützt den Zugriff auf den Schlüsselbund vor unbefugtem Zugriff.
- **P12_PASSWORD:** Dieses Secret ist das Passwort für das PKCS#12-Dateiformat, das das Signaturzertifikat und den privaten Schlüssel enthält. Diese Datei wird normalerweise für die Signierung von iOS-Apps verwendet. Das Passwort schützt die Datei vor unbefugtem Zugriff und stellt sicher, dass nur autorisierte Personen Zugriff auf den privaten Schlüssel haben.

Nach mehreren Versuchen, die Actions funktionsfähig zu machen, gelang es schließlich, eine .ipa-Datei zu erstellen.

Firebase App Distribution Für die Testphase und die Beta-Version der iOS-App nutzten wir, wie auch bei der Android-App, Firebase App Distribution. Beim Hochladen der .ipa-Dateien gab es allerdings Probleme mit den Zertifikaten.

Apple Developer Lizenz Um eine .ipa-Datei auf einem iOS-Gerät auszuführen, ist eine verifizierte .ipa-Datei erforderlich. Die aktuelle Action konnte die App jedoch nur mit der lokalen Entwicklerlizenz verifizieren, um sie im Emulator auf MacOS auszuführen. Wenn die App also auf einem anderen Gerät installiert werden sollte, war dies nicht möglich. Dies war auch der Grund, warum der Upload auf Firebase App Distribution nicht funktionierte.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um eine .ipa-Datei zur Verfügung zu stellen, darunter:

- **App Store-Verteilung:** Die offizielle Methode zur Verteilung von iOS-Apps an eine globale Benutzerbasis. Apple prüft jede App, bevor sie im App Store veröffentlicht wird.
- **Ad-Hoc-Verteilung:** Die Ad-Hoc-Verteilung ermöglicht es Entwicklern, ihre Apps an eine begrenzte Anzahl von Personen außerhalb des App Stores zu verteilen. Entwickler müssen die UDIDs der Testgeräte manuell registrieren und eine Ad-Hoc-Provisioning-Datei erstellen, die zusammen mit der App an die Tester gesendet wird.
- **TestFlight-Verteilung:** TestFlight ist eine kostenlose Plattform von Apple, die es Entwicklern ermöglicht, ihre Apps an ausgewählte Tester zu verteilen. Jeder Tester lädt einfach TestFlight herunter, meldet sich mit seiner Apple-ID an und erhält Zugriff auf die App.
- **Enterprise-Verteilung:** Die Enterprise-Verteilung ermöglicht es Unternehmen, ihre Apps intern an Mitarbeiter oder Kunden zu verteilen, ohne den App Store zu nutzen. Sie benötigen jedoch eine spezielle Enterprise-Entwicklerlizenz von Apple und müssen die Apps auf einem eigenen Unternehmens-Server hosten.
- **B2B-Verteilung:** Die B2B-Verteilung ermöglicht es Entwicklern, ihre Apps speziell für Unternehmen und Organisationen zu entwickeln und diese direkt an diese Kunden zu verkaufen. Die Apps können dann über den App Store oder über ein spezielles B2B-Programm verkauft werden.
- **TestFlight für interne Tests:** TestFlight für interne Tests ist ähnlich wie die öffentliche TestFlight-Verteilung, jedoch speziell für interne Tests in Unternehmen. Diese Methode erfordert jedoch ein Apple Developer Enterprise-Programm.
- **Sideloadung:** Sideloadung ist eine Methode, bei der eine App von einem Drittanbieter auf einem iOS-Gerät installiert werden kann. Diese Methode erfordert jedoch, dass die Sicherheitseinstellungen des Geräts geändert werden und die App möglicherweise nicht von Apple genehmigt wurde.

Zunächst wurde die Methode des Sideloadings mittels des Tools Signulous ausprobiert, da sie als kostenfreie Option bekannt war. Dabei konnte die iOS-Anwendung erfolgreich installiert werden und manuelle Uploads auf Firebase App Distribution waren ebenfalls

möglich. Um jedoch eine Automatisierung zu ermöglichen, musste eine andere Lösung gefunden werden.

Da die HTL Leonding ihren Schülerinnen und Schülern Entwickler-Accounts zur Verfügung stellt, hat das Team um Zugriff auf einen solchen Account. Allerdings wurde dieser Account so eingeschränkt, dass es nicht möglich war, die Anwendung zu verifizieren. Nach weiteren Anfragen bezüglich einer Erweiterung der Berechtigungen für die Verifizierung wurde klar, dass dies nicht möglich war.

Somit blieb nur noch die Möglichkeit, einen kostenpflichtigen Entwickler-Account für \$99 pro Jahr zu erwerben. Das Team entschied sich jedoch dagegen, da der Aufwand bereits zu hoch war und weitere Zeit verschwendet würde.

Dennoch wurde versucht, auf TestFlight umzusteigen, was jedoch ebenfalls den Kauf eines Entwickler-Accounts erforderte. Sobald die Android-Version mit ihren Funktionen weiterentwickelt ist, plant das Team, die Arbeit an der iOS-Version wieder aufzunehmen, um die Anwendung im App Store zu veröffentlichen.

Build Android

4.1.2 Fastline

Build Number increment

4.1.3 Firebase App Distribution

4.2 Mobile Anwendung

4.2.1 Dateistruktur

Bei der Entwicklung einer Flutter-App gibt es keine vorgegebene Dateistruktur. Statt dessen können Entwickler ihre eigene Struktur entwerfen und gestalten. Im Folgenden wird beschrieben, wie die Dateistruktur für das betreffende Flutter-Projekt aufgebaut wurde.

Da es keine festen Vorgaben gibt, kann man sich bei der Strukturierung an bewährten Praktiken orientieren. In diesem Fall wurde die Dateistruktur so gewählt, dass sie effizient, übersichtlich und gut organisiert ist, um eine reibungslose Entwicklung und Wartung der App zu ermöglichen.

Die Dateistruktur sieht wie folgt aus:

- **logic** - Hier befindet sich die Geschäftslogik der App, einschließlich der Firestore-Cloud-Funktionen und Repositories, die API-Aufrufe ausführen.
- **pages** - Hier werden Widgets entworfen, die jeweils eine Seite der App darstellen.
- **routes** - Hier werden die Routen definiert, die tiefere Links ermöglichen.
- **shared** - Hier werden UI-Widgets wie Buttons oder andere Widgets gespeichert, die oft wiederverwendet werden.
- **views** - Hier befinden sich Ansichten, die von mehreren Seiten der App verwendet werden können.

Rückblickend wäre es möglich, die Dateistruktur anders zu gestalten, beispielsweise durch die Definition des UI als eigenes Package und eine bessere Unterteilung der Pages und Views. Diese Anpassungen könnten zu einer noch übersichtlicheren und besser organisierten Struktur beitragen.

4.2.2 State Management

In Flutter gibt es verschiedene Möglichkeiten[20][21], um mit dem State Management umzugehen. State Management bezieht sich auf die Art und Weise, wie Daten innerhalb einer App verwaltet werden. In jeder App gibt es bestimmte Daten, die von verschiedenen Komponenten und Widgets verwendet werden und sich im Laufe der Zeit ändern können. State Management bezieht sich auf die Methoden, die verwendet werden, um diese Daten innerhalb der App zu verwalten und zu aktualisieren.

GetX

GetX verwendet ein reaktives Ansatz zur Verwaltung des Zustands, was bedeutet, dass Änderungen im Zustand automatisch die UI aktualisieren, ohne dass der Entwickler manuell Code schreiben muss, um diese Aktualisierungen durchzuführen. Dies spart viel Entwicklungszeit und macht es einfach, auf Benutzerinteraktionen zu reagieren.

Mit GetX lässt sich eine einheitliche Datenquelle erstellen, auf die alle Komponenten zugreifen können. Dies erleichtert die Wartung und Erweiterung der Anwendung. Zudem bietet GetX eine einfache Möglichkeit, Abhängigkeiten zu verwalten und Zustandsinformationen zwischen verschiedenen Bildschirmen zu teilen. Diese Funktionen tragen zu einer effizienteren und besser strukturierten App-Entwicklung bei.

Insgesamt hat die Verwendung von GetX im Flutter-Framework wesentlich dazu beige tragen, eine effektive und skalierbare Anwendung zu entwickeln, die auf die Bedürfnisse der Benutzer zugeschnitten ist.

GetX verfügt über zwei wichtige Konzepte: GetxController und GetxService

GetxController

GetxController ist eine Klasse, die verwendet wird, um den Zustand eines Widgets oder einer Gruppe von Widgets zu verwalten. Ein GetxController ähnelt dem StatefulWidget von Flutter, bietet jedoch zusätzliche Funktionen wie reaktive Programmierung und Dependency Injection. GetxController werden verwendet, um die Logik eines Widgets von seiner Präsentation zu trennen, was das Warten und Testen vereinfachen soll.

GetxController bieten einige Vorteile. Dazu gehören:

Einfachheit: GetxController sind einfach zu verstehen und zu implementieren und erfordern keine zusätzlichen Boilerplate-Code oder das Erlernen von komplexen Konzepten, um es in einer Anwendung zu verwenden.

Flexibilität: GetxController können in jeder Flutter-Anwendung verwendet werden, unabhängig von ihrer Größe oder Komplexität. Es kann leicht in bestehende Projekte integriert oder für neue Anwendungen verwendet werden.

Kapselung: GetxController kapseln den Zustand und die Logik der Anwendung und ermöglichen eine saubere Trennung von Zuständigkeiten. Dadurch wird der Code besser organisiert und wartbarer.

Listing 2: Beispiel zum Einsatz von einem GetxController in Kombination mit GetView

```

1   import 'package:get/get.dart';
2
3   class HomeController extends GetxController {
4     var counter = 0;
5
6     void incrementCounter() {
7       counter++;
8       update();
9     }
10 }
11
12 class HomePage extends GetView<HomeController> {
13   const HomePage({Key? key}) : super(key: key);
14
15   @override
16   Widget build(BuildContext context) {
17     return Scaffold(
18       appBar: AppBar(
19         title: const Text('Home Page'),
20       ),
21       body: Center(
22         child: Column(
23           mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.center,
24           children: [
25             GetBuilder<HomeController>(

```

```

26         builder: (_)> {
27             return Text(
28                 'Counter: ${controller.counter}',
29                 style: TextStyle(fontSize: 24),
30             );
31         },
32     ),
33     SizedBox(height: 16),
34     ElevatedButton(
35         onPressed: controller.incrementCounter,
36         child: Text('Increment'),
37     ),
38     ],
39     ),
40   ),
41 },
42 }
43 }

```

Der vorliegende Code 2 ist ein beispielhafter Code, der demonstrieren soll wie ein GetxController in Kombination mit einem GetView verwendet werden kann, um reaktive Funktionalität in einer Flutter-App zu implementieren.

Der HomeController ist eine Klasse, die von GetxController erbt. Die Klasse definiert eine Eigenschaft *counter* und eine Methode *incrementCounter()*, die den Wert der Eigenschaft um 1 erhöht und *update()* aufruft. *update()* ist eine Methode von GetxController, die dem jeweiligen Widget mitteilt, dass das UI aktualisiert werden soll.

Die HomePage-Klasse erbt von einem GetView-Widget, welches den HomeController implementiert hat. Die GetView-Klasse hat eine eingebaute Variable namens *controller*, die den Zugriff auf den HomeController ermöglicht.

GetxService

GetxService ist eine Klasse, die eine globale Instanz eines Dienstes bereitstellt, die in der gesamten Anwendung verwendet werden kann. GetxService werden in der Regel für Operationen verwendet, die einmal ausgeführt werden müssen, wie zum Beispiel das Erstellen, Updaten oder Löschen von Daten in der Datenbanken, API-Aufrufen und anderen Backend-Services. Im Gegensatz zum GetxController bietet GetxService keine automatische Aktualisierung der UI.

Einige Vorteile von GetxServices sind:

Langlebigkeit: GetxServices bleiben für die gesamte Lebensdauer der App bestehen, was bedeutet, dass sie einmal initialisiert werden und dann für die gesamte Nutzungsdauer der App zur Verfügung stehen. Dies ist besonders nützlich für Dienste, die nicht direkt an das UI gebunden sind und keine ständige Aktualisierung benötigen.

Wiederverwendbarkeit: GetxServices können in verschiedenen Teilen der Anwendung wiederverwendet werden, ohne dass sie mehrfach initialisiert werden müssen. Dadurch wird der Code effizienter und einfacher zu verwalten.

Zentrale Verwaltung: GetxServices ermöglichen eine zentrale Verwaltung von Anwendungsdielen und -ressourcen, wodurch der Code besser organisiert und leichter zu warten ist.

Einfache Integration: GetxServices können leicht in bestehende Flutter-Projekte integriert werden, ohne dass große Änderungen am Code vorgenommen werden müssen. Dies erleichtert die Migration von bestehenden Projekten zu GetX.

Listing 3: Beispiel zum Einsatz von einem GetxService

```

1   import 'package:get/get.dart';
2
3   class MyService extends GetxService {
4       void callService() {
5           Get.snackbar('Service', 'The Service was called');
6       }
7   }
8
9   class HomeController extends GetxController {
10      final MyService myService = Get.find<MyService>();
11
12      void callService() {
13          myService.callService();
14      }
15  }
16
17  class HomePage extends GetView<HomeController> {
18      @override
19      Widget build(BuildContext context) {
20          return Scaffold(
21              appBar: AppBar(
22                  title: const Text('Home Page'),
23              ),
24              body: Center(
25                  child: ElevatedButton(
26                      onPressed: controller.callService,
27                      child: const Text('Call Service'),
28                  ),
29              ),
30          );
31      }
32  }

```

Der vorliegende Code 3 ist ein beispielhafter Code, wie ein GetxService verwendet werden kann, um einen Dienst in einer Flutter-App zu implementieren.

Die MyService-Klasse erbt von GetxService und definiert eine Methode *callService()*.

Diese Methode ruft eine Snackbar auf, die dem User eine Meldung anzeigen soll.

Die HomeController-Klasse erbt von GetxController und hat eine Instanz von *MyService* mit Hilfe von *Get.find<MyService>()* initialisiert. Wenn die Methode *callService()* aufgerufen wird, ruft der Controller die Methode *callService()* der MyService-Instanz auf.

Kriterium zum Einsatz von GetxController und GetxService

Um einen GetxController oder GetxService verwenden zu können, muss der jeweilige GetxController oder der jeweilige GetxService zuerst registriert werden. Dafür stellt GetX sogenannte Bindings zur Verfügung. Diese Bindings erstellen Instanzen von den jeweiligen GetxControllern oder den jeweiligen GetxServices, die dann mit *GetView<Controller>* bzw. *Get.find<Service>()* aufgerufen werden können.

Listing 4: Beispiel von einem Binding

```
1 import 'package:get/get.dart';
2
3 class HomeBinding extends Bindings {
4   @override
5   void dependencies() {
6     Get.put(MyService());
7     Get.put(HomeController());
8   }
9 }
```

4.2.3 Authentifizierung

Bei der Authentifizierung wird zwischen dem Anmelden und dem Registrieren unterschieden.

Anmeldeprozess

Die Abbildung 5 repräsentiert ein Sequenzdiagramm, welches den Anmeldeprozess für einen User veranschaulichen soll. Der Login-Prozess ist ein wichtiger Schritt in der Benutzerauthentifizierung, bei dem die Identität des Benutzers überprüft wird, um den Zugriff auf die Anwendung zu gewähren oder zu verweigern. Die Anmeldedaten werden an Firebase weitergeleitet, wo diese überprüft werden, um sicherzustellen, dass der User eine gültige E-Mail-Adresse und das korrekte Passwort eingegeben hat.

Falls der User falsche Anmeldedaten eingegeben hat, wird eine Fehlermeldung angezeigt, die den User darauf hinweist, dass die Anmeldedaten falsch sind.

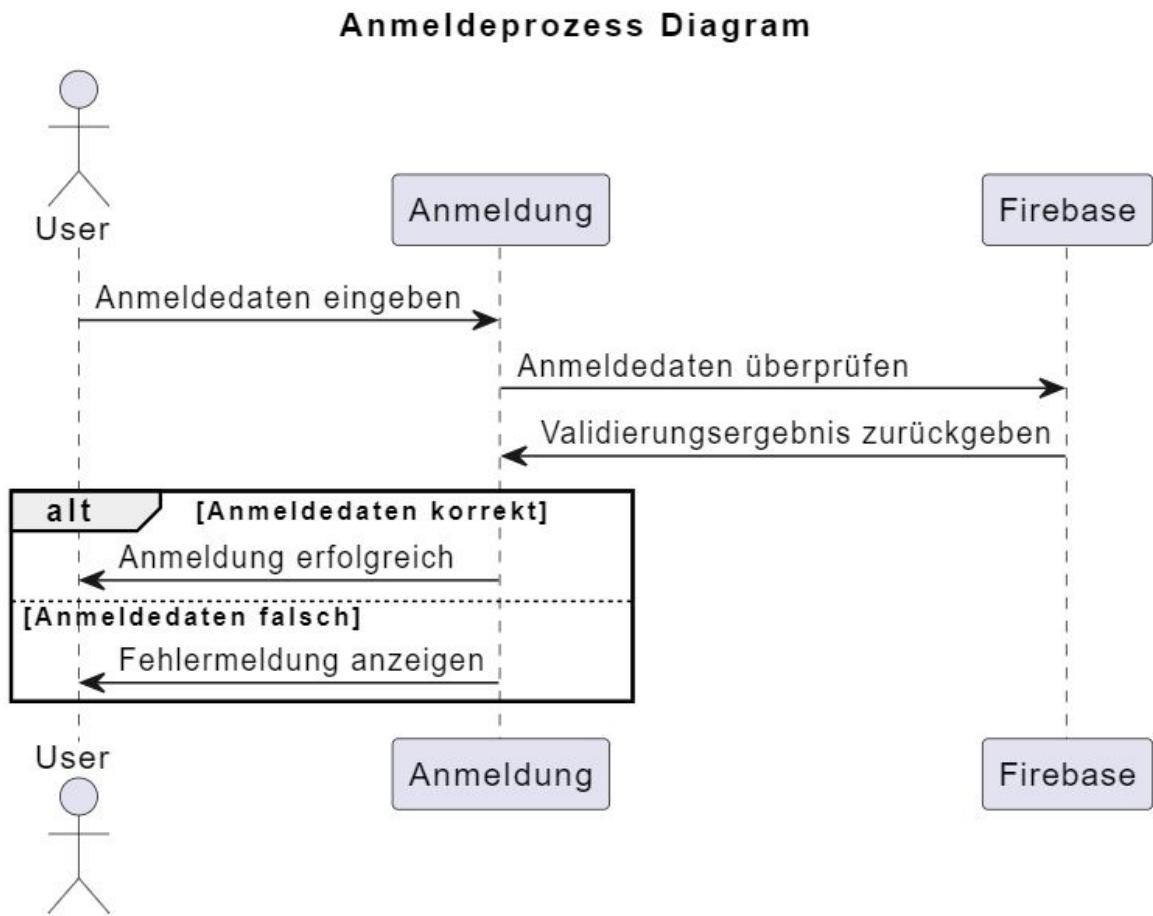


Abbildung 5: Anmeldeprozess

Registrierungsprozess

Die Abbildung 7 repräsentiert ein Sequenzdiagramm, welches den Registrierungsprozess für einen User veranschaulichen soll. Der Registrierungsprozess ist ein mehrstufiger Ablauf, wo sichergestellt werden soll, dass alle notwendigen Daten des Users erfasst und validiert werden, bevor die Registrierung abgeschlossen wird. Durch diesen Prozess wird gewährleistet, dass die erfassten Daten korrekt sind und dass nur verifizierte Benutzer Zugriff auf die Anwendung haben.

