

DIPLOMARBEIT

WoSamma

Ausgeführt im Schuljahr 2025/26 von:

Betreuer:

Jan Tiefenbacher
Laurenz Pichler

5BHITM-01
5BHITM-02

Dipl.-Ing. (FH) Brandstetter Gerald
Dipl.-Ing. (FH) Brandstetter Gerald

Krems, am 03.04.2026

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

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 und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht habe.

Krems, am 03. April 2026

Verfasser/Verfasserinnen:

Jan Tiefenbacher

Laurenz Pichler

DIPLOMARBEIT

Bestätigung der Abgabe

Abgabebestätigung

Datum

Name

Unterschrift

Genehmigung der Diplomarbeit

Approbation

Datum

Prüfer*in

Abteilungsleiter*in
Direktor*in

DIPLOMARBEIT

Dokumentation

Verfasser*innen

Jan Tiefenbacher, 5BHITM

Laurenz Pichler, 5BHITM

Abteilung

Informationstechnologie

Ausbildungsschwerpunkt: Medientechnik

Schuljahr

2025/26

Thema der Diplomarbeit

Wosamma geoinformationsbasiertes Quizzspiel

Kooperationspartner

Xinger Solutions GmbH

Aufgabenstellung

Ziel des Projekts WoSamma war die Entwicklung einer mobilen, geoinformationsbasierten Quiz-App, die sich auf Österreich fokussiert. Spieler sollen anhand von Street-View-Bildern erraten, an welchem Ort sie sich befinden, und dafür Punkte erhalten. Die App soll sowohl Lern- als auch Unterhaltungszwecke erfüllen und österreichisches Geografiewissen spielerisch vermitteln. Neben der Einzelspieler-Funktion war auch die Umsetzung von Mehrspielermodi, Ranglisten, Freundesystemen und einem Administrationsbereich geplant. Die Anwendung sollte plattformunabhängig lauffähig sein und insbesondere auf mobilen Endgeräten eine flüssige Nutzererfahrung bieten.

Realisierung

- **Programmiersprache / Framework:** React Native mit TypeScript
- **Backend & Datenbank:** Supabase (PostgreSQL, Auth, Storage)
- **Deployment:** Mit Apple Developer Konto auf dem Handy nutzbar
- **UI/UX-Design:** Figma (Mockups & Komponenten)
- **Versionsverwaltung:** Git & GitHub
- **Projektmanagement:** Jira (agiles Vorgehen, Sprints)
- **Besonderheiten bei der Entwicklung:**
 - Performance-Optimierung für mobile Geräte
 - API-Sicherheit & Authentifizierung
 - Plattformübergreifende Kompatibilität (iOS & Android)
 - Echtzeitfunktionen (Chat, Multiplayer)

Ergebnisse

Eine voll funktionsfähige Mobile-App mit vielfältigen Spielmodi, integriertem Freundesystem und Echtzeit-Chat für ein dynamisches und interaktives Spielerlebnis.

DIPLOMA THESIS

Documentation

Authors

Jan Tiefenbacher, 5BHITM

Laurenz Pichler, 5BHITM

Department

Informationstechnologie

Specialization: Medientechnik

Academic year

2025/26

Thesis Topic

WoSamma geo-information-based quiz game

Co-operation partners

Xinger Solutions GmbH

Task Description

The goal of the WoSamma project was to develop a mobile, geo-information-based quiz app focused on Austria. Players should guess their location based on Street View images and earn points for correct answers. The app is designed to be both educational and entertaining, helping users learn about Austrian geography in a playful way.

In addition to a single-player mode, the project also included the implementation of multiplayer modes, leaderboards, friend systems, and an administration area. The application was intended to run on multiple platforms and provide a smooth user experience, especially on mobile devices.

Implementation

- **Programming Language / Framework:** React Native with TypeScript
- **Backend & Database:** Supabase (PostgreSQL, Auth, Storage)
- **Deployment:** Usable on mobile devices via an Apple Developer account
- **UI/UX Design:** Figma (mockups & components)
- **Version Control:** Git & GitHub
- **Project Management:** Jira (agile workflow, sprints)
- **Special Aspects of Development:**
 - Performance optimization for mobile devices
 - API security & authentication
 - Cross-platform compatibility (iOS & Android)
 - Real-time features (chat, multiplayer)

Results

A fully functional mobile app featuring multiple game modes, an integrated friends system, and real-time chat for a dynamic and interactive player experience.

Inhaltsverzeichnis

1. Präambel	10
1.1. Zusammenfassung	10
1.2. Abstract	10
1.3. Team	10
1.4. Danksagung	10
1.5. Gendererklärung	11
2. Einleitung	12
2.1. Ausgangslage und Motivation der Arbeit	12
2.2. Spezifische Ausgangslage	12
2.3. Spezifische Forschungsfrage	12
2.3.1. Spezifische Forschungsfrage - Jan Tiefenbacher	12
2.3.2. Spezifische Forschungsfrage - Laurenz Pichler	13
3. Theoretische Grundlagen	14
3.1. App-Design & Monetarisierungskonzepte	14
3.1.1. Design & technische Umsetzung der App	14
3.1.2. Monetarisierung von mobilen Apps	20
3.2. Laurenz Ausarbeitung	22
3.2.1. Mobile App Entwicklung	22
3.2.2. Backend-Technologien	23
3.2.3. Hosting- und Infrastrukturmodelle	25
3.2.4. Datenmanagement	25
3.2.5. Skalierbarkeit und Performanceoptimierung	25
3.2.6. Sicherheit und Authentifizierung	25
4. Dokumentation der Implementierung	26
4.1. Grundlagen der Implementierung	26
4.1.1. Systemumgebung	26
4.1.2. Verwendete Technologien	26
4.1.3. Architekturüberblick	26
4.2. Implementierung der Funktionen	26
4.2.1. Login und Registrierung	26
4.2.2. Benutzerverwaltung	27
4.2.3. Einzelspieler-Modus	27
4.2.4. Mehrspieler-Modus	27
4.2.5. Bestenliste	27
4.2.6. Tägliches Spiel	27
4.2.7. Österreichweite Spielmodi	27
4.2.8. Chat mit Freunden	28
4.2.9. Freundesliste und Anfragen	28
4.2.10. Profilbilder und Shop-System	28
4.3. Datenhaltung	28
4.4. Deployment	28