Der Registrierungsprozess beginnt damit, dass der Benutzer aufgefordert wird, seine E-Mail-Adresse und ein Passwort anzugeben. Das Registrierungsformular leitet dann die E-Mail-Adresse und das Passwort Firebase weiter um es auf dessen Gültigkeit und Richtigkeit zu prüfen. Bei einer erfolgreichen Prüfung werden die Daten eingespeichert und der User wird eingeloggt.

Nach überstehen des ersten Schrittes wird der nächste Schritt eingeleitet, die Namensansicht. Hier wird der Benutzer aufgefordert, seinen Namen und optional schon sein Profilbild anzugeben. Der Name wird dann ebenfalls vom Registrierungsformular auf

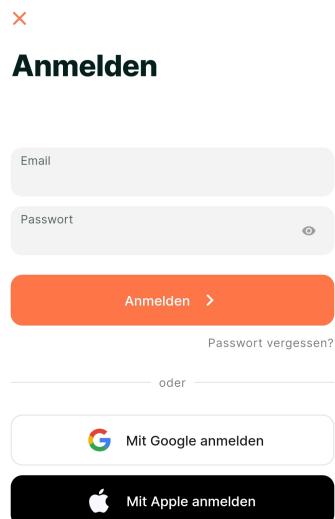


Abbildung 6: Login Ansicht

Korrektheit und Vollständigkeit überprüft und im Firestore eingespeichert.

Nachdem der Benutzer seinen Namen eingegeben hat, wird er zur Addressenansicht weitergeleitet, wo er aufgefordert wird, seine Adresse anzugeben. Wenn der User seine Adresse eingegeben hat, wird sie vom Registrierungsformular zu einer Cloud Function weitergeleitet und validiert. Falls sich die Adresse als eine korrekt Adresse erweist, wird sie direkt von der Cloud Function in den Firestore eingespeichert.

Wenn die Adresse validiert wurde, wird der Benutzer aufgefordert, die Verifizierung seiner Adresse durchzuführen. Die Verifizierung kann durch zwei Methoden erfolgen. Entweder durch eine Überprüfung der Adresse anhand des Standortes oder durch eine Überprüfung der Adresse anhand eines gültigen QR-Codes. Das Registrierungsformular leitet den Standort oder QR-Code an eine Cloud Function weiter, die die Verifizierung übernimmt und bei erfolgreicher Verifizierung, die Koordinaten im Firestore einspeichert.

Wenn die Verifizierung beendet wurde, ist der Registrierungsprozess abgeschlossen.

Während des Registrierungsprozesses wird der User durch eine Authentifizierungsfunktion bereits eingeloggt, da eine Anmeldung für die Ausführung von Cloud Functions erforderlich ist. Wenn der Benutzer den Registrierungsprozess abbricht, werden alle bis zu diesem Punkt gesammelten Daten automatisch gelöscht, um die Datensicherheit und Privatsphäre des Users zu schützen. Wenn der User bei einem Schritt zurückgeht, werden die gespeicherten Daten von diesem Punkt zurückgesetzt, um sicherzustellen,

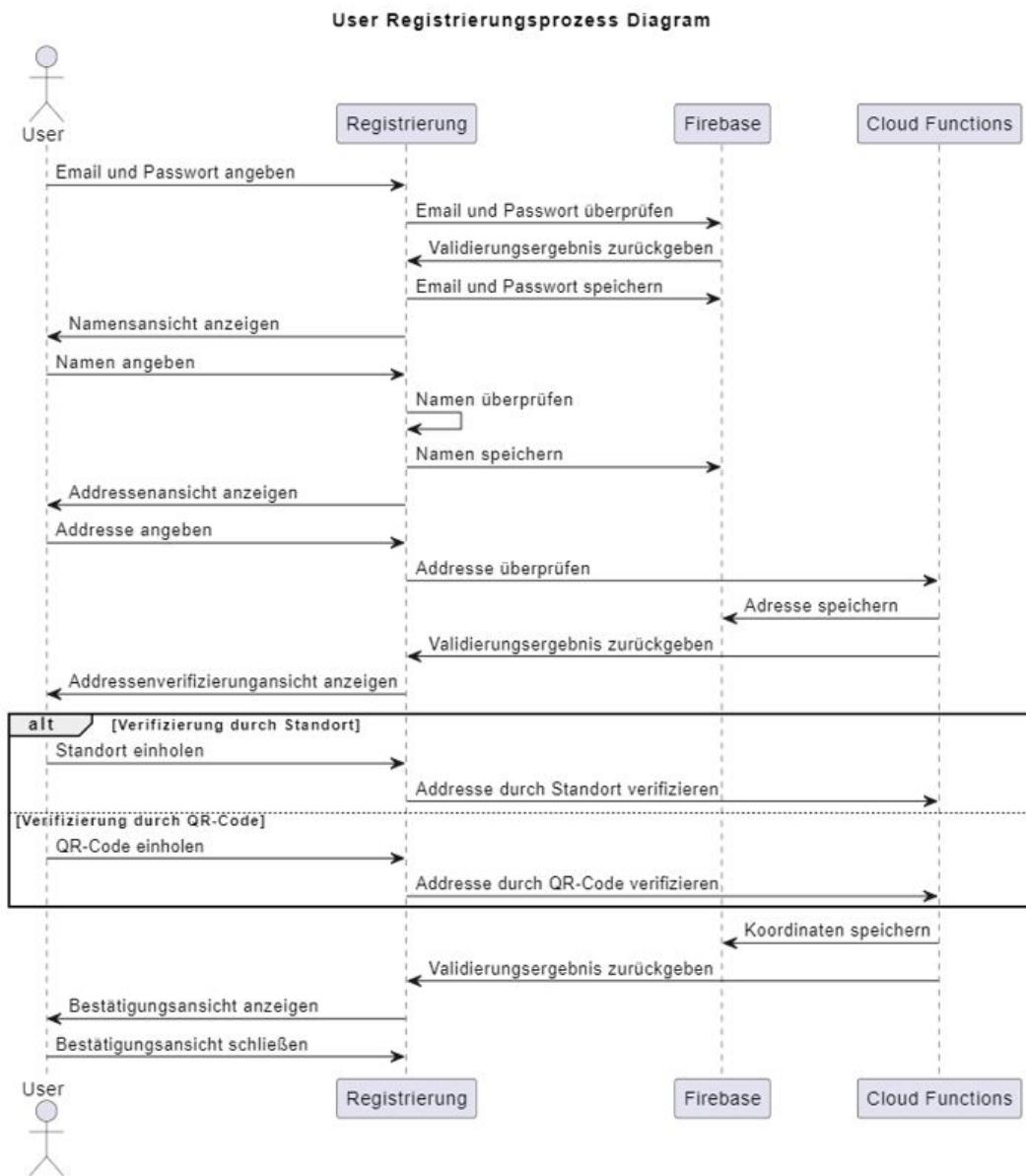


Abbildung 7: Registrierungsprozess

dass nur korrekte Daten im Firestore gespeichert werden und dass keine ungültigen oder unvollständigen Daten gespeichert werden.

Google Barcode-Scanning ML Kit In Anbetracht der Entscheidung, Einladungscodes mithilfe von QR-Codes zu implementieren, ist es erforderlich, einen QR-Code-Scanner während des Registrierungsprozesses zu integrieren. Um eine zuverlässige Benutzererfahrung zu gewährleisten, wurde das Google Barcode-Scanning ML Kit als bevorzugte Technologie ausgewählt. In internen Tests zeigte sich, dass dieses Kit eine hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit aufweist.

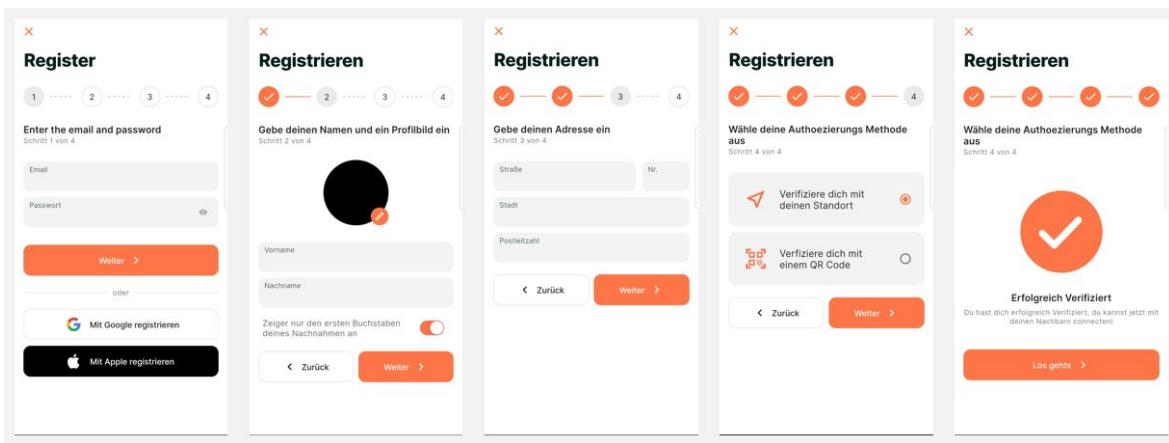


Abbildung 8: Registrierungsprozess in der App

Die Integration des Scanners wurde mithilfe des Pakets `mobile_scanner` realisiert, welches auf der Plattform `pub.dev` verfügbar ist. Dieses Paket ermöglicht eine einfache Implementierung und Anpassung an die individuellen Anforderungen des Projekts. Die Verwendung des ML-Kits trägt dazu bei, die Leistungsfähigkeit der Anwendung zu verbessern und die Benutzerzufriedenheit zu erhöhen.

Diagramm erklärung screenshots

Firestore Authentifizierung

allg.

4.2.4 Feed

Die Feed-Page ist die erste und wichtigste Anzeige auf der App. Hier werden alle aktuellen Beiträge und Updates von der Nachbarschaft angezeigt.

4.2.5 Beiträge

Beiträge sind das Hauptkommunikationsmittel auf der App. Jedem Beitrag muss ein Titel, eine Beschreibung und eine Reichweite, unter der, der Beitrag sichtbar ist, angegeben werden. Weiters ist es möglich einem Beitrag ein Bild und Tags anzuhängen.

Kategorien

Um Beiträge besser zuordnen zu können, muss der User den Beitrag vor dem Veröffentlichen in eine bestimmte Kategorie einteilen. Diese Kategorien ermöglichen es

Usern, die Art Ihrer Anfrage ihm vorhinein besser zu spezifizieren und die Suche nach Beiträgen einer bestimmten Art zu vereinfachen. Bestimmte Kategorien werden weiters in Unterkategorien aufgeteilt, da diese ein zu weit gefächertes Genre an Anfragen umfassen.

Es existieren folgende Kategorien bzw. Unterkategorien:

- Mitteilung
 - Frage
 - Appell
 - Warnung
 - Empfehlung
 - Gefunden
- Suche
 - Hilfe
 - Verloren
- Ausleihen
- Event

Mitteilung: Die Kategorie der Mitteilung dient dazu die Nachbarn über ein bestimmtes Ereignis oder Meldung zu informieren oder zu befragen.

Suche: Die Kategorie der Suche dient dazu mit den Nachbarn im Falle einer Hilfesuche oder eines verloren gegangenen Objekts in Kontakt zu treten.

Ausleihen: Die Kategorie des Ausleihens dient dazu die Nachbarn nach der Erlaubnis, sich ein bestimmtes Werkzeug oder Objekt ausborgen zu dürfen, zu bitten.

Event: Die Kategorie des Events dient dazu die Nachbarn auf eine bestimmte Veranstaltung aufmerksam zu machen.

Tags

Als Tag wird ein Schlüsselwort beschrieben, was man an ein Informationsgut anhängen kann, um es besser beschreiben zu können und/oder besser auffindbar zu machen. In der App werden Tags als eine Erweiterung der Kategorien verwendet, um es Usern zu ermöglichen Ihren Beitrag einem selbstdefinierten Typ zuzuordnen.

Info

Jeder Beitrag hat eine eigene Sektion, wo wichtige Entscheidungsinformationen angegeben werden, wie der Stadtteil und die ungefähre Entfernung zum gegebenen Nachbarn und das Erstelldatum des Beitrags.

Kommentare

Die Kommentarfunktion ermöglicht es den Usern unter einem Beitrag Ihre Meinung, Feedback oder sonstiges zu hinterlassen.

Beitrag oder Kommentar Melden

Um auf unangebrachte Beiträge oder Kommentare schnell reagieren zu können, gibt es die Möglichkeit Beiträge oder Kommentare zu melden. Diese Meldungen werden auf Firestore gespeichert und können dann im Einzelnen überprüft werden. Fürs Melden muss ein Grund ausgewählt und eine genauere Beschreibung angegeben werden. Gründe fürs Melden eines Beitrags oder Kommentars:

- Unangebrachter Inhalt
- Belästigung
- Betrug
- Spam
- Sonstiges

Autovervollständigung mit Künstliche Intelligenz



Abbildung 9: Schritt: 2 Beitrag erstellen

GPT-3.5-turbo In jüngster Vergangenheit haben Fortschritte in der künstlichen Intelligenz (KI) dazu geführt, dass deren Implementierung in verschiedenen Produkten immer einfacher wird. Das Entwicklerteam hat daher beschlossen, auch in Nochba eine vereinfachte Implementierung durchzuführen. Mit der Veröffentlichung der GPT-3.5-turbo API von OpenAI wurde diese unmittelbar in Nochba integriert. Wie in der Abbildung 9 ersichtlich, befindet sich im Titelfeld ein Zauberstab-Symbol in der rechten oberen Ecke. Bei einem Klick darauf wird eine API-Anfrage an OpenAI gesendet. Um einen Titel basierend auf der Beschreibung zu erstellen, wird folgender Prompt benötigt:

```
beschreibung{ ${widget.descriptionController!.text} } passender Titel:
```

Die KI liefert stets zuverlässig einen passenden Titel.

Ein ähnlicher Ansatz wurde auch für die Tags verfolgt. Der Titel und die Beschreibung wurden als Kontext für die KI verwendet. Nach mehreren Versuchen wurde der passende Prompt gefunden, da die KI-Ausgabe zunächst inkonsistent war und nicht erfolgreich in Tags umgewandelt werden konnte. Mit dem folgenden Prompt wurde der Output zuverlässiger:

```
titel{ $ {widget.titleController!.text} } beschreibung { ${widget.descriptionCo}
```

Die letzten Zeichen ["# wurden absichtlich gewählt, da die KI-Ausgabe manchmal mit oder ohne # geschrieben wurde, was das Parsen der Tags erschwerte. Durch die Klammer und das # werden nun zuverlässig im JSON-Format und Tags mit # erstellt.

Der folgende Code 5 wird verwendet, um die Tags aus der KI-Ausgabe zu parsen und sie anschließend dem TagsController zu übergeben:

Listing 5: parseTags von KI output

```

1  List<String> parseTags(String chatOutput) {
2      RegExp regExp = RegExp(r'(?:#[\p{Letter}]+)', unicode: true);
3      Iterable<RegExpMatch> matches = regExp.allMatches(chatOutput);
4      List<String> tags = [];
5
6      for (RegExpMatch match in matches) {
7          String tag = match.group(0)!;
8          tags.add(tag);
9      }
10
11     print(tags.toString());
12
13     return tags;
14 }
15 }
```

Da die Nutzung der KI kostenintensiv sein kann, wenn mehr Benutzer sie verwenden, ist die Nutzung auf maximal zwei Anfragen pro Benutzer für Titel- oder Tag-Generierung begrenzt. Zukünftig ist geplant, das System durch ein Nochba AI-Abo mit unbegrenzten Anfragen zu monetarisieren.

Übersetzung mit Maschine Learning

Google Translation ML Kit Für die Übersetzung von Beiträgen vom Deutschen ins Englische wurde eine kosteneffiziente Methode gesucht, um Kosten zu minimieren. Zunächst wurden bekannte Übersetzungs-APIs analysiert, aber dann stieß der Entwickler auf das Google ML Kit, welches 50 Sprachen übersetzen kann. Bemerkenswert ist, dass ein Sprachpaket etwa 5 MB umfasst und auch offline verwendet werden kann. Beim Start der App werden das deutsche und englische Sprachmodell heruntergeladen. Um einen Beitrag zu übersetzen, muss der Benutzer länger auf den Beitrag klicken, um die Übersetzung zu starten.

Google Language identification ML Kit Um eine Sprache überhaupt übersetzen zu können, benötigt man ein Werkzeug zur Spracherkennung. In dieser App wird das Google Spracherkennungs-ML-Kit verwendet. Bevor der Benutzer einen Beitrag übersetzen möchte, werden die Beschreibung und der Titel an das maschinelle Lernmodell gesendet,

um die erkannte Sprache dem Übersetzungs-ML-Kit zu übergeben und eine Übersetzung durchzuführen.

4.2.6 Filter

Der Filter bietet die Option die Beiträge nach bestimmten Kriterien zu filtern und die Suche nach bestimmten Beiträge zu vereinfachen. Der Filter unterteilt sich in einen Menüfilter und Hauptfilter.

Menüfilter

Die Ansicht vom Menüfilter befindet sich direkt über den Beiträgen und ermöglicht eine schnelle Filterung nach einzig allein den Hauptkategorien.



Abbildung 10: Menüfilteransicht auf der App

Hauptfilter

Die Ansicht vom Hauptfilter taucht erst nach dem Antippen vom Filtersymbol auf und beinhaltet eine größere Auswahl an Filteroptionen. Darunter zählt neben dem Filtern nach Hauptkategorien auch die zusätzliche Möglichkeit genauer nach Unterkategorien zu suchen. Außerdem besteht auch die Option die Beiträge nach Datum oder Likes zu sortieren oder die Beiträge aufsteigend oder absteigend zu ordnen.

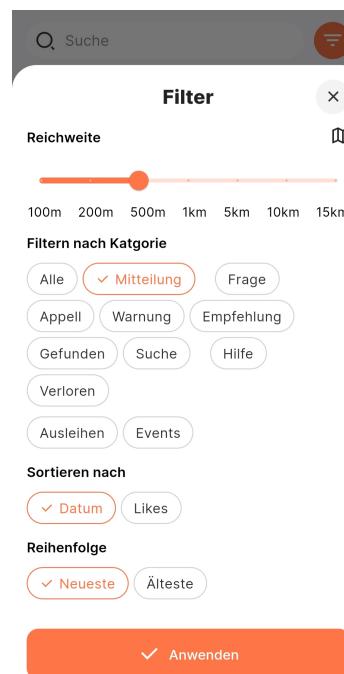


Abbildung 11: Hauptfilteransicht auf der App

Filtern der Reichweite

Die wichtigste Filterkomponente ist der Range-Slider, womit die Beiträge nach der Reichweite gefiltert werden können, da die Entfernung zum Nachbarn eine der wichtigsten Entscheidungsfaktoren zum Antworten auf einem Beitrag ist.

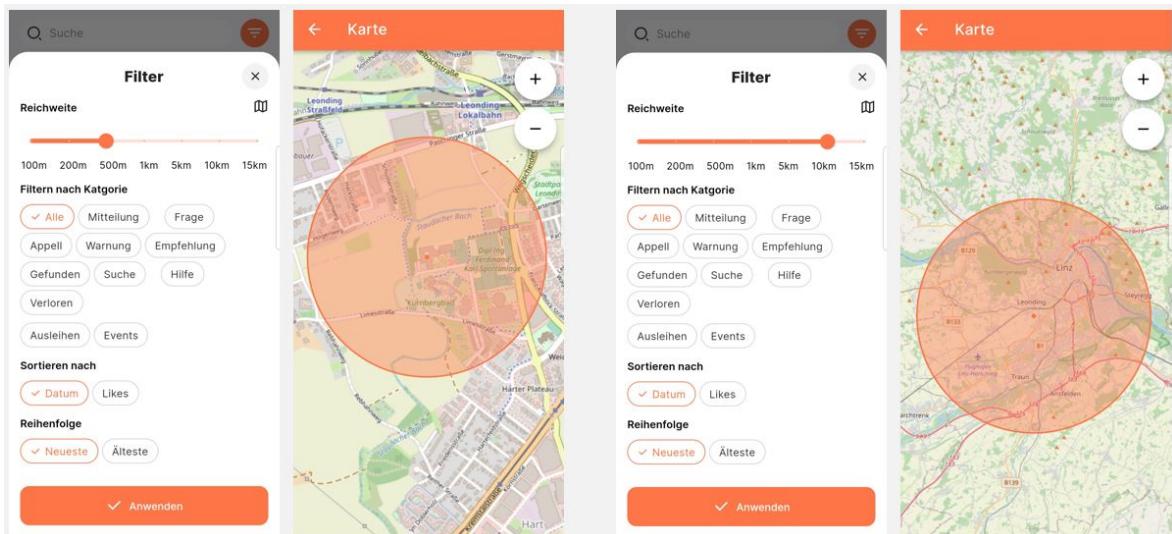


Abbildung 12: Filtern der Reichweite

4.2.7 Suche

4.2.8 Typesense

4.2.9 Algolia

diagram

Firestore Sync

Algolia SDK

4.2.10 Chat

Google Smart Reply ML Kit

Die Implementierung des Google Smart Reply ML Kits wurde als sinnvolle Ergänzung in Betracht gezogen, um wiederkehrende und standardisierte Antworten in der Kommunikation zwischen Benutzern zu reduzieren. Ein Beispiel dafür ist die Nutzung solcher Plattformen wie Willhaben, bei denen häufig ähnliche Fragen und Antworten ausgetauscht werden.



Abbildung 13: Smart Replay im Chat

Die Integration des Google Smart Reply ML Kits bietet den Benutzern verschiedene Antwortmöglichkeiten, die direkt über den Eingabefeld des Chats angezeigt werden. Dies

ermöglicht eine effizientere und benutzerfreundlichere Kommunikation, da aufwendige manuelle Texteingaben vermieden werden können. Die Abbildung verdeutlicht, wie verschiedene Vorschläge im Eingabefeld angezeigt werden.

Das Google Smart Reply System nutzt die letzten zehn Nachrichten als Kontext, um adäquate und relevante Antwortvorschläge zu generieren. Die Anwendung von maschinellem Lernen in diesem Kontext trägt zur Verbesserung der Benutzererfahrung bei und ermöglicht eine effizientere Kommunikation. Auf diese Weise können die Benutzer schnell und einfach auf eingehende Nachrichten reagieren, wodurch wertvolle Zeit gespart und mögliche Frustrationen vermieden werden.

Flyer Package

4.2.11 Profil

Die Profilanzeige ist die öffentliche Informationsstelle über den User. In dieser Anzeige werden als erster Eindruck der Name und das Profilbild vom User angezeigt. Genauere Informationen über den User können im Bereich Nutzerinfo gefunden werden. Darunter zählen:

- Geburtstag
- Seit wann in der Nachbarschaft
- Beruf
- Bio
- Interessen
- Bietet an

Außerdem beinhaltet die Anzeige eine eigene Beitragssicht, wo alle Beiträge vom jeweiligen User eingesehen werden können.

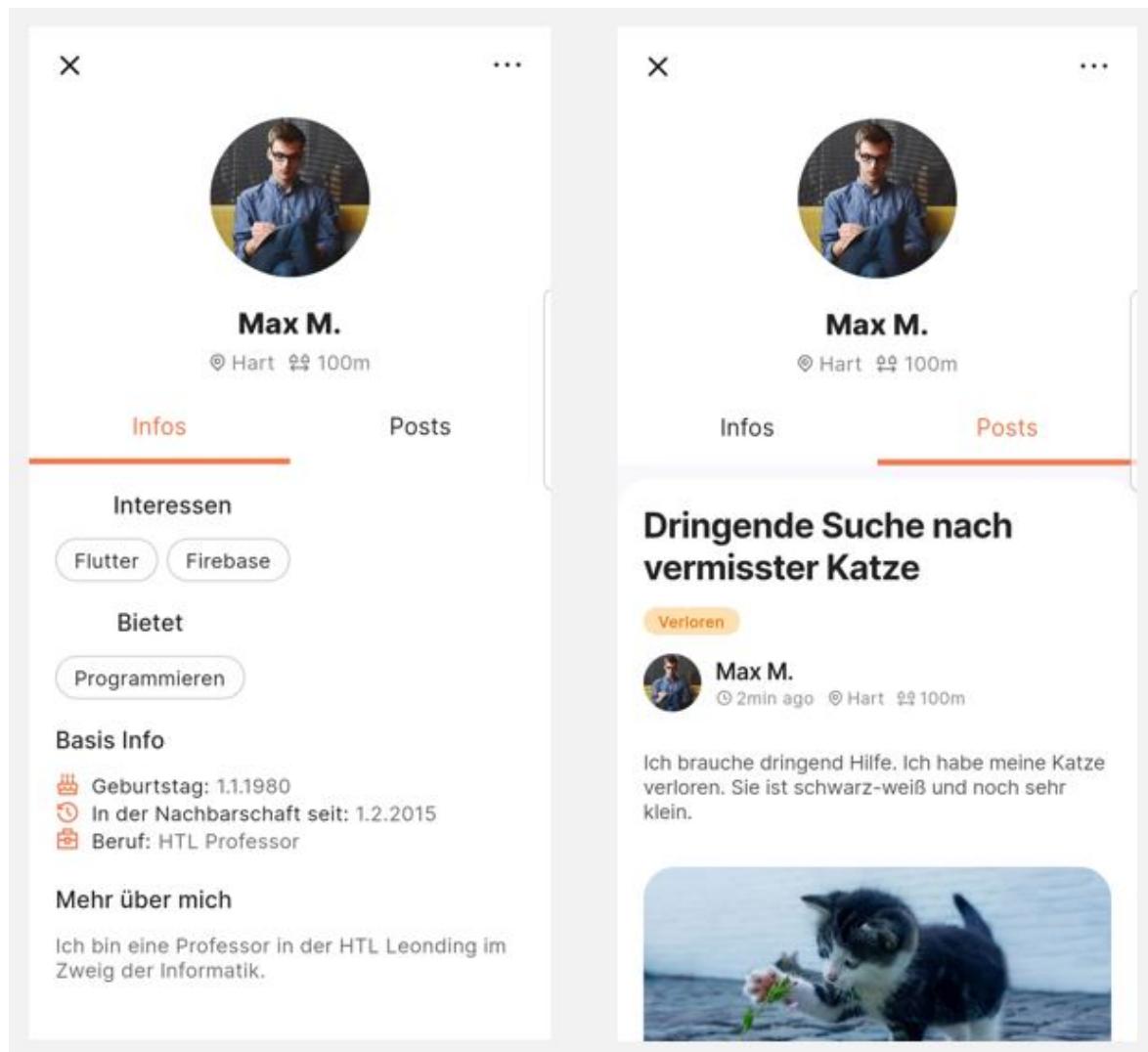


Abbildung 14: Öffentliche Profilansicht auf der App

Profil Melden

Falls das Profil vom User unangebrachten Inhalt aufweist, besteht die Möglichkeit das Profil zu melden.

4.2.12 Benachrichtigungen

Benachrichtigungen dienen dazu die Nachbarn über mögliche Hilfsbereitstellungen zu informieren, bevor der Kontakt überhaupt entsteht. Die Benachrichtigung zeigt den Nachbarn an, der in Kontakt treten möchte, und möglicherweise den Beitrag auf dem geantwortet wurde. Außerdem ist die Benachrichtigung mit einem „Annehmen“- und „Ablehnen“- Button ausgestattet, womit das Hilfsangebot angenommen oder abgelehnt werden kann.

4.2.13 Einladdecode



Abbildung 15: Einladdecode-Seite in der App

Eine der beiden Verifizierungsmethoden basiert auf der Nutzung von Einladungscodes. Als Inspiration diente die deutsche App "Nebenan", die ebenfalls eine Verifizierung über einen Code ermöglicht. Da das Team dies als gute Lösung erachtete, wurde ein ähnlicher Ansatz übernommen.

Jeder Code hat eine Reichweite von 1 km, ausgehend von der Adresse des Benutzers, der den Code generiert. Dies soll verhindern, dass ein Code missbräuchlich verwendet wird. Der Aktionsradius, in dem der Benutzer den Code nutzen kann, kann von den Administratoren variabel eingestellt werden.

Zudem wird für die Entwickler protokolliert, wer welchen Code zur Verifizierung verwendet hat, um im Falle eines Missbrauchs entsprechende Maßnahmen ergreifen zu können, wie beispielsweise das Sperren des Codes. Administratoren haben ebenfalls die Möglichkeit, Codes zu deaktivieren.

Einladungsmöglichkeiten

Folgende Punkte sind in der Abbildung 15 zu erkennen.

1. Generierung eines QR-Codes:

- Beim Öffnen der Seite "Nachbar einladen" wird automatisch ein QR-Code generiert.
- Nutzer können den generierten Code in die Zwischenablage kopieren, indem sie den Button neben dem Code betätigen.

2. Teilen des Einladungscodes:

- Bei dem Button "Einladungscode teilen" wird eine Nachricht mit dem generierten Code erstellt.
- Der Nutzer kann die Nachricht mithilfe des systemspezifischen Sharesheets teilen.

3. Herunterladen des QR-Codes:

- Unter "QR-Code herunterladen" wird eine PNG-Datei des Einladungs-QR-Codes erstellt.
- Die Datei wird im systemspezifischen Sharesheet geöffnet, um sie speichern zu können.

4. Generierung eines neuen Einladungscodes:

- Der orangefarbene Button "Neuen Einladungscode generieren" ermöglicht das Erstellen eines neuen Codes.
- Sobald der Nutzer einen neuen Code erstellt, wird der vorherige Code deaktiviert.

Verifizierte Nutzer können alle 24 Stunden einen Einladungscode generieren.

Die Verifizierung erfolgt, indem der Benutzer bei der Registrierung die Option "Mit Einladungscode verifizieren" auswählt. Anschließend hat er die Möglichkeit, den Einladungscode entweder über den integrierten QR-Code-Scanner zu scannen oder manuell einzugeben. Für die Implementierung des QR-Code-Scanners wurde das Flutter-Paket `mobile_scanner` verwendet, welches auf Googles MLKit [22] basiert. MLKit ist eine Machine-Learning-Bibliothek, die im vorliegenden Fall für das zuverlässige und schnelle Scannen von QR-Codes eingesetzt wird. Diese Bibliothek ermöglicht es, komplexe Funktionen wie das Erkennen von QR-Codes effizient und präzise zu implementieren. Der einzige Nachteil dieses Pakets ist der hohe Speicherbedarf von etwa 10 MB. Daher ist in Zukunft geplant, das MLKit nur bei Bedarf herunterzuladen und nach erfolgreicher Verifizierung des Benutzers wieder zu entfernen.

Der gescannte oder eingegebene Code wird anschließend an die Cloud-Funktion `checkVerification` (siehe Abschnitt 4.5.5) gesendet und überprüft, ob der Code korrekt ist.

4.2.14 Einstellungen

Die Einstellungssicht der Anwendung bietet eine Reihe an nützlichen Funktionen, die dem User mehr Kontrolle über sein Konto geben. Dazu gehört zu einem die Option, die Sprache der App umzustellen, um dem User zu ermöglichen, die Anwendung in der bevorzugten Sprache zu nutzen. Zum derzeitigen Stand kann die App sich in zwei Sprachen übersetzen lassen: Deutsch und Englisch. Darüber hinaus können Benutzer auch entscheiden, ob sie Benachrichtigungen erhalten möchten oder nicht, und diese Einstellungen jederzeit ein- oder ausschalten. Diese Einstellungen bieten den Benutzern eine höhere Privatsphäre und Personalisierungsmöglichkeiten, um die Anwendung besser an ihre individuellen Bedürfnisse anzupassen. Zu den weiteren Einstellungen gehört das Umändern der E-Mail oder des Passworts, um die Sicherheit des Kontos zu gewährleisten und unbefugten Zugriff zu verhindern. Die letzte Funktion in der Einstellungssicht ist das Löschen des eigenen Kontos, womit alle Daten des Users gelöscht werden. Vor dem endgültigen Löschen des Kontos wird der User allerdings aufgefordert, seine Entscheidung zu bestätigen.

4.2.15 Feedback

Während der Testphase besteht das Ziel darin, eine effiziente Methode zur Sammlung von Feedback zu finden. Für ein detailliertes Verständnis von Fehlermeldungen ist die Bereitstellung von Screenshots äußerst hilfreich. Aus diesem Grund wurden Packages untersucht, die das Erstellen von Screenshots ermöglichen und zusätzliche Informationen als Kontext hinzufügen können. Das ausgewählte Package ist `feedback`. Dieses erlaubt es den Nutzern, Screenshots anzufertigen, Annotationen hinzuzufügen und anschließend einen entsprechenden Textkontext einzufügen. Eine nützliche Funktion ermöglicht es den Nutzern, bei Bedarf erneut zu navigieren und den Screenshot zu wiederholen.

Um den Feedback-View zu initiieren, wurde das Package `shake` verwendet. Dieses wird durch eine bestimmte Bewegung des Mobilgeräts aktiviert. Bei der Implementierung dieser Funktion wurden ähnliche Mechanismen berücksichtigt, die in anderen Anwendungen zur Feedback-Erhebung verwendet werden.

Das von uns gewählte Vorgehen zur Analyse des Feedbacks erfolgt über die Trello-API, welche es uns ermöglicht, ein entsprechendes Dashboard zur Erfassung und Bearbeitung der Meldungen zu erstellen. Die erfassten Informationen, wie beispielsweise der Screenshot, der Text, das Datum und relevante Systeminformationen, dienen uns als Grundlage für eine weitere Auswertung und Fehlerbehebung. Trello erleichtert uns die Verwaltung des Feedbacks auf kostenlose Weise und stellt somit ein adäquates Instrument zur Unterstützung des Entwicklungsprozesses dar.

4.3 UI/UX Design

Das Design der Nachbarschafts-App war für das Team von hoher Bedeutung, weshalb der Designer Martin Hausleitner erheblichen Zeit- und Arbeitsaufwand aufwendete, um ein anspruchsvolles Design zu gestalten. Angesichts der Tatsache, dass die App ein breites Publikum ansprechen soll, einschließlich verschiedener Altersgruppen, war es von entscheidender Bedeutung sicherzustellen, dass die Benutzer die App einfach und intuitiv bedienen können. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde eine klare Struktur und Navigation in das Design integriert, um den Benutzern eine einfache und effektive Nutzung der gewünschten Funktionen zu ermöglichen. Es wurde darauf geachtet, dass die Buttons gut erkennbar und mit aussagekräftigen Icons und verständlichen Beschriftungen versehen sind, um Verwirrung zu vermeiden. Weiterhin wurde das Design der Karten auf eine organische Weise gestaltet, um ein harmonisches und ästhetisches Gesamtbild zu erzeugen.

4.3.1 Inspiration

Während des Designprozesses für die App wurden umfangreiche Recherchen im Bereich App-Design durchgeführt. Das Ziel war, die App so intuitiv wie möglich zu gestalten, um eine benutzerfreundliche Erfahrung sicherzustellen. Dabei wurden bekannte Social-Media-Apps wie Twitter, Instagram und TikTok als Orientierung genutzt, da diese bereits erfolgreich auf dem Markt etabliert sind und von vielen Menschen vertraut genutzt werden.

Zusätzlich diente die erfolgreichste Nachbarschafts-App in Deutschland, Nebenan, als Grundlage für die App-Entwicklung. Allerdings wurde festgestellt, dass ihre App sehr kompliziert aufgebaut und unübersichtlich ist. Daher wurde dies als Chance gesehen, um es besser zu machen.

Zur Entwicklung eines einfachen und schlichten Designs wurden Inspirationen von Websites wie Dribble und Mobbin genutzt. Insgesamt war die Recherche und Inspiration für das Design der App ein wichtiger Schritt, um sicherzustellen, dass Benutzer eine ansprechende und intuitive Erfahrung haben.

4.3.2 Prototyping

Das Team legte von Anfang an großen Wert auf eine exzellente Benutzererfahrung, und daher war es ihnen klar, dass ein Prototyp gestaltet werden musste. Das Prototyping hatte für die Entwickler den großen Vorteil, dass sie beim Programmieren in Flutter nicht mehr lange darüber nachdenken mussten, wie Menüs oder Bildschirme gestaltet werden sollten. Somit war es einfach für Teammitglieder, die nicht mit Design vertraut waren, den Prototypen als Grundlage zu nutzen, um ihre Umsetzung in Flutter zu gestalten. Der Prototyp selbst war für den Designer Martin Hausleitner eine Reise durch verschiedene Designer-Tools, die im folgenden Absatz genauer behandelt werden.

Framer

Framer ist eine Software, die es Benutzern ermöglicht, schnell und einfach ansprechende Prototypen von mobilen Anwendungen und Websites zu erstellen. Das Tool wurde ursprünglich als Prototyping-Tool für Designer entwickelt, um Designs schnell zu testen und zu verfeinern, bevor sie in die Entwicklung übergehen.