5. Zusammenfassung und Ausblick	29
5.1. Zusammenfassung	29
5.2. Ausblick	29
I. Literaturverzeichnis	30
II. Abbildungsverzeichnis	31
III. Tabellenverzeichnis	32
IV. Quellcodeverzeichnis	33
A. Anhang	34
A.1. Arbeitsteilung	34
A.2. Kapitelverzeichnis	34
A.3. Projektstagebücher	34
A.3.1. Projektstagebuch Max Mustermann	34
A.3.2. Projektstagebuch Mex Musterjuan	34
A.4. Besprechungsprotokolle	35
A.5. Besprechungsprotokolle 1	37
A.6. Datenträgerbeschreibung	38

1. Präambel

1.1. Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde die mobile Anwendung WoSamma entwickelt – ein geoinformationsbasiertes Quizspiel, das es den Nutzern ermöglicht, Orte innerhalb Österreichs zu erkennen. Die App bietet verschiedene Spielmodi, darunter Einzelspieler-, Freundes- und Mehrspielervarianten. Zusätzlich wurden ein Freundes- und Chatsystem integriert, um den sozialen Aspekt des Spiels zu fördern.

- React Native App (mit TypeScript & Expo)
- Supabase (PostgreSQL, Authentifizierung, Storage)
- Eigene REST-API für Datenkommunikation

1.2. Abstract

As part of this diploma thesis, the mobile application WoSamma was developed – a geo-information-based quiz game that allows users to recognize and locate virtual places within Austria. The app combines playful learning with modern mapping technology and offers various game modes, including single-player, friends, and multiplayer modes. In addition, a friends and chat system was integrated to enhance the social aspect of the game.

- React Native App (with TypeScript & Expo)
- Supabase (PostgreSQL, Authentication, Storage)
- Custom REST API for data communication

1.3. Team

Das Projektteam besteht aus dem Projektleiter Jan Tiefenbacher und Kollegen Laurenz Pichler. Betreuer ist DI(FH) Brandstetter Gerald, der Auftraggeber ist Xinger Solutions GmbH.

1.4. Danksagung

Unser besonderer Dank gilt Dipl.-Ing. (FH) Gerald Brandstetter für seine engagierte und kompetente Betreuung im Rahmen dieser Diplomarbeit. Er unterstützte uns insbesondere im Bereich des UI-Designs mit wertvollen Anregungen und fachlicher Expertise. Auch im Backend-Bereich trug sein umfangreiches Know-how wesentlich zur erfolgreichen Umsetzung bei. Seine kontinuierliche Bereitschaft zur Unterstützung sowie seine ausführlichen und konstruktiven Rückmeldungen waren maßgebliche Faktoren für das sehr positive Endergebnis dieses Projekts.

Ebenso möchten wir dem Geschäftsführer der Xinger Solutions GmbH, Georg Kreuzinger, unseren Dank aussprechen. Seine Motivation und sein Interesse an der gemeinsamen Umsetzung dieses Projekts sowie seine langjährige Projekterfahrung waren von großem Wert, insbesondere bei der konzeptionellen Planung und strategischen Ausrichtung der Arbeit.

Darüber hinaus danken wir unseren Freunden und Familien für ihre Unterstützung während der gesamten Entwicklungsphase. Durch ihre Ermutigung, ihr Verständnis und ihre regelmäßigen Rückmeldungen haben sie wesentlich zur erfolgreichen Fertigstellung dieser Diplomarbeit beigetragen.

1.5. Gendererklärung

Zur besseren Lesbarkeit der Diplomarbeit wurde ausschließlich die männliche Form verwendet. Da Begriffe wie „Benutzerinnen und Benutzer“ den Text unleserlich machen, wurde es schlicht auf „Benutzer“ gekürzt, dies soll jedoch keine Geschlechterdiskriminierung zum Ausdruck bringen.

2. Einleitung

2.1. Ausgangslage und Motivation der Arbeit

Literaturrecherche, ähnliche Projekte, ...

2.2. Spezifische Ausgangslage

Die zentrale Aufgabe dieser Diplomarbeit besteht in der Konzeption und Entwicklung einer mobilen Applikation, die sowohl auf iOS- als auch auf Android-Endgeräten lauffähig ist. Bereits zu Beginn des Projekts ergab sich eine grundlegende technische Fragestellung hinsichtlich der Wahl eines geeigneten Frameworks, das eine plattformübergreifende Entwicklung ermöglicht, gleichzeitig jedoch den Anforderungen an Performance, Wartbarkeit und Erweiterbarkeit gerecht wird. Diese Entscheidung stellte einen wesentlichen Einflussfaktor auf die gesamte weitere Projektumsetzung dar.