Erfolgreiche Apps wie Spotify haben Framer im Rahmen ihres Prototyping-Prozesses verwendet, um schnell und effizient funktionierende App-Designs zu erstellen. Framer ist eine schnelle und effiziente Möglichkeit, um Ideen in die Tat umzusetzen, ohne sich durch langwierige Entwicklungsprozesse zu quälen. Dies sind überzeugende Gründe für den Designer, den ersten Prototypen mit Framer zu gestalten.

Framer wurde während des Hackerthon Linz haCKt verwendet, um den ersten Prototypen zu erstellen wie bei der man bei der Abbildung 16 erkennen kann. Die Wahl von Framer war aufgrund seiner Geschwindigkeit und Effizienz in der Erstellung von funktionsfähigen App-Designs und der Erfahrung, die der Benutzer bereits mit dem Tool hatte, getroffen worden.

Seit der Erstellung des ersten Prototyps hat sich das Geschäftsmodell von Framer jedoch geändert. Es ist jetzt ein Website-Baukasten, der es Benutzern ermöglicht, einfach und schnell ansprechende Websites zu erstellen, ohne Kenntnisse in der Webentwicklung zu

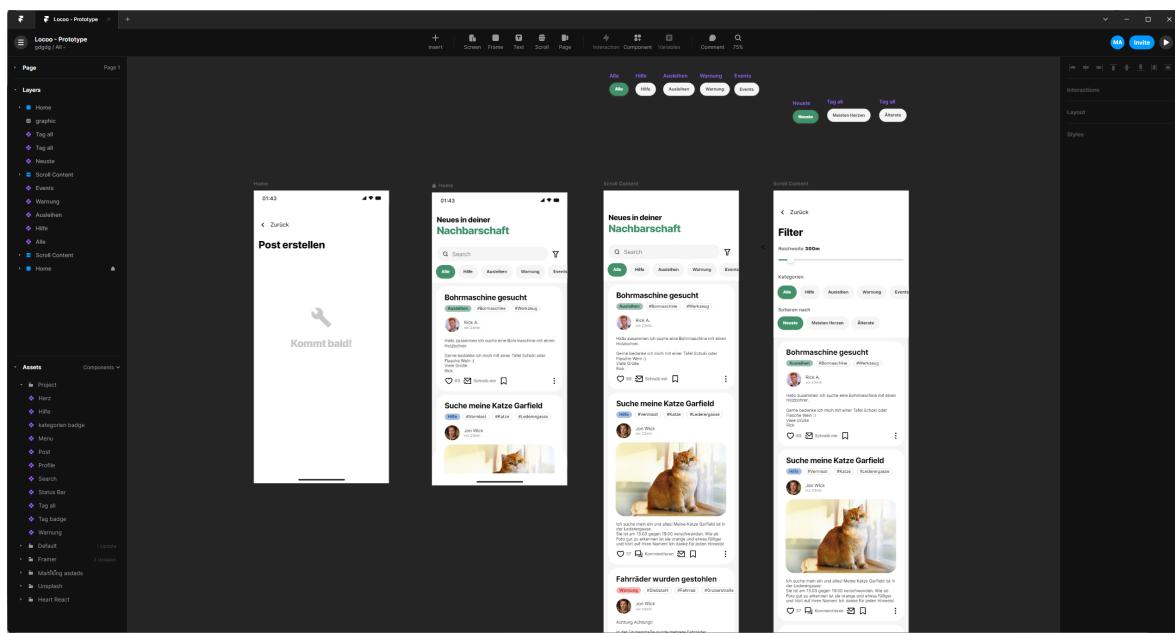


Abbildung 16: Nochba Prototyp in Framer

benötigen. Obwohl es nun als Website-Baukasten fungiert, behält Framer immer noch einige seiner Kernfunktionen als Prototyping-Tool bei, was es zu einer guten Option für Designer und Entwickler macht, die schnell Prototypen erstellen möchten.

Insgesamt hat Framer gezeigt, dass es ein schnelles und effektives Tool ist, um Designideen in die Tat umzusetzen. Obwohl es nun als Website-Baukasten fungiert, ist es immer noch eine nützliche Option für Designer und Entwickler, die schnell und einfach Prototypen erstellen möchten.

Adobe XD

Bei der ersten Nutzung von Framer wurden zahlreiche Funktionen und Optionen entdeckt, was zunächst begeisterte. Doch mit der Zeit wurde erkannt, dass dies für das betreffende Projekt zu umfangreich war und somit nach einer einfacheren Lösung gesucht werden musste. Die Wahl fiel auf Adobe XD, da bereits jahrelange Erfahrung mit diesem Tool vorhanden war.

Trotz des geringeren Funktionsumfangs im Vergleich zu Framer ist Adobe XD aufgrund seiner Benutzerfreundlichkeit und Einfachheit ein ideales Werkzeug, um schnell Prototypen zu erstellen. Alle Hauptscreens wurden fertiggestellt wie man bei Abbildung 17 sehen kann, bevor die Entwicklung mit Flutter begann. Die anderen wichtigen Screens wurden später gestaltet, nachdem eine bessere Kenntnis von Flutter erlangt wurde und es möglich war, den Aufwand für die Umsetzung besser abzuschätzen.

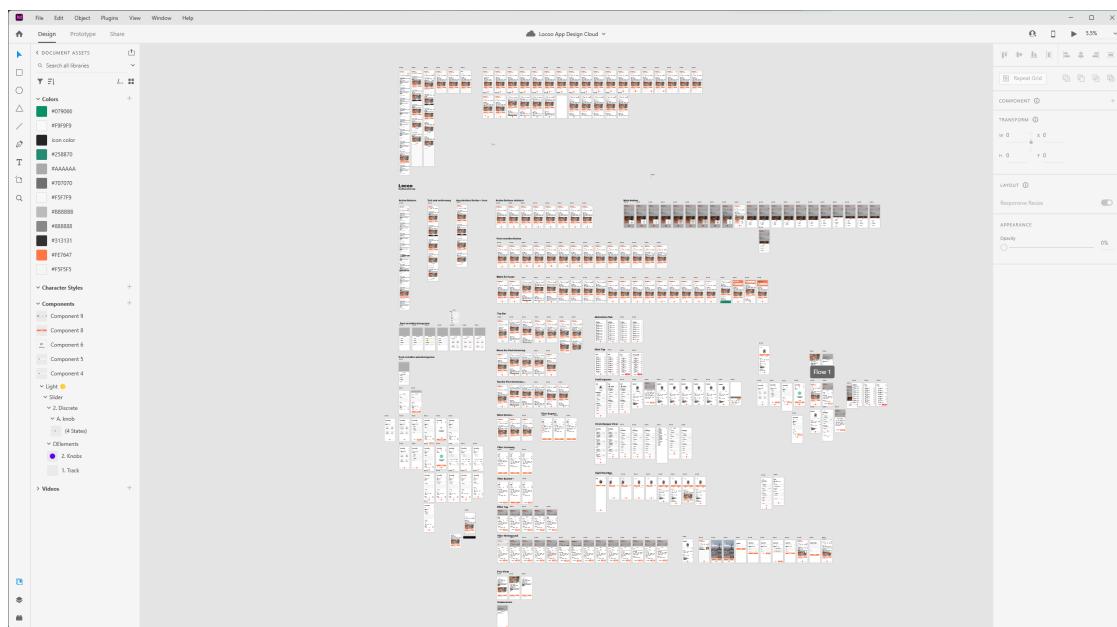


Abbildung 17: Nochba Prototyp in Adobe XD

Die Abbildung 17 zeigt eine Sammlung von Designs und Designentwicklungen im Prototypen. Adobe XD erwies sich als passend für das Projekt, da Martin Hausleitner, der alleinige Designer, keine Kollaborationsfunktionen benötigte. Das Tool ermöglichte es ihm, verschiedene Designvarianten effizient zu entwickeln und zu optimieren, um eine ansprechende Benutzeroberfläche für die Anwendung zu erstellen.

Jedoch ist der Designer mit dem bekannteren und kostengünstigeren Figma vertraut, das bei der Zusammenarbeit an einem Design und aufgrund der zusätzlichen Funktionen besser geeignet ist.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Adobe XD ein leistungsstarkes Tool für UI/UX-Designer ist, das einfach zu bedienen ist und für kleine bis mittelgroße Projekte geeignet ist. Obwohl es nicht so viele Funktionen wie andere Tools bietet, eignet es sich gut für die schnelle Erstellung von Prototypen und eine einfache Zusammenarbeit mit Entwicklern und Stakeholdern.

Design System

Der Designer Martin Hausleitner hat ein Design-System entwickelt, um bei der Gestaltung der App eine klare Struktur zu haben. Das System umfasst verschiedene UI-Elemente, von denen die wichtigsten in Abbildung 18 dargestellt sind.

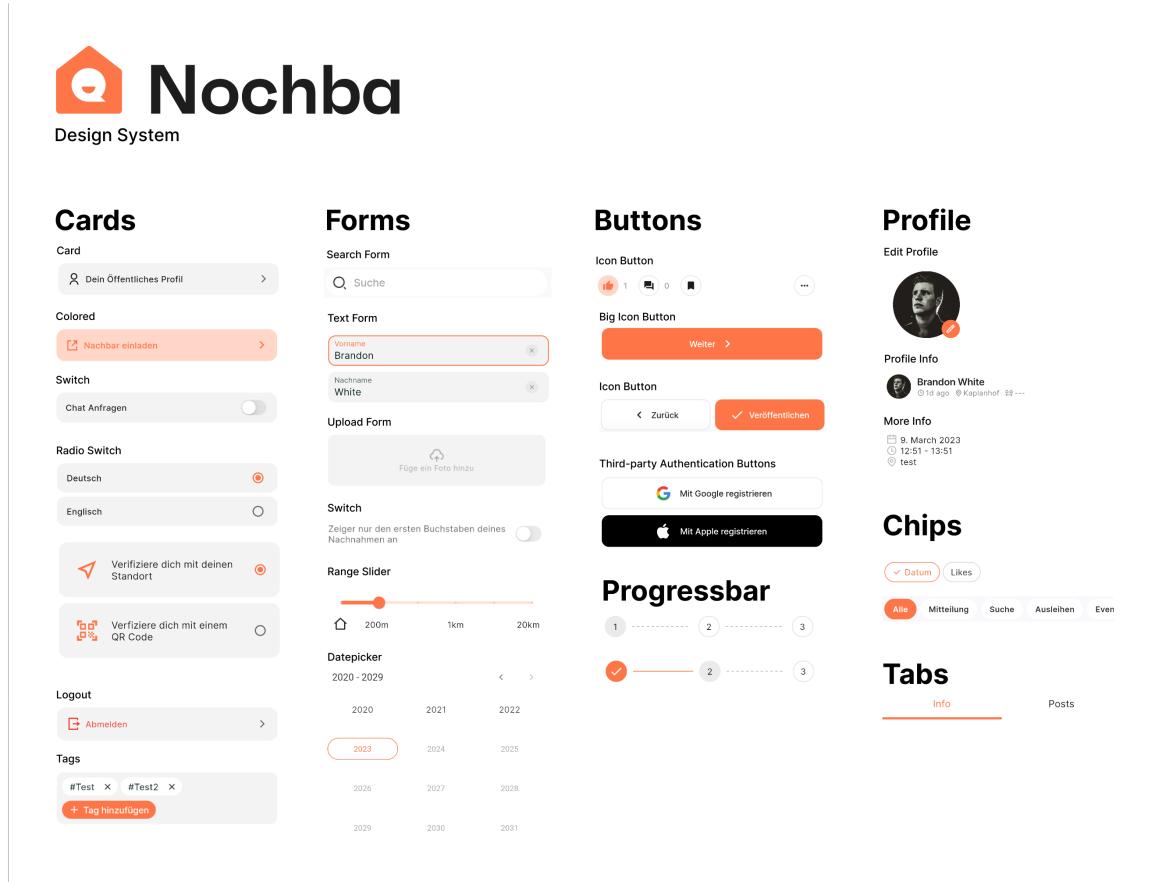


Abbildung 18: Nnochba Design System

Cards Ein häufig genutztes UI-Element in der App ist das Card-Design. Der Designer hat hierbei darauf geachtet, alle Elemente in einem abgerundeten, grauen Container mit hellem Grau zu gestalten, um einen guten Kontrast zum Hintergrund zu erzeugen.

Um den Nutzer zur Interaktion aufzufordern, wurde beispielsweise eine Einladungskarte für Nachbarn gestaltet, die in den Primär- und Sekundärfarben gehalten ist.

Für die Switch Card wurde das Switch-Design des verfügbaren Cupertino UI-Widgets genutzt, da es dem Designer gut gefiel.

Für den Radio Switch gibt es eine größere und eine kleinere Variante, um verschiedenen Design-Anforderungen gerecht zu werden.

Der Logout-Button wurde bewusst mit einem roten Icon und roter Schrift gestaltet, um dem Nutzer deutlich zu machen, dass er sich ausloggt.

Besondere Aufmerksamkeit erforderte der Tag-Editor, der einer der aufwändigsten Widgets in Flutter war. Der Designer hat diesen komplett neu durchdacht, um das Erstellen und Abspeichern von Tags leicht verständlich zu gestalten, so dass jeder Nutzer damit umgehen kann.

Forms Das Suchformular wurde mit einem organisch runden Design gestaltet, das zum Feed-Screen der App passt. Die Formulare, die in der gesamten App verwendet werden, wurden in Flutter sehr aufwändig gestaltet, um den Vorgaben des Designers zu entsprechen.

Um dem Nutzer eine klare Rückmeldung zu geben, wurde ein orangefarbener Ring um das angeklickte Feld platziert. Es wurde darauf geachtet, dass das Label des Textfeldes immer gut lesbar ist auch wenn Cursor innerhalb des Feldes ist. Zudem wurde ein X-Button hinzugefügt, der den gesamten Inhalt des Textfelds löscht.

Darunter befindet sich ein Upload-Formular, das im Design einer großen Card gestaltet ist, um dem Nutzer das Klicken zu erleichtern.

Der Switch, der in den Formularen verwendet wird, wurde aus dem iOS-Design übernommen.

Der Range-Slider wurde unter Verwendung des Material Designs gestaltet und mit den passenden Farben angepasst. Zusätzlich wurden Labels hinzugefügt, um dem Nutzer eine bessere Orientierung zu ermöglichen.

Für den Datepicker wurde die Bibliothek Syncfusion_flutter_datepicker verwendet. Das UI wurde entsprechend den Farben der App angepasst, um eine konsistente und ästhetische Benutzeroberfläche zu gewährleisten.

Buttons Die Icon-Buttons stellten das aufwändigste Design-Element dar, da es bei Flutter mehrere Möglichkeiten gibt, um sie zu implementieren. Dies führte dazu, dass sie häufig geändert werden mussten, um das richtige Design zu finden. Die runden Icon-Buttons ziehen sich durch die gesamte App.

Der Big Icon Button wurde häufig eingesetzt, da er die Primary Color aufweist und somit eine wichtige Funktion anzeigt. Dem Designer war es wichtig, dass jeder Button immer ein Icon hatte, um dem Nutzer die Bedienung zu erleichtern. Es wurde darauf geachtet, dass alle Buttons die gleiche Rundung aufweisen.

Für den normalen Icon-Button wurde ein dezenter grauer Hintergrund verwendet, um ihn als Secondary Button zu kennzeichnen. Auch hier wurden immer Icons verwendet.

In der App wurden zusätzlich Third-Party-Anmeldemöglichkeiten Buttons integriert. Dazu gehören das Login mit Apple und das Login mit Google. Um eine konsistente

Benutzeroberfläche sicherzustellen, wurden diese Anmeldeoptionen entsprechend an das Design angepasst.

Die Progressbar wurde beim Registrierungsprozess und beim Erstellen eines Posts eingesetzt, um dem Nutzer eine bessere Orientierung zu geben, wie viele Schritte noch zu erledigen sind. Ursprünglich war geplant, das Design von Material zu nutzen. Aufgrund der Einschränkungen bei der Umsetzung des Designs mit dem Material-Design in Flutter und den spezifischen Anforderungen des Designers, war es erforderlich, die Progressbar komplett in Flutter zu gestalten.

Profile Der Edit Profile-Button wurde beim Registrieren und Bearbeiten eines Profils verwendet, um das Profilbild zu ändern. Es wurde darauf geachtet, dass der Button auffällig ist, damit der Nutzer ihn schnell erkennen kann.

Die Profil-Informationen werden bei jedem Beitrag angezeigt, darunter die Zeit, in welchem Stadtteil der Nachbar wohnt und die ungefähre Entfernung zu ihm. Es wurde darauf geachtet, dass die Informationen übersichtlich mit Icons dargestellt werden, um dem Nutzer eine schnelle Orientierung zu ermöglichen.

More Info wird beispielsweise bei einem Event-Eintrag oder den persönlichen Daten eines Profils verwendet. Hier wurden Icons verwendet, um dem Nutzer eine einfache und verständliche Darstellung zu ermöglichen.

Chips Chips kommen in der App häufig zum Einsatz, um Filter auszuwählen. Der Designer ist allerdings mit dem finalen Design noch nicht vollständig zufrieden, da es zahlreiche unterschiedliche Varianten gibt. Die Gestaltung der Chips wird weiterhin optimiert, um eine einheitliche und ästhetisch ansprechende Darstellung zu erreichen. Dieser fortlaufende Prozess zeigt das Bestreben, die Benutzeroberfläche kontinuierlich zu verbessern und den Anforderungen der Benutzer gerecht zu werden.

Tabs Die Implementierung von Tabs war auch in Flutter eine Herausforderung, da die Positionierung nicht der Standard-Tabs-Position entsprach. Aus diesem Grund wurde die Gestaltung aufwändig gestaltet, um ein optimales Ergebnis zu erzielen. Die Mühe hat sich jedoch gelohnt, da die Tabs nun eine gute funktionale Benutzeroberfläche bieten.

Farben

Die Farbpalette einer Marke spielt eine wichtige Rolle im UI-Design, da sie dazu beiträgt, ein konsistentes Erscheinungsbild zu schaffen. Bei der Gestaltung einer Nachbarschafts-App wurde eine Vielzahl von Farbpaletten von anderen Apps untersucht. Es wurde festgestellt, dass die meisten großen Apps die Farbe Grün verwenden.

Obwohl Grün oft mit Natur und Gemeinschaft assoziiert wird, wurde sich bewusst dazu entschieden, sich von diesen etablierten Konventionen abzuheben. Stattdessen wurde die Farbe Orange ausgewählt, da sie auffällig und ungewöhnlich ist und somit das Potenzial hat, die App von anderen Nachbarschafts-Apps zu unterscheiden.

Zusätzlich passt die Farbe Orange gut zu den Werten der App, da sie für Wärme, Freundschaft und Optimismus steht - Eigenschaften, die in der App gefördert werden sollen. Die Hoffnung besteht darin, dass die Farbauswahl dazu beitragen wird, dass die Nutzer sich in der App wohl und willkommen fühlen und die Farbe sich als wiedererkennbares Markenzeichen etabliert.



Abbildung 19: Nochba Farbpalette

Bevor der endgültige Farbton ausgewählt wurde, wurden verschiedene orangefarbene Töne für den Prototypen ausprobiert und für einige Tage beobachtet, um ein Gefühl für die Farbe zu bekommen. Schließlich wurde sich für die endgültigen Farben entschieden, wie in der Abbildung 19 dargestellt.