Für die inhaltliche Ausgestaltung der Applikation diente das bekannte Online-Spiel GeoGuessr als konzeptionelle Inspiration. Dieses Spielprinzip basiert auf der zufälligen Platzierung von Spielern an realen Orten, die anhand visueller Hinweise identifiziert werden müssen. Im Zuge erster Analysen zeigte sich jedoch, dass die globale Ausrichtung dieses Konzepts für viele Nutzer eine erhebliche Einstiegshürde darstellt. Insbesondere Personen ohne ausgeprägtes geografisches Fachwissen stoßen rasch an ihre Grenzen, was sowohl den Spielspaß als auch die langfristige Nutzung beeinträchtigen kann.

Aus dieser Beobachtung heraus entstand die Idee zur Entwicklung von WoSamma, einer Applikation, die das bewährte Spielprinzip aufgreift, dieses jedoch gezielt auf Österreich beschränkt. Durch die regionale Eingrenzung soll einerseits die Zugänglichkeit erhöht und andererseits ein spielerischer Lernmehrwert geschaffen werden. Gleichzeitig eröffnet dieses klar definierte Zielgebiet neue Möglichkeiten hinsichtlich der inhaltlichen Ausgestaltung, Nutzerbindung sowie wirtschaftlichen Verwertung der Anwendung.

Im Zuge der Projektplanung rückten neben der technischen Realisierung zunehmend auch wirtschaftliche und strukturelle Fragestellungen in den Fokus. Insbesondere stellte sich die Frage, wie eine solche Anwendung langfristig betrieben werden kann, ohne die Nutzererfahrung negativ zu beeinflussen, sowie wie die zugrunde liegende Systemarchitektur gestaltet sein muss, um auch bei steigenden Nutzerzahlen stabil und performant zu bleiben. Diese Überlegungen bilden die Grundlage für die im weiteren Verlauf der Arbeit behandelten spezifischen Forschungsfragen.

2.3. Spezifische Forschungsfrage

2.3.1. Spezifische Forschungsfrage - Jan Tiefenbacher

Welche Monetarisierungsmodelle sind für diese App am effektivsten, um eine nachhaltige Einnahmengenerierung zu ermöglichen und gleichzeitig eine ausgewogene Balance zwischen Wirtschaftlichkeit und Nutzerzufriedenheit zu gewährleisten?

2.3.2. Spezifische Forschungsfrage - Laurenz Pichler

Welche technischen und organisatorischen Skalierungsstrategien ermöglichen es, eine bestehende App-Infrastruktur kurzfristig und langfristig an stark wachsende Nutzerzahlen anzupassen?

3. Theoretische Grundlagen

3.1. App-Design & Monetarisierungskonzepte

3.1.1. Design & technische Umsetzung der App

3.1.1.1. Plattformwahl & technische Grundlagen

Wenn man sich dazu entscheidet eine mobile Applikation zu entwickeln, muss man sich zuerst die Frage stellen, auf welchen Plattformen die App laufen soll. Die beiden dominierenden Betriebssysteme im mobilen App Bereich sind iOS von Apple und Android von Google. Diese Entscheidung hat nicht nur Auswirkungen auf die technische Umsetzung, sondern auch auf das Design, die Verfügbarkeit und die Monetarisierungsmöglichkeiten der App.

iOS

iOS ist das mobile Betriebssystem von Apple, das die technologische Grundlage für Geräte wie das iPhone und iPad bildet. Es ist speziell für Touch-Bedienung und intuitive Nutzung konzipiert und bekannt für hohe Sicherheitsstandards, eine intuitive Benutzeroberfläche und die nahtlose Integration ins Apple-Ökosystem. Technisch basiert iOS auf einem Unix-ähnlichen System-Kernel namens Darwin, was eine solide, stabile Basis für moderne mobile Anwendungen schafft. Da Apple Hard- und Software eng verzahnt und die Plattform stark kontrolliert, können Updates, Sicherheitsmechanismen und Apple-Dienste über alle unterstützten Geräte sehr einheitlich bereitgestellt werden.

<https://www.it-schulungen.com/wir-ueber-uns/wissensblog/was-ist-ios.html> <https://www.>

Android

Android ist ein Linux-basiertes, mobiles Betriebssystem von Google, das hauptsächlich auf Smartphones und Tablets läuft und als Plattform alle System- und Benutzerkomponenten umfasst, also das Linux-Kernel-Betriebssystem, die grafische Oberfläche und die nutzbaren Apps. Android wurde unter der Apache-Open-Source-Lizenz veröffentlicht, was Herstellern und Entwicklern erlaubt, die Software anzupassen oder eigene Varianten zu bauen. Obwohl die Basis offen ist, enthalten die meisten Geräte zusätzliche proprietäre Programme wie Google-Apps, die vorinstalliert sind. Dadurch ist Android heute das am weitesten verbreitete mobile Betriebssystem weltweit.

<https://www.vodafone.de/featured/smartphones-tablets/was-ist-android-das-betriebssystem>

Plattformspezifische Unterschiede zwischen iOS und Android

iOS- und Android-Systeme unterscheiden sich unter anderem in ihrer Systemarchitektur, Designrichtlinien und Gerätevielfalt. Während iOS auf eine begrenzte Anzahl an Endgeräten optimiert ist, existiert im Android-Bereich eine große Vielfalt an Bildschirmgrößen und Hardwarekonfigurationen. Diese Unterschiede erhöhen den Entwicklungs- und Wartungsaufwand bei nativen Anwendungen.

Native Apps

Bei einer nativen App handelt es sich um eine Anwendung, die speziell für das Betriebssystem

eines mobilen Endgeräts wie iOS oder Android konzipiert und entwickelt wurde. Native Apps werden über die an das jeweilige System gekoppelten App Stores bereitgestellt und können direkt auf die Hardware und Systemfunktionen des Geräts zugreifen, um Ressourcen wie Arbeitsspeicher, Kamera, GPS oder andere Sensoren optimal zu nutzen. Durch diese enge Integration mit dem Betriebssystem bieten native Apps eine gute Performance und hohe Usability. Zudem können sie, abhängig von den Funktionen des Geräts, auch systeminterne Möglichkeiten wie Push-Benachrichtigungen ansteuern. Allerdings erfordert die plattformspezifische Entwicklung separate Versionen für unterschiedliche Betriebssysteme, was den Entwicklungsaufwand erhöht. https://de.ryte.com/wiki/Native_App/

Cross-Platform

Bei der Cross-Platform-App-Entwicklung wird eine einzige Codebasis genutzt, die mittels spezieller Frameworks wie Flutter, React Native oder Xamarin in die jeweilige native Sprache für verschiedene Betriebssysteme wie iOS und Android übersetzt wird. Dadurch lässt sich dieselbe Anwendung auf mehreren Plattformen bereitstellen, ohne den Code für jede Zielumgebung separat schreiben zu müssen. Die gemeinsame Codebasis führt zu einem geringeren Entwicklungsaufwand und ermöglicht eine schnellere Markteinführung sowie eine einfachere Wartung, da Änderungen am Code nur einmal vorgenommen werden müssen, um sie auf allen unterstützten Systemen verfügbar zu machen. Zudem kann eine Cross-Platform-App durch diesen Ansatz viele native Funktionen nutzen und sich in vielerlei Hinsicht wie eine native App anfühlen, auch wenn sie nicht für jede Plattform vollständig eigenständig entwickelt wurde.

<https://www.itportal24.de/ratgeber/cross-platform-app> <https://www.knguru.de/blog/was-ist-eine-cross-platform-app>

Cross-Platform-Lösung

Bevor mit der eigentlichen Entwicklung der App begonnen werden konnte, musste zunächst eine Entscheidung bezüglich der Zielplattform getroffen werden. Aufgrund der definierten Zielgruppe sowie der angestrebten Reichweite fiel die Wahl auf eine Cross-Platform-Lösung, um sowohl iOS- als auch Android-Nutzer zu erreichen.

Einsatz von React Native

Für die Umsetzung des Frontends wurde das Framework React Native eingesetzt. React Native ist ein von Facebook entwickeltes Framework, das es erlaubt, mobile Anwendungen unter Verwendung von JavaScript und React zu erstellen und eine gemeinsame Codebasis für iOS und Android zu nutzen. Dabei werden Benutzeroberflächen aus modularen, wiederverwendbaren Komponenten aufgebaut, die jeweils eigenständige UI-Elemente wie Schaltflächen oder Ansichten repräsentieren und so eine klare Struktur der App gewährleisten. Durch dieses komponentenbasierte System können Entwickelnde plattformspezifische Unterschiede adressieren und zugleich einen einheitlichen Look & Feel über beide Zielplattformen erreichen, da React Native die native Darstellung der Komponenten auf iOS und Android übernimmt. React Native bietet zudem die Möglichkeit, bei Bedarf auf native APIs zuzugreifen, um plattformspezifische Funktionalität zu integrieren.

<https://www.knguru.de/blog/app-entwicklung-mit-react-native-vor-und-nachteile>
<https://reactnative.dev/>

3.1.1.2. Trends & Weiterentwicklungen im App-Design

Modernes App Design

Im Jahr 2025 hat sich Design im digitalen Kontext von einer rein visuellen Disziplin zu einem zentralen strategischen Faktor entwickelt. In einem stark gesättigten Markt mit einer Vielzahl an Apps und digitalen Services entscheidet nicht mehr allein die Funktionalität über den Erfolg eines Produkts, sondern vor allem die Qualität der User Experience. Nutzer erwarten intuitive, schnelle und personalisierte Anwendungen, die sich nahtlos in ihren Alltag integrieren. Design beeinflusst dabei direkt Nutzerbindung, Verweildauer und Akzeptanz digitaler Produkte.

Dark und Light Mode

Der Dark Mode hat sich in der modernen Web- und App-Entwicklung längst als Standard etabliert und ist nicht mehr nur eine optionale Designentscheidung. Während früher der Light Mode als Marktstandard galt und der Dark Mode lediglich als Zusatzfunktion angeboten wurde, hat sich dieses Verhältnis in den letzten Jahren komplett gewandelt. Heute setzen die meisten mobilen Anwendungen standardmäßig auf den Dark Mode und bieten, wenn überhaupt, einen optionalen Light Mode an. Neben ästhetischen Aspekten überzeugt der Dark Mode vor allem durch ergonomische Vorteile wie eine reduzierte Augenbelastung, insbesondere in dunklen Umgebungen, sowie potenzielle Energieeinsparungen auf OLED- und AMOLED-Displays. Moderne Designs berücksichtigen daher unterschiedliche Lichtverhältnisse und Nutzungskontexte und passen Kontraste sowie Farbschemata dynamisch an, um sowohl Nutzbarkeit als auch Zugänglichkeit zu optimieren. Dennoch bleibt der Light Mode in hellen Umgebungen oder für bestimmte Nutzergruppen weiterhin relevant, weshalb eine flexible Umschaltmöglichkeit zwischen beiden Modi als bewährte Praxis gilt. Genau aus diesem Grund stellen Dark Mode und Light Mode gemeinsam einen wichtigen Bestandteil einer zeitgemäßen Designstrategie dar. <https://techwerk.io/blogs/ux-trends-2025> <https://www.knguru.de/blog/ux-design-trends-fur-erfolgreiche-digitale-produkte> <https://www.publizer.de/newsroom/dark-mode-vs-light-mode-aesthetik-funktionalitaet-und-energieeffizienz-28935> <https://natively.dev/blog/top-mobile-app-design-trends-2025>