Die Hauptcontainerfarbe für die meisten Ansichten ist Weiß, ebenso wie die Hintergrundfarbe der Posts. Allerdings wurde eine Farbe gesucht, die gut als Hintergrund passt, weshalb ein helles Grau verwendet wurde.

Für die Textfarbpalette wurde fast Schwarz gewählt, da dies zu einem weicheren Eindruck führt. Um Untertitel weniger präsent zu gestalten, wurde ein etwas hellerer Grauton gewählt.

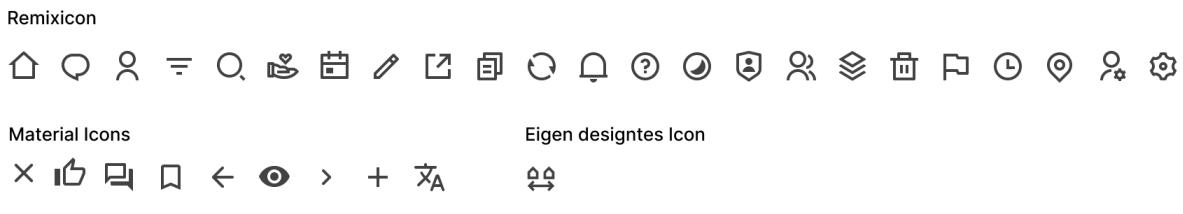


Abbildung 20: App Icons

Icons

Die obige Abbildung 20 zeigt alle Icons, die in einer App verwendet werden. Das Ziel war es, eine möglichst große Anzahl von Icons zu integrieren, um die Benutzerfreundlichkeit und Bedienbarkeit der App zu verbessern. Nachdem verschiedene Icon-Packs betrachtet wurden, wurde hauptsächlich das frei verfügbare Remixicon-Pack verwendet, um der App ein einzigartiges Aussehen zu verleihen und sie von anderen Apps abzuheben. Das runde Design der Icons wurde besonders geschätzt. Ein weiterer Vorteil von Remixicons ist, dass es ein Flutter-Package gibt, was die Implementierung erleichtert hat.

Obwohl Remixicons viele Icons zur Verfügung stellt, wurden bei einigen Icons die Material Icons von Google bevorzugt. Insbesondere die abgerundeten Icons wurden verwendet, um das Design insgesamt weicher zu gestalten. Da kein passendes Icon vorhanden war, um den Abstand zwischen zwei Nachbarn zu symbolisieren, wurde ein neues Icon im Stil der anderen entworfen.

Typografie

Die Schriftfamilie Inter

Inter ist eine Schrift, die sorgfältig für Computerbildschirme entworfen und hergestellt wurde.

ABCDEF^GH^IJ^KL^MN
OPQRSTU^VW^XYZ
abcdefghijklmnopq
rstuvwxyz () & ?! @
1234567890 .,: /→

Size **16** dp = spacing **-0.011 em**

Es gibt natürlich kein absolutes Richtig oder Falsch, wenn es darum geht, sich mit Typografie auszudrücken, aber Inter Dynamic Metrics bietet Richtlinien für gute Typografie. Sie geben einfach die optimale Schriftgröße an, und die Laufweite und der Zeilenabstand werden für Sie berechnet, um die besten Ergebnisse zu erzielen.

Inter Bold Sample

**A B C D E F G G
H I J K L M N O P
Q R S T U V W X
Y Z 1 2 3 4 5 6 7
8 9 0 a å b c d e
f g h i j k l m n o p
q r s t u v w x y z.**

Inter Regular Sample

Dynamic Metrics

The method by means of which the musical signals are sent simultaneously in both directions along the same circuit is shown in our next illustration, figures 8, 9, and 10. The arrangement of the parts is similar to that shown in figures 3, 4, and 5, excepting that the instruments are placed in a circle. The transmitting instruments is passed through the primary wires of an induction coil, and the receiving instruments are placed in series with the secondary wire. In this way free earth communication is obtained between the parts of the circuit, and the musical signals produced by the manipulation of any key are received at all the stations upon the line.

The method by means of which the musical signals may be sent simultaneously in both directions along the same circuit is shown in our next illustration, figures 8, 9, and 10. The arrangement of the parts is similar to that shown in figures 3, 4, and 5, excepting that the instruments are placed in a circle. The transmitting instruments is passed through the primary wires of an induction coil, and the receiving instruments are placed in series with the secondary wire. In this way free earth communication is obtained between the parts of the circuit, and the musical signals produced by the manipulation of any key are received at all the stations upon the line.

In a circuit for that important inventions are often made it is often found that the number of stations is limited by the number of available telephone lines or the number of electrical current required, and was therefore

Abbildung 21: Die Schriftfamilie Inter

Ein wichtiger Teil jedes Designs ist die Typografie, so auch bei der Nnochba-App.

Der Designer der App war auf der Suche nach einer Schriftart, die modern, ansprechend und gut lesbar ist. Er suchte nach einer Schriftart, die Lesbarkeit und das Verständnis des Textes verbessert. Schließlich stieß er auf die Schriftart "Inter" von Rasmus Andersson [23], die man auf der Abbildung 21 betrachten kann.

Inter ist eine moderne und ansprechende Schriftart, die speziell für die Verwendung auf Bildschirmen entwickelt wurde. Die Schriftart ist in vielen verschiedenen Stilen verfügbar und bietet eine breite Unterstützung für verschiedene Sprachen und Schriftsysteme. Dies war besonders wichtig für den Designer der Nachbarschafts-App, da die App von Menschen aus verschiedenen Ländern genutzt wird, die möglicherweise unterschiedliche Sprachen und Schriftsysteme verwenden.

Ein weiterer Vorteil von Inter ist seine Lesbarkeit. Die Schriftart ist gut lesbar, auch in kleineren Größen, was besonders wichtig ist, da die App oft auf mobilen Geräten verwendet wird. Die klare und prägnante Schriftart von Inter verbessert auch die Lesbarkeit und das Verständnis des Textes, was wiederum zu einer besseren Benutzererfahrung führt.

Schließlich ist Inter auch eine Open-Source-Schriftart, die kostenlos verwendet werden kann [23]. Dies ist besonders wichtig für das Projekt Nnochba, da Nnochba für Open Source stehen will.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Inter eine ausgezeichnete Wahl für die Nachbarschafts-App ist. Die Schriftart ist modern, ansprechend und gut lesbar, und bietet eine breite Unterstützung für verschiedene Sprachen und Schriftsysteme. Die Verwendung von Inter hat dem Designer der App geholfen, eine professionelle und kosteneffektive Lösung für die Entwicklung der App zu finden.

Logo

Logo Historie Im Zuge des Designprozesses wurden hohe Ansprüche an das Logo der App gestellt, da es das Projekt repräsentiert und es dem Team wichtig ist. Es war wichtig, dass das Logo einfach gehalten und leicht erkennbar ist. Die endgültige Gestaltung des Logos hat viel Zeit in Anspruch genommen, da die vorherigen Entwürfe nicht vollständig zufriedenstellten die man bei Abbildung 23 sieht. Nach anderen Logos, die eine Verbindung zu Nachbarschaften oder Häusern herstellen, wurde gezielt gesucht

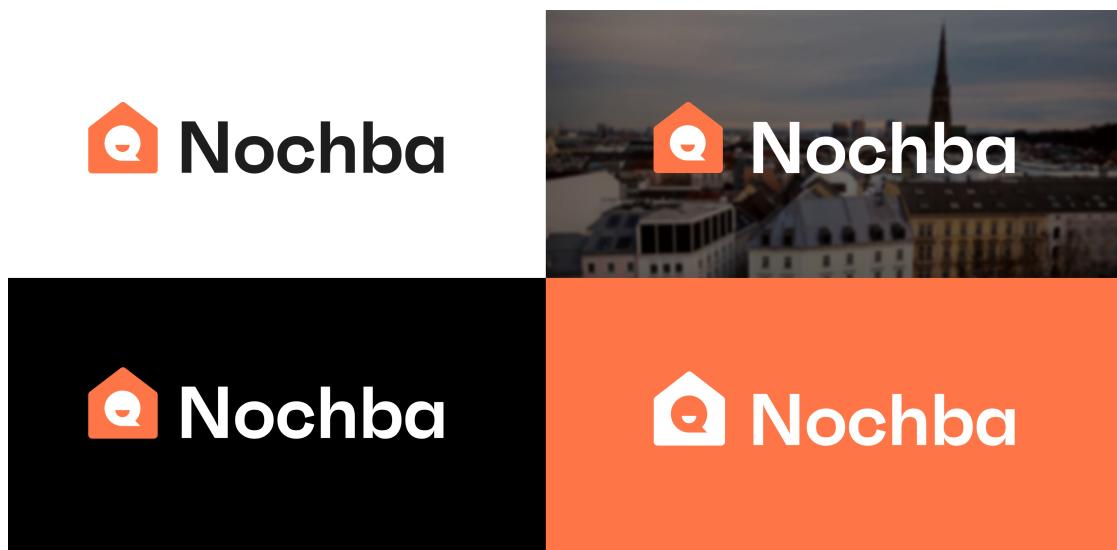


Abbildung 22: Finales Logo



Abbildung 23: Logo Design Ideen

und Ideen auf dem Discord-Server gespeichert. Es sollte immer ein Haus erkennbar sein, da Häuser schnell mit Nachbarschaften in Verbindung gebracht werden.

In den früheren Versionen der App gab es Schwierigkeiten, ein ansprechendes App-Icon zu gestalten, da kein eigenständiges Icon vorhanden war. Aus diesem Grund wurde entschieden, den Schriftzug und das App-Icon (Logo) separat zu gestalten, wie es auch bei anderen Apps üblich ist. Das endgültige Logo wurde erst Ende 2022 entworfen, da alle anderen Designs nicht gefielen. Es wurde ein Haus mit einer sprechenden Sprechblase, die lächelt, als Logo wie bei Abbildung 22 zu sehen ist gewählt. Dies soll symbolisieren, dass man innerhalb des Hauses sprechen kann und das Lächeln soll verdeutlichen, dass man Freude mit seinen Nachbarn teilen kann. Eine runde, verspielte Schriftart wurde bewusst gewählt, da sie besser mit der Farbmischung harmoniert als die vorherige Schriftart.

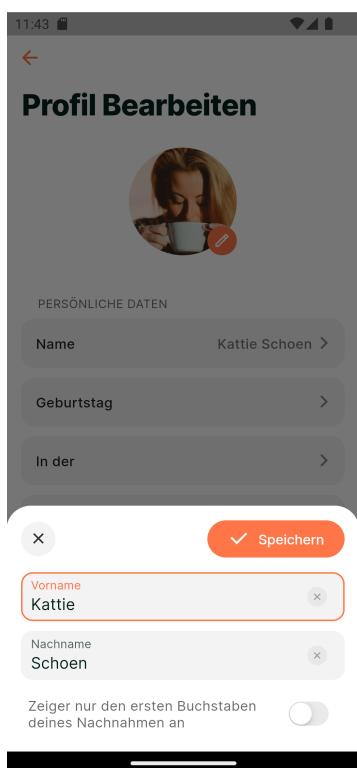


Abbildung 24: Screenshot des "Name bearbeiten"-Screens

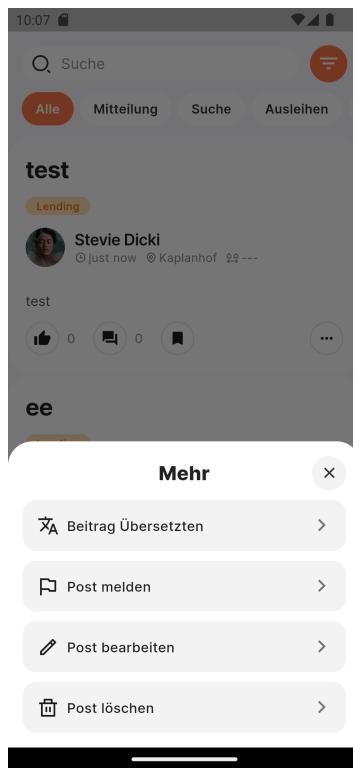


Abbildung 25: Screenshot des "Mehr"-Menüs für Beiträge

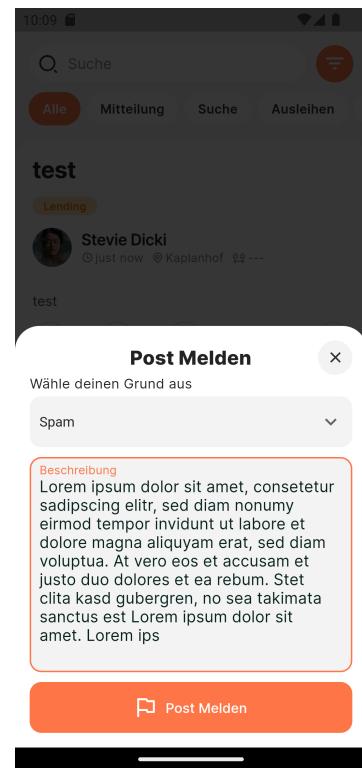


Abbildung 26: Screenshot des "Beitrag melden"-Menüs

4.3.3 App Design

Thumb Zone Prinzip

Im Design-Muster wurde versucht, das Thumb Zone Prinzip zu implementieren, indem wichtige UI-Elemente immer im unteren Bereich der App platziert wurden. Das Layout für die Namensbearbeitung 24 wurde extra unten platziert, um alle Klick-Elemente bequem mit dem Daumen bedienen zu können. Wichtige wie "Speichern" wurden in der primären Farbe gestaltet und rechts ausgerichtet, um einen leichteren Zugriff zu gewährleisten. Das Textfeld kann einfach durch Drücken der Enter-Taste auf der Tastatur geändert werden, um das Eintippen von Daten zu erleichtern.

Wie bei Abbildung 25 26 zu sehen ist, erfolgt eine weitere Implementierung einer Bottom View, um dem Thumb Zone Prinzip gerecht zu werden.

Unwichtige Buttons wurden in grau gestaltet, wie z.B. der X-Button in der Abbildung. Ein Löschen-Button neben dem Textfeld wurde eingebaut, der es dem Benutzer ermöglicht, den gesamten Text bequem zu löschen. Jedoch war es nicht möglich, diese Prinzipien vollständig umzusetzen, da die Zeit gegen Ende knapp wurde. In zukünf-

tigen Versionen der App soll sichergestellt werden, dass diese Prinzipien einheitlich angewendet werden.

Design Historie

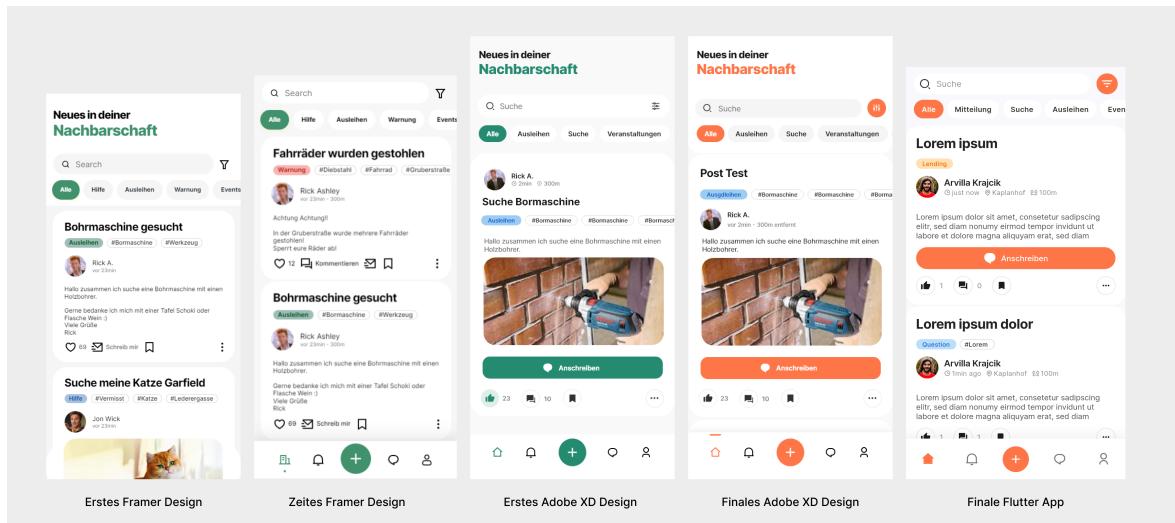


Abbildung 27: Screenshots verschiedener Versionen des App-Home-Screen

Im Rahmen des Hackathons Linz haCKt wurde das erste Design in Abbildung 27 ganz links erstellt. Hierbei wurden mehrere Brainstorming-Meetings mit Mentoren abgehalten, um ein Grundkonzept in Adobe XD zu gestalten. Anschließend wurden die groben Züge des Designs in Absprache mit dem Team festgelegt. Ein funktionsfähiger Prototyp wurde in Framer erstellt und am Tag der Endpräsentationen vorgestellt und verlinkt. Nach Linz haCKt wurde das zweite Design in Framer entwickelt.

Zwischen dem zweiten Framer-Design 27 und dem ersten Adobe XD-Design 27 wurde bewusst kein Abstand am Rand eines Beitrags gehalten, um den vollen Handy-Display auszunutzen. Der Filter-Button wurde mit der Suchleiste verbunden, um das Design stimmiger zu gestalten. Bei den Profilinformationen wurde auf Icons umgestellt, um es für neue Nutzer verständlicher zu machen. Diese Entscheidung wurde kurzzeitig verworfen, jedoch später in der Flutter-App wieder eingebaut.

Wie man erkennen kann, wurde für das Finale Adobe XD-Design 27 eine orangene Farbe für die Kapitelfarben gewählt. Der letzte Screenshot zeigt die Flutter-App, wie sie im Play Store erhältlich ist. Die größte Änderung gegenüber dem vorherigen Design betrifft den Hintergrund bei der Suche und der Kategorieauswahl. Der Hintergrund wurde hellgrau gemacht, um die Beiträge besser hervorzuheben. Bei der Entwicklung mit Flutter stellte sich heraus, dass ein Strich über dem aktiven Icon sehr aufwändig zu implementieren ist, weshalb darauf verzichtet wurde.