Responsive & Adaptive Design

Responsive und Adaptive Design beschreibt zwei zentrale Ansätze moderner Web und App Gestaltung, die als Reaktion auf die starke Diversifizierung internetfähiger Endgeräte entstanden sind. Während vor dem mobilen Web weitgehend homogene Bildschirmgrößen dominierten, müssen Anwendungen heute auf Displaybreiten von etwa 320 Pixel bis über 4.000 Pixel sowie unterschiedliche Eingabemethoden und Auflösungen reagieren. Responsive Design verfolgt dabei einen flexiblen, fließenden Ansatz, bei dem sich ein einziges Layout mithilfe relativer Einheiten, CSS Media Queries, moderner Layout-Module wie Flexbox oder Grid sowie Techniken wie Mobile First dynamisch an den verfügbaren Bildschirmplatz anpasst, um eine konsistente User Experience auf allen Geräten zu gewährleisten. Adaptive Design hingegen arbeitet mit mehreren vordefinierten, eher starren Layouts, die abhängig von Geräteeigenschaften wie Bildschirmgröße oder Ausrichtung geladen werden und häufig feste Pixelwerte verwenden. Beide Ansätze zielen darauf ab, Usability, Performance und Designqualität zu optimieren, unterscheiden sich jedoch in ihrer Philosophie: Während

Responsive Design das Verhalten der Inhalte definiert, legt Adaptive Design das konkrete Darstellungsergebnis für bestimmte Gerätekategorien fest. In der Praxis werden die Vorteile beider Konzepte oft kombiniert, um sowohl Flexibilität als auch gezielte Optimierung für ausgewählte Endgeräte zu erreichen.

<https://www.ionos.at/digitalguide/websites/webdesign/was-bedeutet-responsive-design/>
https://de.ryte.com/wiki/Responsive_Design/ <https://webstollen.de/responsive-design-od>
<https://kinsta.com/de/blog/responsive-vs-adaptiv/>

Accessibility & Barrierefreiheit

Accessibility bzw. Barrierefreiheit beschreibt das Ziel, digitale Produkte so zu gestalten und umzusetzen, dass sie von möglichst allen Menschen gleichwertig genutzt werden können. Das betrifft nicht nur Personen mit dauerhaften Einschränkungen wie Seh- oder Hörbehinderungen, motorischen oder kognitiven Beeinträchtigungen, sondern auch situative Einschränkungen, etwa wenn jemand kurzfristig eine verletzte Hand hat oder bei starker Sonne kaum etwas am Display erkennt. Barrierefreiheit ist damit kein „Extra-Feature“, sondern ein Qualitätsmerkmal guter User Interfaces: Wenn eine App klar strukturiert, gut bedienbar und verständlich ist, profitieren am Ende alle Nutzer.

Warum Barrierefreiheit wichtig ist

Barrierefreiheit hat mehrere Ebenen an Relevanz. Aus ethischer Sicht geht es um digitale Teilhabe, Apps und Websites sind heute zentrale Zugänge zu Information, Kommunikation und Services, weshalb Ausschlüsse durch schlechtes Design reale Konsequenzen haben. Zusätzlich spielt eine rechtliche Dimension hinein, da Accessibility-Anforderungen in vielen Ländern und Branchen stärker reguliert werden. Und auch wirtschaftlich ist das Thema relevant. Barrierefreie Produkte verbessern oft die Markenwahrnehmung, erhöhen die Nutzerbindung und erschließen zusätzliche Zielgruppen, statt potenzielle User einfach auszulassen.

Assistive Technologien als Grundlage

Viele Nutzer:innen greifen auf assistive Technologien zurück, die fehlende oder eingeschränkte Fähigkeiten kompensieren. Dazu zählen Screenreader, Vergrößerungstools, externe Eingabegeräte oder Schaltersteuerungen. Besonders Screenreader sind entscheidend, weil sie Inhalte nicht „sehen“, sondern sie anhand von Struktur, Beschriftungen und semantischen Rollen interpretieren. Für die Praxis heißt das, eine Oberfläche kann optisch ansprechend wirken, aber wenn Überschriften fehlen, Buttons nicht sinnvoll beschriftet sind oder die Reihenfolge im Code nicht zur visuellen Logik passt, wird die Bedienung für Screenreader-Nutzer unmöglich.