4.4 Website

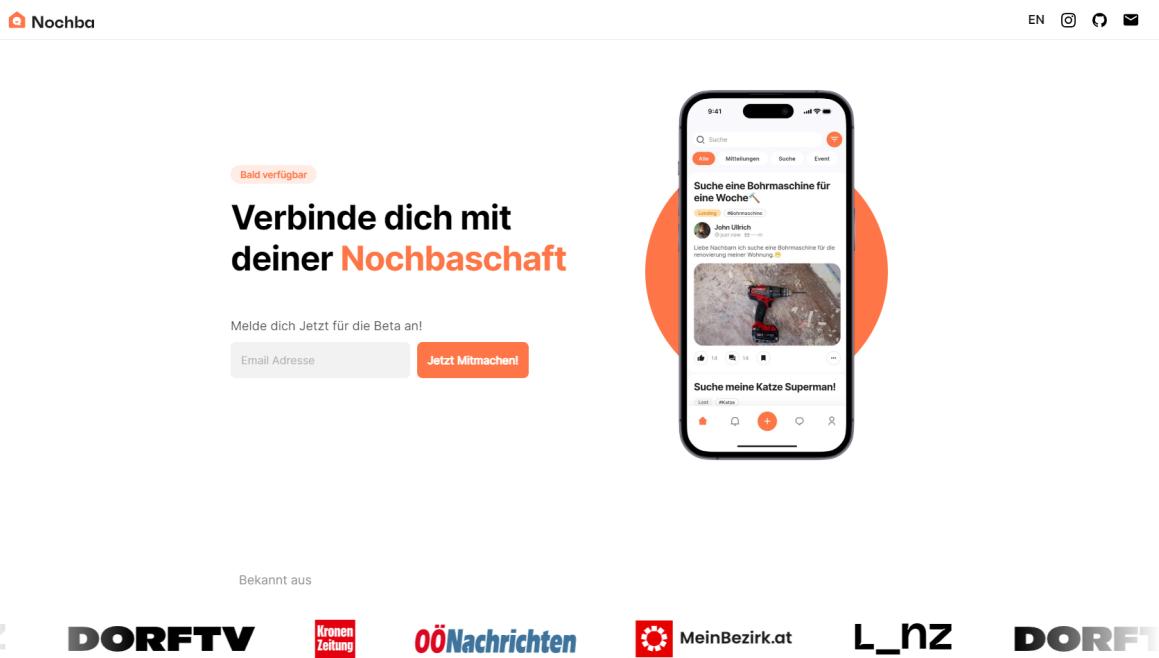


Abbildung 28: Screenshot der Nochba Website: nochba.at

Die Medienpräsenz des Projekts, die durch die Teilnahme an Linz hACkT erlangt wurde, und das Fehlen eines zentralen Anlaufpunkts für Informationen führten zur Entscheidung, eine einfache Landing Page zu erstellen. Diese Seite bietet grundlegende Informationen und ist unter nochba.at erreichbar.

Die Teilnahme am mPreneur Social Mobile Entrepreneurship von Arsham Edalatkahah führte zu internationaler Aufmerksamkeit für das Projekt. Dies veranlasste die Erstellung einer englischsprachigen Website unter nochba.com. Ziel ist es, die Arbeit einem breiteren Publikum zugänglich zu machen und die Reichweite des Projekts zu erhöhen. Durch die Präsenz in einer internationalen Sprache kann das Interesse von Menschen aus verschiedenen Ländern und Kulturen geweckt und potenziell eine größere Nutzerbasis erreicht werden.

4.4.1 Beta-tester anmeldung

Das wichtigste Merkmal der Website ist die Option für Nutzer, sich für die Testphase zu registrieren. Ursprünglich wurde versucht, die E-Mail-Adressen der Nutzer über die Google Sheets API zu speichern. Allerdings erwies sich dieser Ansatz als ineffektiv und dauerte mehrere Stunden. Als Alternative wurde das Framer-Add-On von Mailchimp.com genutzt, um Zeit zu sparen. Der kostenlose Plan von Mailchimp war für

die Bedürfnisse ausreichend. Stand 7.3.2023 wurden 34 Beta-Anmeldungen über das Formularfeld gesammelt.

4.4.2 Design

Für die Gestaltung der Landing Page ließ sich der Designer von den Vorlagen von Framer inspirieren und nutzte vorgefertigte Abschnitte. Diese wurden jedoch so modifiziert, dass sie dem Designsysten gerecht werden. Die Farbpalette wurde beibehalten und es wurde darauf geachtet, dass die Website möglichst einfach gestaltet ist.

4.4.3 Kontent

Auf der Website sind folgende Informationen abgebildet:

- Zeitungsartikel
 - Mein Bezirk
 - Linz
 - OÖNachrichten
 - DorfTV
 - Kronen Zeitung (nur auf Papier)
- Unsere Mission
- Beitrag Kategorien
- Auszeichnungen
 - Immotopia Innovation Award
 - mPreneur Austria
 - Linz hACkt
- Features der App
- Partner der Diplomarbeit
- Über uns
- Links
 - Github Repo

- Instagram
- Email project@nochba.com

4.4.4 Hosting

Die Website wurde mithilfe von Framer erstellt und auf deren Hosting-Plattform gehostet. Um die Domain-Namen zu nutzen, die über GoDaddy (nochba.at und nochba.com) gekauft wurden, wurde eine Weiterleitung mit Maskierung auf die entsprechende Framer-URL eingerichtet. Durch diese Maßnahme wurde im Browser bei der URL die gekaufte Domain angezeigt.

SSL-Zertifikat

Aktuell verfügt die Website über kein SSL-Zertifikat, da durch die Maskierung das Framer SSL-Zertifikat entfällt. Dennoch wird die Website im Browser nicht als bedrohlich eingestuft. Aus diesem Grund wurde entschieden, kein SSL-Zertifikat zu erstellen und somit den Aufwand zu reduzieren.

4.5 Backend

4.5.1 Firebase

Firebase ist ein Backend-as-a-Service (BaaS), das Entwicklern eine enorme Erleichterung bei der Arbeit bietet. Das Hosting von Datenbanken und Cloud-Funktionen kann mit nur wenigen Klicks erfolgen, was die Notwendigkeit von Skalierung oder Ausfallvermeidung eliminiert. Das Firebase-Backend wird auf der Google Cloud in Frankfurt (EUR3 Europe-West) gehostet, um eine niedrige Latenz zu gewährleisten. Der kostenlose Spark-Plan war für den Gebrauch ausreichend, als der Dienst noch nicht die Firebase-Cloud-Funktionen genutzt hat. Um Kosten zu sparen, wurde lange Zeit mit dem Firebase-Emulator an den Cloud-Funktionen gearbeitet. Im Januar 2023 wurde auf den Blaze-Plan umgestiegen, um die Firebase-Cloud-Funktionen nutzen zu können. Bis März 2022 wurden nur wenige Euro für den Verbrauch gezahlt. Die Dokumentation und Tutorials von Firebase sind exzellent und es gibt viele Ressourcen auf YouTube.

4.5.2 Firebase Authentication

Email und Passwort authentication

4.5.3 Cloud Firestore

NoSQL-Database, Dokument-basierte Speicherung, Subcollections

Datenmodell

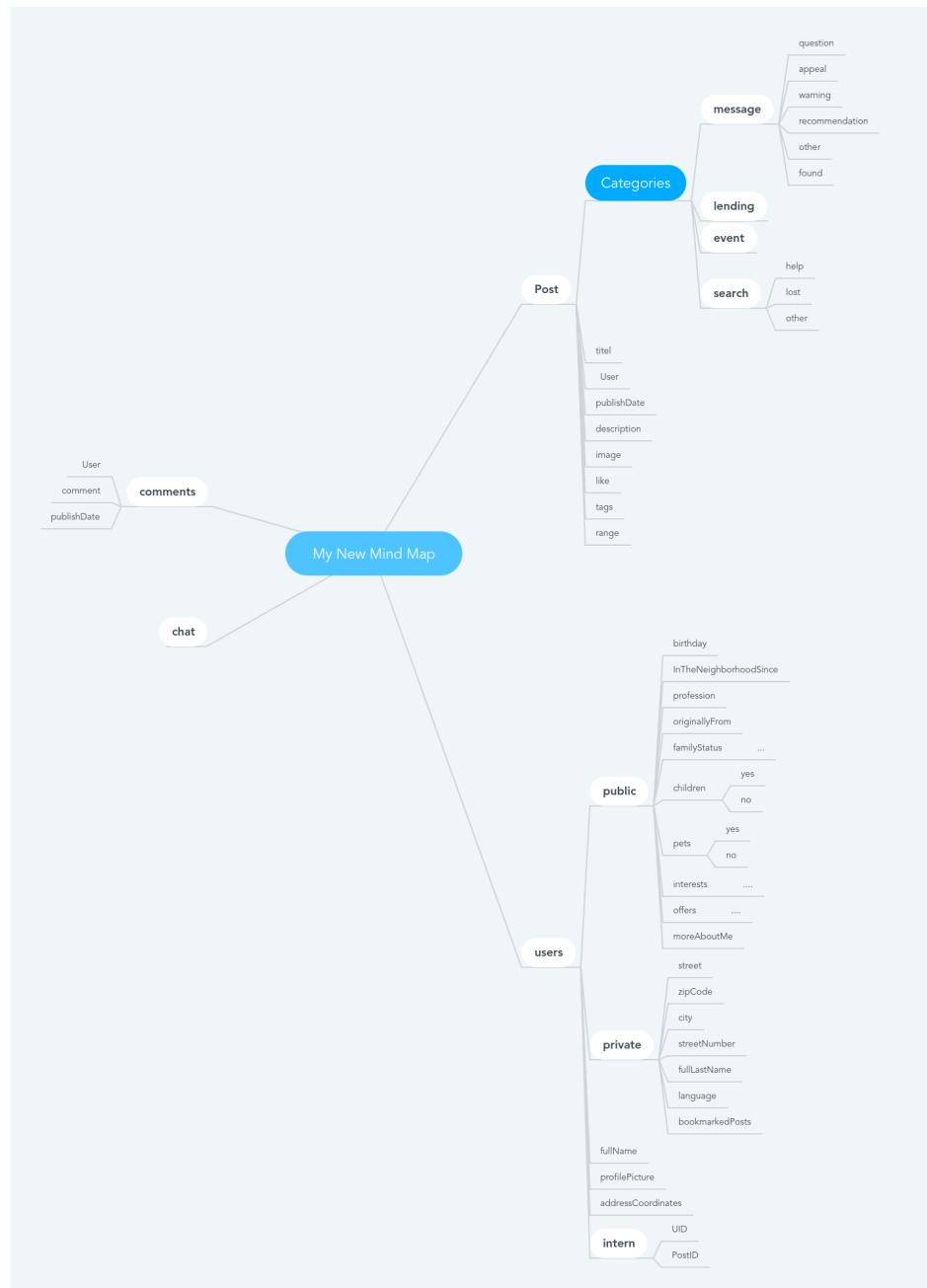


Abbildung 29: Das erste Datenmodell

Die vorliegende Grafik 29 repräsentiert den Ansatz des ersten Datenmodells, welches im Zuge der Diplomarbeit erstellt wurde. Da das Team zum Zeitpunkt des Erstellens des Datenmodells über keine praktische Erfahrung mit Firestore oder mit NoSQL-Datenbanken verfügte, ist das Datenmodell dementsprechend unvollständig und lückenhaft.

Es besteht aus vier Hauptsammlungen: `users`, `posts`, `comments` und `chats`

Users Die `Users`-Collection ist die Sammlung, die die Daten des Users aufbewahren sollte. Die Dokumente der Collection beinhalten die Felder `fullName` für den Anzeigename, `profilePicture` für das Profilbild und `addressCoordinates` für die Koordinaten des Users. Der Anzeigename ist der Name der den anderen Usern angezeigt wird und kann sich entweder aus dem Vor- und Nachnamen zusammensetzen (Max Mustermann) oder aus dem Vornamen und Initial des Nachnamen (Max M.). Weiters beinhaltet jedes Dokument die drei weiteren Sub-Collections `public`, `private` und `intern`.

Die `public`-Collection beinhaltet öffentliche Informationen von dem User, die für jeden anderen User zugänglich sind. Die Dokumente der Collection beinhalten die folgenden Felder:

- `birthday` für den Geburtstag des Nachbarn oder der Nachbarin
- `InTheNeighbourhoodSince` für das Datum seitdem der Nachbar oder die Nachbarin in der Nachbarschaft ist
- `Profession` für den Beruf des Nachbarn oder der Nachbarin
- `originallyFrom` für den Heimatsort des Nachbarn oder der Nachbarin
- `familyStatus` für den Familienstatus des Nachbarn oder der Nachbarin
- `children` ob der Nachbar oder die Nachbarin Kinder hat
- `pets` ob der Nachbar oder die Nachbarin Haustiere hat
- `interests` für die Interessen des Nachbarn oder der Nachbarin
- `offers` für was angeboten werden kann von dem Nachbarn oder der Nachbarin
- `moreAboutMe` für eine genauere Selbst-Beschreibung des Nachbarn oder der Nachbarin

Diese Daten werden vom User selbst festgelegt und dann beim öffentlichen Profil angezeigt.

Die `private`-Collection beinhaltet private Informationen von dem User, zu denen kein anderer Zugriff hat. Daten die in diese Sammlung gespeichert werden, sind die Adresse mit Hilfe der Felder `street`, `streetNumber`, `city` und `zipCode`, der vollständige Nachname des Users mit dem Feld `fullLastName`, die eingestellte Sprache mit dem Feld `language` und die vom User durch Markierung gespeicherten Beiträge mit dem Feld `bookMarkedPosts`.

Die `intern`-Collection beinhaltet interne Informationen von dem User, die für die saubere Funktionalität der App wichtig sind, wie die Benutzeridentifikationsnummer mit dem Feld `uid` und die geliketen Posts des Users mit dem Feld `postId`

Posts Die `posts`-Collection ist die Sammlung, die die Beiträge der User aufbewahren soll. Die Dokumente der Collection beinhalten die Felder `titel` für den Titel, `description` für die Beschreibung, `image` für das anhängbare Bild, `tags` für die anhängbaren Tags, `range` für die Reichweite innerhalb der Beitrag nur gesehen werden soll, `like` für den Like-Zähler, `user` für die Benutzer-Id von dem der Beitrag stammt und `publishDate` für das Veröffentlichungsdatum. Als weiteres Feld zählt noch `category`, welches im DatenModell als eine Enumeration dargestellt wird.

Comments Die `comments`-Collection ist die Sammlung, die die Kommentare der Beiträge aufbewahren soll. Die Dokumente der Collection beinhalten die Felder `comment` für den Text, `user` für die Benutzer-Id von dem der Kommentar stammt und `publishDate` für das Veröffentlichungsdatum. In diesem Ansatz wurde auf die Id des Beitrags vergessen, unter welchem der Kommentator hinterlassen wurde.

Chats Obwohl die `chats`-Collection im ursprünglichen Datenmodell enthalten ist, sind die zugehörigen Felder und Strukturen nicht weiter definiert.

4.5.4 Cloud Storage

Speicherung von Profilbilder und Post-Bilder

4.5.5 Firebase Cloud Functions

Firebase Cloud Functions sind eine großartige Möglichkeit, um Business-Logik abzubilden. Es handelt sich um serverlose Funktionen, die in JavaScript oder TypeScript geschrieben werden und einzeln auf der Google Cloud gehostet werden. Je nach Nachfrage werden sie automatisch skaliert oder komplett abgeschaltet. Ein Nachteil ist, dass die Startup-Zeit länger sein kann als bei einem herkömmlichen Backend, das immer läuft. Allerdings kann man durch Cloud Functions viel Geld sparen, da nur die Prozessorlaufzeit bezahlt werden muss.

Firebase Cloud Functions ermöglichen es Entwicklern, auf verschiedene Ereignisse in Firebase-Produkten zu reagieren. Zum Beispiel, wenn sich Daten in der Firestore-Datenbank ändern oder ein neuer Nutzer in Firebase Authentication registriert wird. Wenn ein solches Ereignis eintritt, wird die entsprechende Cloud Function automatisch ausgeführt.

Alle Cloud Functions wurden in TypeScript entwickelt, da diese Programmiersprache Typsicherheit und verbesserte Fehlererkennung bietet.

Überprüfen der Adresse

Die Cloud-Funktion `checkAddress` erfordert eine authentifizierte Anfrage und erhält eine Adresse vom User, die aus Straße, Hausnummer, Stadt und Postleitzahl besteht. Um sicherzustellen, dass die Anfrage authentifiziert ist, wird zuerst überprüft, ob der Aufrufer authentifiziert ist. Wenn das nicht der Fall sein sollte, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, die besagt, dass die Anfrage nicht authentifiziert ist.

Die Funktion überprüft danach, ob alle erforderlichen Daten für die Adresse vorhanden sind. Wenn Daten fehlen, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, die besagt, dass gültige Adressdaten benötigt werden.

Die Adresse wird dann formatiert und an die Funktion `getOSMCoordinatesFromAddress` übergeben, um die Koordinaten der Adresse abzurufen. Wenn ein Fehler auftritt, was passieren kann, wenn eine nicht existierende Adresse angegeben wird, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, die besagt, dass die Koordinaten nicht abgerufen werden konnten. Falls die Adresse verifiziert werden konnte, werden die Addressdaten vom User, also Straße, Hausnummer, Stadt und Postleitzahl, im Firestore gespeichert.

Am Ende gibt die Funktion `true` zurück, um anzudeuten, dass die Verifizierung erfolgreich abgeschlossen wurde.

Registrierung mit einem Verifizierungscode

Die Cloud-Funktion `checkVerificationCode` wird ausgeführt, wenn ein Nutzer sich mit einem Verifizierungscode registrieren möchte. Wenn der Benutzer nicht authentifiziert ist, wird eine `HttpsError` ausgelöst. Dann wird der Verifizierungscode überprüft, um sicherzustellen, dass er die korrekte Formatierung hat. Wenn der Code ungültig ist, wird eine weitere `HttpsError` ausgelöst.

Als Nächstes wird der Verifizierungscode mit der Datenbank abgeglichen, um sicherzustellen, dass er aktiv und noch nicht zu oft verwendet wurde. Wenn der Code erfolgreich validiert wird, wird die Adresse des Benutzers abgerufen und deren Koordinaten mithilfe einer API call an OpenStreetMap mit der Funktion `getOSMCoordinatesFromAddress` ermittelt. Dann wird die Entfernung zwischen der Adresse des Benutzers und der Adresse, die dem Verifizierungscode zugeordnet ist, berechnet mit der Funktion `getDistanceFromLatLonInMeters`. Wenn die Entfernung nicht innerhalb des zulässigen Bereichs liegt, wird eine weitere `HttpsError` ausgelöst.

Schließlich werden die Informationen des Benutzers und des Verifizierungscodes in der Datenbank aktualisiert, um anzusehen, dass der Benutzer erfolgreich verifiziert wurde. Die Cloud-Funktion gibt `true` zurück, um anzusehen, dass die Verifizierung erfolgreich war.

In jeder Phase der Funktion wird ein Logger verwendet, um Informationen über den Status der Funktion zu protokollieren.

Regestrierung mit Gerät Koordinaten

Die Cloud-Funktion `checkAddressWithDeviceLocation` erfordert eine authentifizierte Anfrage und erhält eine Adresse sowie Längen- und Breitengradkoordinaten vom Gerät des Benutzers. Die Funktion prüft, ob alle erforderlichen Daten vorhanden sind und ruft dann die Funktion `getOSMCoordinatesFromAddress` auf, um die Koordinaten der angegebenen Adresse zu erhalten. Es wird auch die Funktion `getDistanceFromLatLonInMeters` aufgerufen, um die Entfernung zwischen der Adresse und den Koordinaten des Geräts des Benutzers zu berechnen.