Struktur, Hierarchie und Fokusführung

Ein Kernpunkt barrierefreier Gestaltung ist eine klare Informationshierarchie. Nutzer müssen schnell erkennen können, wo sie sind und was die wichtigsten Aktionen sind. Dabei ist nicht nur das visuelle Layout relevant, sondern auch die Reihenfolge, in der Inhalte technisch angeordnet sind. Screenreader lesen Inhalte typischerweise in einer top-down Reihenfolge aus dem Markup. Deshalb ist die Zusammenarbeit zwischen Design und Development wichtig, damit visuelle Hierarchie, DOM-Reihenfolge und Fokuslogik zusammenpassen. Zusätzlich braucht es eine nachvollziehbare Fokusführung für Tastatur- oder Controller-Navigation: Elemente sollen in einer logischen Reihenfolge erreichbar sein, Gruppierungen sollen verständlich sein, und Zustandswechsel sollten den Fokus nicht „verlieren“.

Wahrnehmbarkeit: Kontrast, Farbe und Typografie

Damit Inhalte für möglichst viele Menschen wahrnehmbar sind, spielen Kontrast und Lesbarkeit eine zentrale Rolle. Ausreichende Kontraste zwischen Text und Hintergrund helfen insbesondere bei Sehbehinderungen, aber auch in Alltagssituationen wie starkem Umgebungslicht. Wichtig ist außerdem, Informationen nicht ausschließlich über Farbe zu kommunizieren, beispielsweise einen Fehler nur Rot zu markieren, sondern zusätzliche Hinweise wie Text, Icons oder Umrandungen zu verwenden. Typografie und Layout sollten so angelegt sein, dass größere Schriftgrößen und Zoom nicht zu überlappenden oder abgeschnittenen Elementen führen. Flexible Layouts, ausreichende Abstände und skalierbare Schriftgrößen sind hier zentrale Bausteine.

Bedienbarkeit: Touch Targets und Eingabemethoden

Gerade auf mobilen Geräten ist die Größe von Interaktionsflächen entscheidend. Kleine Icons ohne ausreichende Abstände führen schnell zu Fehlbedienungen, besonders bei motorischen Einschränkungen. Deshalb sollten Buttons, Icons und interaktive Elemente genügend große Touch- bzw. Pointer-Flächen haben und mit ausreichendem Abstand zueinander platziert werden.

Accessibility-Text: Labels und Alt-Text

Ein weiterer zentraler Baustein ist aussagekräftiger Accessibility-Text. Dazu gehören sichtbare Labels, wie Buttontexte, und unsichtbare Beschreibungen wie aria-labels oder contentdescriptions für Icons. Diese Texte sollten kurz, eindeutig und handlungsorientiert sein, weil Screenreader alles vorlesen und lange Formulierungen die Navigation verlangsamen. Für Bilder ist Alt-Text wichtig, wenn das Bild Information trägt: Er soll beschreiben, was relevant ist, ohne unnötige Floskeln. Wenn ein Bild rein dekorativ ist oder bereits durch angrenzenden Text erklärt wird, kann es sinnvoll sein, es für Screenreader zu überspringen, statt redundante Infos vorzulesen.

Testing und Umsetzung

Barrierefreiheit entsteht nicht nur durch „Guidelines lesen“, sondern durch konsequentes Testen. Standard-UI-Komponenten und semantisches Markup sind oft eine stabile Basis, während Custom Widgets schnell mehr Aufwand und Fehlerquellen bringen. In der Praxis sollten zentrale Tasks end-to-end mit aktivierten Accessibility-Funktionen getestet werden, wie Screenreader-Navigation, Fokus-Reihenfolge, große Schrift und Kontrastanpassungen. Zusätzlich sind Tests mit betroffenen Nutzer:innen extrem wertvoll, weil sie reale Nutzungsmuster sichtbar machen, die im Team sonst leicht übersehen werden. <https://m2.material.io/design/usability/accessibility.html#implementing-accessibility> <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2024/05/designing-mobile-apps-with-accessibility-in-mind.php>

Personalisierung & Nutzerzentrierung

Personalisierung und Nutzerzentrierung zählen zu den zentralen Prinzipien modernen App- und Webdesigns. In einem stark gesättigten digitalen Markt erwarten Nutzer nicht nur funktionierende Anwendungen, sondern Lösungen, die sich an ihre individuellen Bedürfnisse, Präferenzen und Nutzungskontexte anpassen. Nutzerzentriertes Design stellt den Menschen in den Mittelpunkt des Gestaltungsprozesses und berücksichtigt dessen Ziele, Fähigkeiten, Einschränkungen und Erwartungen. Personalisierung baut darauf auf, indem Inhalte, Dar-

stellungsformen oder Interaktionsweisen dynamisch angepasst werden, um eine möglichst angenehme und effiziente User Experience zu ermöglichen.

Funktionen wie Dark und Light Mode ermöglichen es Nutzern, das visuelle Erscheinungsbild an persönliche Vorlieben, Lichtverhältnisse oder ergonomische Bedürfnisse anzupassen. Gleichzeitig sorgen Responsive und Adaptive Design dafür, dass Inhalte unabhängig von Endgerät, Bildschirmgröße oder Eingabemethode konsistent, verständlich und effizient nutzbar bleiben. Ergänzend erweitert Accessibility das Konzept der Nutzerzentrierung, indem auch Menschen mit unterschiedlichen körperlichen, sensorischen oder kognitiven Voraussetzungen gleichwertig berücksichtigt werden. Maßnahmen wie Screenreader-Unterstützung, ausreichende Kontraste, skalierbare Schriftgrößen und angemessen große Touch Targets integrieren individuelle Fähigkeiten und Einschränkungen direkt in den Designprozess und stellen damit eine konsequente Form nutzerzentrierter Gestaltung dar.

3.1.1.3. UI/UX-Design & Nutzererlebnis

Zielgruppenanalyse & User Personas

Zur Entwicklung einer nutzerzentrierten App wurden Zielgruppen analysiert und typische User Personas definiert.

User Journey & Use-Cases

Die User Journey beschreibt die Interaktionen der Nutzer mit der App und dient als Grundlage für eine intuitive Bedienung.

Informationsarchitektur & Navigation

Eine klare Struktur und einfache Navigation sind entscheidend für eine positive User Experience.

Wireframes & Prototypen

Wireframes und Prototypen wurden eingesetzt, um Designkonzepte frühzeitig zu visualisieren und zu testen.

Visuelles Design

Farben, Typografie und Icons tragen wesentlich zur Wiedererkennbarkeit und Benutzerfreundlichkeit der App bei.

Usability-Prinzipien & Nutzerfeedback

Usability-Tests und Nutzerfeedback helfen dabei, Schwachstellen im Design frühzeitig zu erkennen und zu optimieren.

3.1.1.4. Designentscheidungen im Hinblick auf Monetarisierung

- Einfluss von UI/UX auf die Zahlungsbereitschaft der Nutzer
- Sichtbare, aber nicht aufdringliche Platzierung von Call-to-Actions
- Dezent Integration von Bezahl- und Werbeelementen
- Bewusste Vermeidung von manipulativen Dark Patterns

3.1.2. Monetarisierung von mobilen Apps

3.1.2.1. Grundlagen & Marktüberblick

Entwicklung des mobilen App-Marktes

Der mobile App-Markt wächst kontinuierlich und bietet vielfältige Monetarisierungsmöglichkeiten.

App-Ökosysteme

Die wichtigsten Distributionsplattformen für mobile Apps sind:

- Apple App Store
- Google Play Store

Nutzerverhalten & Marktstatistiken

Marktanalysen zeigen, dass Nutzer zunehmend bereit sind, für digitale Inhalte und Zusatzfunktionen zu bezahlen.

Geschäftsmodelle digitaler Produkte

Digitale Produkte ermöglichen unterschiedliche Erlösmodelle wie Einmalkäufe, Abonnements oder In-App-Käufe.

3.1.2.2. Werbung als Einnahmequelle

Arten von Werbung in mobilen Apps

In mobilen Apps kommen verschiedene Werbeformen wie Banner-, Interstitial- oder Videoanzeigen zum Einsatz.

Implementierung von Werbung

Werbung kann über externe Werbenetzwerke technisch einfach in Apps integriert werden.

Werbenetzwerke

Häufig genutzte Werbenetzwerke sind:

- Google AdMob
- Smaato
- Meta Audience Network
- AppLovin

Auswirkungen auf die User Experience

Eine ausgewogene Platzierung von Werbung ist entscheidend, um Einnahmen zu erzielen, ohne die Nutzererfahrung negativ zu beeinflussen.

3.1.2.3. Sponsoring & Partnerschaften

Grundprinzip von App-Sponsoring

Unternehmen können als Sponsoren innerhalb der App auftreten und so gezielt Zielgruppen erreichen.

Kooperationen mit Tourismusverbänden

Tourismusverbände eignen sich besonders für regionale oder themenspezifische Anwendungen.

Hotel- & Buchungsplattformen

Mögliche Kooperationspartner sind:

- Trivago
- Check24
- Ab-in-den-Urlaub

Wirtschaftliches Potenzial

Partnerschaften können eine langfristige und stabile Einnahmequelle darstellen.

3.1.2.4. Kostenpflichtige App-Modelle**Einmaliger Kauf**

Die App wird gegen eine einmalige Gebühr angeboten.

Abonnement-Modelle

Nutzer zahlen regelmäßig für den Zugriff auf zusätzliche Inhalte oder Funktionen.

Zahlungsbereitschaft der Nutzer

Die Zahlungsbereitschaft hängt stark vom wahrgenommenen Mehrwert der App ab.

3.1.2.5. In-App-Käufe**Grundlagen von In-App-Purchases**

Zusätzliche Inhalte oder Funktionen können direkt innerhalb der App erworben werden.

Personalisierung

Beispiele für personalisierte Inhalte sind:

- Profilbilder
- Banner

Premium-Funktionen

Bestimmte Funktionen sind ausschließlich zahlenden Nutzern vorbehalten.

Abo-Modelle

Monatliche Abonnements ermöglichen den Zugang zu erweiterten Features.

3.1.2.6. Spenden & freiwillige Unterstützung**Spendenmodelle in Apps**

Nutzer haben die Möglichkeit, die App freiwillig finanziell zu unterstützen.

Transparenz & Vertrauen

Eine offene Kommunikation über die Verwendung der Spenden stärkt das Vertrauen der Nutzer.

3.1.2.7. Vergleich & Bewertung der Monetarisierungsstrategien

Wirtschaftliches Potenzial

Die Monetarisierungsstrategien unterscheiden sich deutlich hinsichtlich ihres Ertragspotenzials.

Nutzerakzeptanz

Die Akzeptanz der Nutzer ist ein zentraler Erfolgsfaktor für jedes Monetarisierungsmodell.

Geeignete Strategie für die entwickelte App

Abschließend wird die am besten geeignete Monetarisierungsstrategie für die entwickelte App bewertet.