Wenn die Entfernung größer ist als ein vordefinierter maximaler Abstand, wird eine Fehlermeldung ausgegeben und die Funktion gibt `false` zurück. Andernfalls speichert die Funktion die Koordinaten der Adresse und die Entfernung zwischen den Koordinaten des Geräts des Benutzers und der Adresse in der Firestore-Datenbank. Die Funktion

ruft auch die Funktion `getOSMSuburbFromCoords` auf, um den Vorort der Adresse zu erhalten, und speichert diesen ebenfalls in der Firestore-Datenbank.

Die Funktion gibt `true` zurück, wenn die Verifizierung erfolgreich abgeschlossen ist.

In jeder Phase der Funktion wird ein Logger verwendet, um Informationen über den Status der Funktion zu protokollieren.

Verifizierungscode generieren

Die Cloud-Funktion `generateVerificationCode` definiert Konstanten für das Intervall zwischen der Generierung von Codes, die maximale Anzahl von Codes und die Reichweite in Metern.

Anschließend wird der letzte Code des Nutzers aus der Datenbank geholt, um zu überprüfen, ob seit dem letzten generierten Code ausreichend Zeit vergangen ist. Wenn ja, wird der zuletzt generierte Code zurückgegeben.

Wenn nicht, wird eine Schleife gestartet, um einen neuen Code zu generieren mit der Funktion `generateRandomVerificationCode`. Der generierte Code wird dann mit Firestore abgeglichen, um sicherzustellen, dass er nicht bereits verwendet wurde.

Wenn der generierte Code eindeutig ist, wird überprüft, ob der Benutzer verifiziert ist. Wenn dies nicht der Fall ist, wird ein Fehler zurückgegeben. Andernfalls wird der generierte Code in die Firestore-Datenbank eingefügt, um den letzten generierten Code und das Datum der Generierung zu speichern.

Das Skript gibt dann den generierten Code zurück. In jeder Phase der Funktion wird ein Logger verwendet, um Informationen über den Status der Funktion zu protokollieren.

Koordinaten von einer Adresse bestimmen

Für die Verifizierung ist es von Bedeutung, die Adresse des Nutzers in Koordinaten umzuwandeln, um im Backend damit arbeiten zu können. Ursprünglich wurde die Google Geocode API verwendet, jedoch ist diese kostenpflichtig. Eine passendere Alternative, die besser zur Projektphilosophie passt, wurde gefunden: Nominatim. Nominatim ist eine Open-Source-Geocoding-API für OpenStreetMap-Daten und bietet eine kostenlose API für diese spezielle Anforderung.

Die Funktion `getOSMCoordinatesFromAddress` nutzt die Bibliothek `axios`, um eine Anfrage an die Nominatim-API zu senden. Die API wird genutzt, um Koordinaten für eine Adresse zu erhalten.

Die Funktion nimmt einen Parameter `address` vom Typ `string` entgegen, welcher die Adresse enthält, für die Koordinaten abgerufen werden sollen.

Mithilfe von `axios.get` wird eine HTTP GET-Anfrage an die Nominatim-API gesendet. Die Adresse wird als URL-Parameter im Format `q=Adresse` übergeben. Die API liefert die Koordinaten als JSON-Objekt zurück, welches in der Variable `data` gespeichert wird.

Die Funktion überprüft dann, ob die Anfrage ein Ergebnis zurückgeliefert hat. Falls nicht, wird eine Fehlermeldung mit der Adresse ausgegeben.

Wenn ein Ergebnis vorhanden ist, wird das erste Ergebnis (in der Variable `firstResult`) verwendet, um eine neue Instanz der `GeoPoint`-Klasse zu erstellen. Diese Klasse ist Teil der Firebase-Admin-Bibliothek und ermöglicht die Speicherung von geografischen Koordinaten in einer Firestore-Datenbank.

Entfernung von zwei Nutzern berechnen

Die Cloud-Funktion `getDistanceFromTwoUsers` berechnet die Entfernung zwischen zwei Benutzern. Die Funktion erwartet eine `PostId` und einen authentifizierten Benutzer. Dann wird eine Überprüfung durchgeführt, ob der Post mit der angegebenen ID existiert und ob der Post eine gültige Reichweite hat. Es werden auch Überprüfungen durchgeführt, ob die Benutzerkoordinaten vorhanden sind, und ob die Entfernung zwischen beiden Benutzern innerhalb des Postbereichs liegt.

Die Funktion nutzt die importierten Funktionen `getDistanceFromLatLonInMeters` und `getNearestDistance`, um die Entfernung in Metern zu berechnen. Allerdings wird die berechnete Distanz grob gerundet, um die Privatsphäre der Nutzer zu wahren. Dabei werden die Längen- und Breitengradkoordinaten von zwei Benutzern miteinander verglichen, die aus der Firestore-Datenbank abgerufen werden. Wenn die Entfernung größer als die Reichweite des Posts ist, wird ein Fehler ausgegeben.

Schließlich gibt die Funktion die Entfernung zurück.

Entfernung von zwei geographischen Koordinaten berechnen

Listing 6: getDistanceFromLatLonInMeters Funktion

```

1     export function getDistanceFromLatLonInMeters(
2         lat1: number,
3         lon1: number,
4         lat2: number,
5         lon2: number
6     ) {
7         if (lat1 < -90 || lat1 > 90 || lon1 < -180 || lon1 > 180) {
8             throw new Error(
9                 "Invalid coordinate: lat1 must be between -90 and 90, lon1 must be
10                between -180 and 180"
11             );
12         if (lat2 < -90 || lat2 > 90 || lon2 < -180 || lon2 > 180) {
13             throw new Error(
14                 "Invalid coordinate: lat2 must be between -90 and 90, lon2 must be
15                between -180 and 180"
16             );
17         const R = 6371; // Radius der Erde in km
18         const dLat = deg2rad(lat2 - lat1); // deg2rad unten
19         const dLon = deg2rad(lon2 - lon1);
20         const a =
21             Math.sin(dLat / 2) * Math.sin(dLat / 2) +
22             Math.cos(deg2rad(lat1)) *
23                 Math.cos(deg2rad(lat2)) *
24                 Math.sin(dLon / 2) *
25                 Math.sin(dLon / 2);
26         const c = 2 * Math.atan2(Math.sqrt(a), Math.sqrt(1 - a));
27         const d = R * c * 1000; // Distanz in Metern
28
29         if (lat1 === lat2 && lon1 === lon2) return 0;
30     return d;
31 }
32
33 function deg2rad(deg: number) {
34     return deg * (Math.PI / 180);
35 }
```

Der vorliegende Code 6 implementiert eine Funktion, die die Distanz in Metern zwischen zwei geographischen Koordinaten (Breitengrad und Längengrad) auf der Erdoberfläche berechnet. Die Funktion nutzt die Haversine-Formel, welche auf Kugelgeometrie basiert und aus der Quelle [24] movabletype in Javascript übernommen wurde, um die kürzeste Entfernung zwischen zwei Punkten auf der Erdoberfläche zu berechnen.

Die Funktion `getDistanceFromLatLonInMeters` hat vier Parameter: `lat1` und `lon1` sind die Breiten- und Längengrade des ersten Punktes, während `lat2` und `lon2` die Breiten- und Längengrade des zweiten Punktes sind, zwischen denen die Distanz berechnet werden soll.

Zu Beginn des Codes werden die Eingabeparameter auf ihre Gültigkeit geprüft und eine Fehlermeldung wird ausgegeben, falls eine der Koordinaten außerhalb des Bereichs von -90 bis 90 für die Breite und -180 bis 180 für die Länge liegt.

Die Funktion berechnet dann die Differenzen der Breiten- und Längengrade sowie den Radius der Erde (R) in Kilometern. Die Differenzen werden dann in Radianen umgewandelt und die Haversine-Formel wird angewendet, um die Entfernung in Ki-

Kilometern zu berechnen. Schließlich wird das Ergebnis in Meter umgewandelt und zurückgegeben.

Die Funktion `deg2rad` wird als Hilfsfunktion definiert, um Grad in Radianen umzurechnen.

Die Funktion gibt 0 zurück, falls die beiden Eingabeparameter denselben Wert haben, um zu vermeiden, dass eine sehr kleine Distanz als Ergebnis ausgegeben wird, wenn es sich um denselben Punkt handelt.

Bestimmung der nächstgelegenen Entfernung

Zur Wahrung der Privatsphäre der Nachbarn ist eine Funktion erforderlich, die den nächstgelegenen Abstand zu den Nachbarn angibt, ohne den genauen Abstand offenzulegen. Diese Funktion trägt den Namen `getNearestDistance` und erhält einen Meterwert als Parameter.

Die Funktion erstellt ein Array mit den Optionen [100, 200, 500, 1000, 5000, 10000, 15000] und setzt die Variable `nearest` auf den ersten Wert im Array.

Dann wird eine Schleife ausgeführt, die durch jedes Element im Array `options` geht und prüft, welches Element am nächsten zum angegebenen Abstand `distance` liegt. Wenn ein Element näher ist als das bisher am nächsten liegende Element, wird `nearest` aktualisiert.

Letztendlich wird geprüft, ob `nearest` größer oder gleich 1000 ist. Abhängig davon wird der Abstand entweder in Kilometern oder Metern zurückgegeben. Ist der Abstand größer oder gleich 1000, wird die Einheit `km` hinzugefügt, andernfalls wird `m` verwendet. Verzichtet wurde bewusst auf Switches oder If-Bedingungen, da mit der aktuellen Funktion schneller Abstände geändert werden können. Die Evaluierung des Arrays mit den Optionen ist noch im Gange.

Nachbarschaft von Nutzer bestimmen

Um den App-Nutzern ein besseres Verständnis der Nachbarschaften zu vermitteln, in denen ihre Nachbarn leben, wird bei jedem Benutzer die jeweilige Nachbarschaft angezeigt. Diese Information wird automatisch in der Datenbank gespeichert, sobald der Nutzer verifiziert ist. Zur Umsetzung dieser Funktion wird eine Methode eingesetzt,

die die geografischen Koordinaten des Benutzers verwendet, um die entsprechende Nachbarschaft mithilfe der OpenStreetMap-API abzurufen:

Die Funktion heißt `getOSMSuburbFromCoords` und nimmt zwei Parameter entgegen: `lat` für die geografische Breite und `lon` für die geografische Länge des Benutzers. Diese Funktion gibt eine Promise zurück, die eine Zeichenfolge `String` mit dem Namen der Nachbarschaft des Benutzers enthält. Die Funktion verwendet die Axios-Bibliothek, um eine GET-Anfrage an die OpenStreetMap-API zu senden. Diese Anfrage enthält die geografischen Koordinaten des Benutzers und die gewünschte Zoomstufe 18, um die Nachbarschaft zu finden. Wenn die Anfrage erfolgreich ist, gibt die Funktion den Namen der Nachbarschaft zurück, der aus den Daten extrahiert wird, die von der API zurückgegeben werden. Wenn der Name der Nachbarschaft nicht verfügbar ist, gibt die Funktion den Namen der Stadt oder der Gemeinde zurück, in der sich der Benutzer befindet. Wenn auch diese Informationen nicht verfügbar sind, gibt die Funktion `null` zurück. Wenn bei der Anfrage ein Fehler auftritt, wird eine Fehlermeldung ausgelöst.

Verifizierungscode format überprüfen

Um die Laufzeit bei der Verifizierung von Cloud-Funktionen zu optimieren, ist es sinnvoll, am Anfang der Verifizierung eine Überprüfung durchzuführen, ob der Verifizierungscode das richtige Format hat. Dazu wird die Funktion `verifyVerificationCode` genutzt werden, welche einen `String` als Parameter erwartet und einen `Boolean`-Wert zurückgibt. In der Funktion wird ein regulärer Ausdruck Regex definiert, um sicherzustellen, dass der Verifizierungscode den Anforderungen entspricht. Der Regex lautet `/^[\a-zA-Z0-9]{10}$`, was bedeutet, dass der Code aus genau 10 alphanumerischen Zeichen bestehen muss. Mit der Methode `checkVerificationCode` wird der übergebene Code auf Übereinstimmung mit dem Regex geprüft und das Ergebnis als `Boolean`-Wert zurückgegeben.

Verifizierungscode generator

Die Funktion `generateRandomVerificationCode` erzeugt einen zufälligen Code mit einer Länge von 10 Zeichen, indem sie eine Kombination aus Groß- und Kleinbuchstaben des englischen Alphabets sowie Ziffern von 0 bis 9 verwendet. Dabei wird `Math.random()` zur Generierung einer Zufallszahl zwischen 0 und 1 genutzt und mit der Länge des Zeichenfolgen-Arrays multipliziert, um eine zufällige Position innerhalb des Arrays

auszuwählen. Anschließend wird das ausgewählte Zeichen an das Ergebnis angehängt und dieser Schritt wird für jedes Zeichen wiederholt, bis eine Zeichenkette der Länge 10 generiert wurde.

Diese Funktion wird in der Cloud-Funktion `generateVerificationCode` verwendet, um einen zufälligen Code zu generieren. Es ist wichtig, dass der Code-Generator in der Lage ist, eine ausreichende Anzahl von Codes zu generieren, damit es keine Kollisionen gibt. Da jeder Code zufällig generiert wird und die Funktion eine zufällige Zeichenkette aus 62 möglichen Zeichen erzeugt, ist es äußerst unwahrscheinlich, dass der gleiche Code zweimal generiert wird. Die Anzahl der möglichen Kombinationen beträgt 62^{10} , was ungefähr 8.39×10^{17} Möglichkeiten entspricht. Daher ist die Wahrscheinlichkeit, dass zwei identische Codes generiert werden, vernachlässigbar.

Likes von Beiträge steuern

Die Verwendung einer Cloud-Function zur Änderung des Like-Zählers erfolgt aus dem Grund, dass Daten von einem Beitrag in der Regel nur vom Ersteller des Beitrags verändert werden können. Um dennoch sicherzustellen, dass alle Nutzer, die den Beitrag mögen, den Like-Zähler erhöhen können, wird eine Cloud-Function verwendet, die automatisch auf die Hinzufügung von Likes reagiert und den Zähler aktualisiert. Dadurch wird sichergestellt, dass der Like-Zähler korrekt und in Echtzeit aktualisiert wird, ohne dass der Ersteller des Beitrags manuell Änderungen vornehmen muss.

Listing 7: `incrementLikeCounterOfPost` Funktion

```

1  export const incrementLikeCounterOfPost = functions
2  .region("europe-west1")
3  .firestore.document("users/{userId}/private/record/likedPosts/{likedPostId}")
4  .onCreate(async (snapshot, context) => {
5      const likedPostId = context.params.likedPostId;
6
7      const likedPost = db.collection("posts").doc(likedPostId);
8
9      await db.runTransaction(async (transaction) => {
10         const snapshot = await transaction.get(likedPost);
11         const newLikeCounter = snapshot.get("likes") + 1;
12         transaction.update(likedPost, { likes: newLikeCounter });
13     });
14 });

```

Der vorliegende Code 7 implementiert einen Cloud-Function-Trigger, der es ermöglicht, Funktionen automatisch auszulösen, wenn bestimmte Ereignisse auftreten. Die Funktion verwendet dabei Firebase Cloud Functions, um auf Änderungen in der Datenbank zu reagieren und entsprechende Aktionen auszuführen.

Die Cloud-Funktion `incrementLikeCounterOfPost` wird aufgerufen, wenn ein neuer

Eintrag in der Firestore-Sammlung `users/userId/private/record/likedPosts` erstellt wird. Das Ziel dieser Funktion besteht darin, den Like-Zähler eines Beitrags in der Firestore-Sammlung `posts` zu erhöhen, wenn ein Nutzer den Beitrag als "gefällt mir" markiert.

Der erste Schritt der Funktion besteht darin, die ID des Beitrags zu ermitteln, dessen Like-Zähler erhöht werden soll. Dies geschieht durch den Zugriff auf den Kontext-Parameter `likedPostId`. Anschließend wird eine Referenz auf den entsprechenden Beitrag in der Firestore-Sammlung `posts` erstellt.

In einem nächsten Schritt wird eine Transaktion gestartet, um sicherzustellen, dass die Like-Zähler-Operation atomar ausgeführt wird. In dieser Transaktion wird der aktuelle Like-Zähler des Beitrags abgerufen und um eins erhöht. Die aktualisierte Anzahl wird dann in der Firestore-Sammlung `posts` gespeichert.

Die Verwendung von Transaktionen gewährleistet, dass die Like-Zähler-Operation atomar ausgeführt wird und es somit zu keiner Inkonsistenz der Daten kommt. Wenn mehrere Nutzer gleichzeitig den gleichen Beitrag als "gefällt mir" markieren würden, könnte es sonst zu Konflikten und Fehlern bei der Aktualisierung des Like-Zählers kommen.

Listing 8: decrementLikeCounterOfPost Funktion

```

1  export const decrementLikeCounterOfPost = functions
2  .region("europe-west1")
3  .firestore.document("users/{userId}/private/record/likedPosts/{likedPostId}")
4  .onDelete(async (snapshot, context) => {
5      const likedPostId = context.params.likedPostId;
6
7      const likedPost = db.collection("posts").doc(likedPostId);
8
9      await db.runTransaction(async (transaction) => {
10         const snapshot = await transaction.get(likedPost);
11         const newLikeCounter = snapshot.get("likes") - 1;
12         transaction.update(likedPost, { likes: newLikeCounter });
13     });
14 });

```

Der vorliegende Code 8 implementiert einen Cloud-Function-Trigger, der ähnlich zum vorherigen Trigger aufgebaut ist.

Die Cloud-Funktion `incrementLikeCounterOfPost` wird aufgerufen, wenn ein Eintrag in der Firestore-Sammlung `users/userId/private/record/likedPosts` gelöscht wird. Der Zweck dieser Funktion besteht darin, den Like-Zähler des Beitrags in der Firestore-Sammlung `posts` zu verringern, wenn ein Nutzer seinen Like entfernt.

Auch hier wird eine Transaktion verwendet, um sicherzustellen, dass die Änderung atomar ausgeführt wird und somit keine Inkonsistenzen in den Daten entstehen. Die

Funktion ruft dabei den aktuellen Like-Zähler des Beitrags ab und verringert diesen um eins. Die aktualisierte Anzahl wird dann in der Firestore-Sammlung posts gespeichert. Die Verwendung von Cloud-Funktionen zur Verwaltung der Like-Zähler stellt sicher, dass diese in Echtzeit aktualisiert werden und Nutzer eine korrekte und aktuelle Anzahl der Likes sehen.

Likes von Kommentare steuern

Ähnlich wie bei der Verwaltung der Like-Zähler von Beiträgen werden auch bei der Verwaltung von Likes für Kommentare Cloud-Funktionen eingesetzt. Diese gewährleisten, dass die Like-Zähler in Echtzeit aktualisiert werden und Nutzer eine korrekte und aktuelle Anzahl der Likes sehen können.

Listing 9: incrementLikeCounterOfComment Funktion

```

1  export const incrementLikeCounterOfComment = functions
2    .region("europe-west1")
3    .firestore.document("users/{userId}/private/record/likedComments/{likedCommentId}")
4    .onCreate(async (snapshot, context) => {
5      const likedCommentId = context.params.likedCommentId;
6      const likedCommentRef = snapshot.ref;
7
8      const likedComment =
9        db.collection("posts").doc(likedCommentRef['post']).collection('comments').doc(likedCommentId);
10
11     await db.runTransaction(async (transaction) => {
12       const snapshot = await transaction.get(likedComment);
13       const newLikeCounter = snapshot.get("likes") + 1;
14       transaction.update(likedComment, { likes: newLikeCounter });
15     });
16   });

```

Der vorliegende Code 9 implementiert einen weiteren Cloud-Function-Trigger.

Die Cloud-Funktion `incrementLikeCounterOfComment` wird aufgerufen, wenn ein neuer Eintrag in der Firestore-Sammlung `users/userId/private/record/likedComments` erstellt wird. Das Ziel dieser Funktion besteht darin, den Like-Zähler eines Kommentars in der Firestore-Sammlung `posts` zu erhöhen, wenn ein Nutzer den Kommentar als "gefällt mir" markiert.

Der erste Schritt der Funktion besteht darin, die ID des Kommentars zu ermitteln, dessen Like-Zähler erhöht werden soll. Dies geschieht durch den Zugriff auf den Kontext-Parameter `likedCommentId`. Anschließend wird eine Referenz auf den entsprechenden Kommentar in der Firestore-Sammlung `posts` erstellt.

In einem nächsten Schritt wird eine Transaktion gestartet, um sicherzustellen, dass die

Like-Zähler-Operation atomar ausgeführt wird. In dieser Transaktion wird der aktuelle Like-Zähler des Kommentars abgerufen und um eins erhöht. Die aktualisierte Anzahl wird dann in der Firestore-Sammlung `posts` gespeichert.

Listing 10: decrementLikeCounterOfComment Funktion

```

1  export const decrementLikeCounterOfComment = functions
2  .region("europe-west1")
3  .firestore.document("users/{userId}/private/record/likedComments/{likedCommentId}")
4  .onDelete(async (snapshot, context) => {
5    const likedCommentId = context.params.likedCommentId;
6    const likedCommentRef = snapshot.ref;
7
8    const likedComment =
9      db.collection("posts").doc(likedCommentRef['post']).collection('comments').doc(likedCommentId);
10
11   await db.runTransaction(async (transaction) => {
12     const snapshot = await transaction.get(likedComment);
13     const newLikeCounter = snapshot.get("likes") - 1;
14     transaction.update(likedComment, { likes: newLikeCounter });
15   });
16 });

```

Der vorliegende Code 10 die Cloud-Funktion `decrementLikeCounterOfComment`, welche aufgerufen wird, wenn ein Eintrag in der Firestore-Sammlung `users/userId/private/record/likedComments` gelöscht wird. Ziel dieser Funktion ist es, den Like-Zähler des Kommentars in der Firestore-Sammlung `posts` zu verringern, wenn ein Nutzer seinen Like entfernt. Ähnlich zur `incrementLikeCounterOfComment`-Funktion ermittelt die Funktion zunächst die ID des entsprechenden Kommentars und erstellt eine Referenz auf diesen in der Firestore-Sammlung `posts`. Danach wird eine Transaktion gestartet, um sicherzustellen, dass die Like-Zähler-Operation atomar ausgeführt wird. Der aktuelle Like-Zähler des Kommentars wird abgerufen und um eins verringert. Die aktualisierte Anzahl wird dann in der Firestore-Sammlung `posts` gespeichert.

4.5.6 Algolia Search

4.5.7 Algolia SDK

Typesense Search

4.5.8 Typesense SDK

4.6 Verwaltungslogik

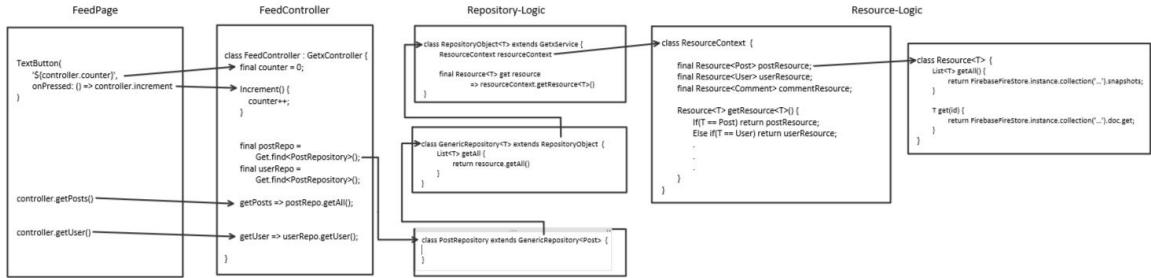


Abbildung 30: Verwaltungslogik Diagramm

Grafik wird noch verbessert.

Die oben dargestellte Struktur ermöglicht es, Daten von einem Firestore-Server abzurufen und in einer Flutter-App zu verwalten. Die Struktur besteht aus mehreren Komponenten, die im Folgenden näher erläutert werden:

Die Struktur beginnt auf der UI-Ebene mit der Seite, die Daten aus dem Firestore benötigt. Diese Seite verfügt über einen GetxController, der für die Verwaltung des Zustands und die Implementierung von Logik zuständig ist. Dieser Controller initialisiert Repositories, die den Zugriff auf die Daten vereinfachen.

Jedes Repository erbt von einer GenericRepository-Klasse. Das GenericRepository ist ein generischer Typ, der es ermöglicht, Repositories für verschiedene Datenmodelle zu erstellen, ohne dass jeder Repository-Typ dieselben grundlegenden Operationen implementieren muss. Das bedeutet, dass ein Repository für jede Sammlung im Firestore erstellt werden kann, indem einfach der entsprechende Typ als generischer Parameter angegeben wird.

Ein wichtiger Vorteil bei der Verwendung von generischen Repositories besteht darin, dass dadurch Code-Duplikation vermieden wird. Durch die Implementierung von grundlegenden CRUD-Operationen in der GenericRepository-Klasse müssen diese nicht in jedem Repository wiederholt werden, was die Wartbarkeit des Codes erhöht und die Wahrscheinlichkeit von Fehlern verringert.

Darüber hinaus ermöglicht die Verwendung von Generics auch die einfache Erweiterung und Anpassung der Implementierung. Wenn beispielsweise spezielle Anforderungen für bestimmte Datenmodelle bestehen, können diese problemlos in einem spezialisierten Repository hinzugefügt werden, ohne dass andere Teile des Codes beeinflusst werden.

Das GenericRepository erbt von einer RepositoryObject-Klasse, die den ResourceContext beinhaltet. Der ResourceContext stellt den Zugriff auf verschiedene Ressourcen bereit. Jede Ressource ermöglicht den Zugriff auf Daten der entsprechenden Sammlung auf dem Firestore und implementiert grundlegende CRUD-Operationen.

4.7 Visual Studio Code Extensions

4.8 Email

Aufgrund des erhöhten E-Mail-Verkehrs des Teams nach dem Wettbewerb Linz haCKt musste eine Lösung gefunden werden, um diesen zentral zu verwalten. Aus diesem Grund wurde eine Gmail-Adresse erstellt, nämlich project.locoo@gmail.com.

4.8.1 Wechsel auf Nochba

Als das Team von Locoo auf Nochba wechselte und eine .com- und .at-Domain erwarb, entstand die Idee, eine eigene E-Mail-Adresse zu erstellen. Beim Versuch, einen E-Mail-Server auf Azure selbst zu hosten, wurde schnell klar, dass dies nicht möglich war. Im Allgemeinen gestaltet sich das Hosten eines E-Mail-Servers schwierig, da viele Cloud-Anbieter dies nicht erlauben.

4.8.2 Hosting-Anbieter

Um den Aufwand zu minimieren, wurde der Hosting-Anbieter Namecheap ausgewählt, der ein sehr günstiges Angebot für ein Jahr E-Mail-Hosting hatte, bestehend aus 2 Monaten gratis und einem Jahr zum Preis von \$8.93.

4.8.3 E-Mail-Adresse und Google-Account

Die Entscheidung fiel auf die E-Mail-Adresse project@nochba.com, die mit dem DNS verbunden wurde. Gleichzeitig wurde ein Google-Account erstellt, um alles einheitlich mit der neuen E-Mail-Adresse zu gestalten.

4.8.4 Zugang und Nutzung

Das gesamte Team hatte Zugang zur E-Mail-Adresse und zum Webmail-Zugriff, obwohl die E-Mail-Adresse hauptsächlich von Martin Hausleitner und Arsham Edalatkhan genutzt wurde.

4.8.5 Vorteile

Rückblickend erwies sich die Entscheidung, eine eigene E-Mail-Adresse zu erstellen, als äußerst vorteilhaft. Sie vermittelte einen professionellen Eindruck und führte dazu, dass das Projekt ernster genommen wurde. Zudem erleichterte die eigene E-Mail-Adresse die Verwaltung von E-Mails an einem zentralen Ort. Dies war besonders praktisch, da im

Laufe des Projekts verschiedene Anfragen eingingen und so die Kommunikation effizienter gestaltet werden konnte.

4.9 Visual Studio Code Extention

Für die Programmierung einer App wurde das Werkzeug ChatGPT eingesetzt, das auch nach der Veröffentlichung von GPT-4 relevanter wurde. Eine einfache VSCode-Erweiterung wurde entwickelt, um den Dart-Code zu minimieren. Da GPT-4 jedoch nur eine Eingabe von 8000 Tokens zulässt, ist es schnell erreicht, wenn der Code nicht minimiert wird, insbesondere wenn viele Leerzeichen aufgrund von Einrückungen vorhanden sind. Jedes Leerzeichen stellt dabei ein Token dar, was schnell zu einer Überschreitung der maximalen Tokenanzahl führen kann. Die Erweiterung wurde

vollständig von GPT-4 programmiert und ist unter ??[<https://github.com/MartinHausleitner/vscode-copyminify>] verfügbar.

Später wurde eine weitere Erweiterung programmiert, die die Anzahl der Tokens im aktuellen Code-File mithilfe von Codex oder GPT-3 Tokenizer anzeigt. Wenn ein bestimmter Bereich im Code-File ausgewählt ist, wird nur die Anzahl der Tokens in diesem Bereich angezeigt. Die Erweiterung wurde im VSCode Marketplace veröffentlicht und ist unter ??[<https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=MartinHausleitner.vscode-tokenizer-gpt3-codex>] erhältlich.

4.10 Zukünftige mögliche implementierungen

Das Ziel des Teams besteht darin, die App jedem Österreicher und jeder Österreicherin zugänglich zu machen, weshalb die Entwicklung noch lange nicht abgeschlossen ist. Aus diesem Grund wurden im Folgenden einige Ideen aufgelistet, die während des Brainstormings entstanden sind.

- App soll komplett auf Open-Source-Plattformen basieren
- Neuentwicklung der App
- Supabase statt Firebase verwenden

4.10.1 Benutzererfahrung (UX) und Benutzeroberfläche (UI)

- UI/UX-Überarbeitung
- Eigenes UI-Package für die App
- Vereinfachung der Beitragserstellung
- Automatische Kategorisierung von Beiträgen durch KI
- Anpassbare Benachrichtigungseinstellungen
- Erweiterte persönliche Daten im Profil

4.10.2 Registrierung und Profil

- Vereinfachung des Registrierungsprozesses
 - Adressen-Autocomplete
- Identitätsverifizierung mit Ausweis
- Weitere Verifizierungsmöglichkeiten

4.10.3 Kommunikation und Interaktion

- Neuentwicklung des Chats
 - Gruppenchats
 - Chat-Reaktionen
 - Sprachnachrichten
 - Beiträge in Chats versenden
 - Google ML Kit Entity Extraction
 - Chat-Übersetzung
 - Erweiterte Anhangsoptionen: Standort
- Punktesystem wie Karma auf Reddit, um fleißige Nachbarn zu belohnen
- Zusätzliche Karma-Belohnungen für Reaktionen
- Weitere Kategorien, z.B. Umfragen
- Übersicht aller Nachbarn in der Umgebung
- In-App-Moderation und Berichterstattung unangemessener Inhalte
- Integration von Veranstaltungskalendern und lokalen Events
- Nachbarschaftsprojekte und gemeinsame Aktivitäten vorschlagen
- Lokale Geschäfts- und Serviceempfehlungen

4.10.4 Internationalisierung und Übersetzungen

- App in mehreren Sprachen übersetzen
- Automatische Übersetzung für alle Teile der App

4.10.5 Hilfe und Support

- Erweiterte Hilfe und Tutorials
- Erweiterte Einstellungsmöglichkeiten

4.10.6 Technische Verbesserungen

- Umfangreiches Caching in der App
- Erweitertes Caching
- Chat-Verschlüsselung
- Deep Links für jede Seite
- Einladecodes mit Links

4.10.7 Sicherheit und Datenschutz

- Erweiterte Sicherheitsmechanismen
- Integration von Wetter- und Verkehrsinformationen
- Erweiterte Benachrichtigungsoptionen

5 Evaluating getroffener Entscheidungen

6 Zusammenfassung

Aufzählungen:

- Itemize Level 1
 - Itemize Level 2
 - Itemize Level 3 (vermeiden)
- 1. Enumerate Level 1
 - a. Enumerate Level 2
 - i. Enumerate Level 3 (vermeiden)

Desc Level 1

Desc Level 2 (vermeiden)

Desc Level 3 (vermeiden)

Literaturverzeichnis

- [1] „mPreneur Website - Nochba,” <https://mpreneur.myouth.eu/nochba/>, Zugriff am 21. März 2023.
- [2] J. B. L. Julianne Holt-Lunstad, Timothy B. Smith, „Loneliness and Social Isolation,” <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1745691614568352>, Zugriff am 21. März 2023.
- [3] „Worlds Urbanization Prospects,” <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>, Zugriff am 21. März 2023.
- [4] „neighbourhood characteristics and loneliness among older adults,” <https://jech.bmj.com/content/75/5/464>, Zugriff am 21. März 2023.
- [5] B. C. Group, „Tackling the 1.6 Billion Ton Food Loss and Waste Crisis,” BCG, 2018. Online verfügbar: <https://www.bcg.com/publications/2018/tackling-1.6-billion-ton-food-loss-and-waste-crisis>
- [6] ——, „Closing the Gap on Food Waste,” BCG, 2022. Online verfügbar: <https://www.bcg.com/featured-insights/closing-the-gap/food-waste>
- [7] K. Parizeau, E. Masson, und P. Williams, „Food sharing networks in urban areas: An opportunity for sustainable food practices, food waste reduction and social cohesion,” Journal of Cleaner Production, 2015. Online verfügbar: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618335649>
- [8] Statista. Worldwide software developer working hours.
- [9] „Flutter,” 2022, Version 2.10. Online verfügbar: <https://flutter.dev/>
- [10] „React Native,” 2022, Version 0.68. Online verfügbar: <https://reactnative.dev/>
- [11] „Apache Cordova,” 2022, Version 11.0.0. Online verfügbar: <https://cordova.apache.org/>
- [12] „Ionic,” 2022, Version 6.0.10. Online verfügbar: <https://ionicframework.com/>
- [13] „Xamarin,” 2022, Version 5.10. Online verfügbar: <https://dotnet.microsoft.com/apps/xamarin>
- [14] M. S. Anwar, „Comparison and evaluation of cross-platform framework and development of a digital health platform using selected framework,” 2021. Online verfügbar: <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1626535/FULLTEXT01.pdf>
- [15] Google. (2021) Firebase. Online verfügbar: <https://firebase.google.com/>
- [16] Firebase. (2023) Security Rules | Firebase. Online verfügbar: <https://firebase.google.com/docs/rules>
- [17] M. Hausleitner. (2023) Firestore Security Rules Nochba. Online verfügbar: <https://github.com/Martin-Hausleitner/Nochba/blob/main/firestore.rules>

- [18] ——. (2023) Storage Security Rules Nochba. Online verfügbar: <https://github.com/Martin-Hausleitner/Nochba/blob/main/storage.rules>
- [19] Google. (2023) Firebase Cloud Functions. Online verfügbar: <https://firebase.google.com/docs/functions>
- [20] F. Team. (2021) Flutter Interactive. Online verfügbar: <https://docs.flutter.dev/development/ui/interactive>
- [21] AppDevCommunity. Flutter State Management Approaches with Examples: setState, BLoC, Rx, Provider, Riverpod. Online verfügbar: <https://medium.com/app-dev-community/flutter-state-management-approaches-with-examples-setstate-bloc-rx-provider-riverpod-aad48f79a255>
- [22] Google, „ML Kit,” <https://developers.google.com/ml-kit>, Zugriff am 15. März 2023.
- [23] Rasmus Andersson, „Inter Schriftart,” <https://rsms.me/inter/>.
- [24] „Calculate distance, bearing and more between two Latitude/Longitude points,” <https://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>, Accessed 2023.

Abbildungsverzeichnis

1	ClickUp Dashboard Kalender	27
2	Statistiken zur plattformübergreifenden Nutzung von Statista [8]	31
3	Vergleich der mobilen Frameworks nach Stand 3.2022 [9, 10, 11, 12, 13]	32
4	Systemarchitektur Diagramm	36
5	Anmeldeprozess	56
6	Login Ansicht	57
7	Registrierungsprozess	58
8	Registrierungsprozess in der App	59
9	Schritt: 2 Beitrag erstellen	62
10	Menüfilteransicht auf der App	64
11	Hauptfilteransicht auf der App	65
12	Filtern der Reichweite	65
13	Smart Replay im Chat	66
14	Öffentliche Profilansicht auf der App	68
15	Einladencode-Seite in der App	69
16	Nochba Prototyp in Framer	74
17	Nochba Prototyp in Adobe XD	75
18	Nochba Design System	76
19	Nochba Farbpalette	79
20	App Icons	80
21	Die Schriftfamilie Inter	82
22	Finales Logo	84
23	Logo Design Ideen	84
24	Screenshot des "Name bearbeitenScreens	85
25	Screenshot des "MehrMenüs für Beiträge	85
26	Screenshot des "Beitrag meldenMenüs	85
27	Screenshots verschiedener Versionen des App-Home-Screen	86
28	Screenshot der Nochba Website: nochba.at	87
29	Das erste Datenmodell	90
30	Verwaltungslogik Diagramm	104

Tabellenverzeichnis

Quellcodeverzeichnis

1	Security Rules Beispiel	40
2	Beispiel zum Einsatz von einem GetxController in Kombination mit GetView	52
3	Beispiel zum Einsatz von einem GetxService	54
4	Beispiel von einem Binding	55
5	parseTags von KI output	63
6	getDistanceFromLatLonInMeters Funktion	97
7	incrementLikeCounterOfPost Funktion	100
8	decrementLikeCounterOfPost Funktion	101
9	incrementLikeCounterOfComment Funktion	102
10	decrementLikeCounterOfComment Funktion	103

Anhang