3.2. Laurenz Ausarbeitung

3.2.1. Mobile App Entwicklung

3.2.1.1. Native vs. Cross-Platform Entwicklung

Quellenangabe: "<https://www.denovo.at/blog/native-vs-cross-plattform-app-welcher-weg-ist-der-richtige-fuer-ihre-idee>"

Es existieren verschiedene technische Herangehensweisen bei der Entwicklung mobiler Apps, um Anwendungen für mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablets zu realisieren. Dabei gibt es einen wesentlichen Unterschied zwischen der Entwicklung nativer Apps und der Cross-Plattform-Entwicklung. Beide Optionen weisen Unterschiede hinsichtlich der Architektur, des Entwicklungsprozesses und der technischen Realisierung auf.

Unter nativer App-Entwicklung versteht man die Entwicklung und Umsetzung von Anwendungen, die speziell für ein bestimmtes Betriebssystem programmiert worden sind. Beispielsweise sind das für iOS-Anwendungen, die auf Swift basieren während Android-Applikationen typischerweise in Kotlin entwickelt werden. Die Anwendung wird direkt für dieses bestimmte System entwickelt und ist mit keinem anderen kompatibel.

Ein wesentliches Merkmal nativer Anwendungen ist der direkte Zugriff auf systemnahe Funktionen und Hardware-Komponenten des Endgeräts, wie Kamera, GPS oder Sensoren. Darüber hinaus orientieren sich native Apps stark an den Design- und Interaktionsrichtlinien des jeweiligen Betriebssystems, wodurch sie sich nahtlos in dessen Benutzeroberfläche einfügen.

Im Gegensatz dazu steht die Cross-Platform-App-Entwicklung, bei der Anwendungen mit einer gemeinsamen Codebasis für mehrere Betriebssysteme entwickelt werden. Ziel dieses Ansatzes ist es, den Entwicklungsaufwand zu reduzieren, indem große Teile des Codes plattformübergreifend wiederverwendet werden. Die Ausführung erfolgt anschließend auf verschiedenen Betriebssystemen, meist iOS und Android.

Cross-Platform-Frameworks abstrahieren die zugrunde liegenden Betriebssysteme und stellen einheitliche Schnittstellen zur Verfügung. Dadurch können Entwicklerinnen und Entwickler eine Anwendung erstellen, die auf mehreren Plattformen lauffähig ist, ohne für jedes

Betriebssystem eine vollständig eigene Implementierung zu benötigen. Dennoch erfolgt die Interaktion mit gerätespezifischen Funktionen häufig über zusätzliche Abstraktionsschichten oder spezielle Erweiterungen.

3.2.1.2. React Native Framework

Quellenangabe: "<https://brainhub.eu/de/library/was-ist-react-native>"

React Native ist ein plattformübergreifendes Framework zur Entwicklung mobiler Anwendungen, das von Meta Platforms (ehemals Facebook) und der Open-Source-Community entwickelt wird. Es ermöglicht, Anwendungen für verschiedene mobile Betriebssysteme wie iOS und Android zu erstellen, indem es die Programmiersprache JavaScript in Kombination mit nativen UI-Elementen nutzt.

Im Gegensatz zu klassischen nativen Entwicklungsansätzen, bei denen separate Codebasen für unterschiedliche Betriebssysteme notwendig sind, verfolgt React Native den Ansatz einer gemeinsamen Codebasis. Dabei werden Benutzeroberflächen nicht als Webview-Elemente gerendert, sondern über native Komponenten dargestellt, sodass die resultierenden Anwendungen sich in Look and Feel deutlich näher an nativen Apps orientieren.

React Native basiert auf dem populären JavaScript-Framework React, das ursprünglich für die Entwicklung von Benutzeroberflächen im Web entwickelt wurde. Die Integration dieser Technologie ermöglicht es Entwicklern, UI-Komponenten modular zu strukturieren und wiederverwendbar zu machen, was die Wartung und Weiterentwicklung von Anwendungen erleichtert.

Ein technisches Charakteristikum von React Native ist der Einsatz der JavaScriptCore-Laufzeit sowie von Babel-Transpilern, die moderne JavaScript-Funktionen (z. B. ES6-Features wie Arrow-Funktionen oder `async/await`) unterstützen und zugleich die Kompatibilität mit unterschiedlichen Zielplattformen sicherstellen. Dadurch können Entwickler aktuelle Sprachstandards verwenden, ohne auf traditionelle plattformspezifische Sprachen wie Swift (für iOS) oder Kotlin/Java (für Android) angewiesen zu sein.

3.2.2. Backend-Technologien

3.2.2.1. APIs

Quellenangabe: "<https://www.talend.com/de/resources/was-ist-eine-api/>"

APIs (Application Programming Interfaces) sind Programmierschnittstellen, die es unterschiedlichen Softwaresystemen ermöglichen, miteinander zu kommunizieren. Sie definieren, wie Anfragen gestellt und wie Daten oder Funktionen zwischen Anwendungen ausgetauscht werden können, ohne dass die internen Abläufe der beteiligten Systeme bekannt sein müssen.

Eine API fungiert dabei als Vermittlungsschicht zwischen verschiedenen Softwarekomponenten. Sie legt fest, welche Funktionen oder Daten zur Verfügung stehen und in welcher Form diese genutzt werden dürfen. Durch diese klar definierten Schnittstellen wird eine strukturierte und kontrollierte Interaktion zwischen Frontend- und Backend-Systemen ermöglicht.

In der Softwareentwicklung bilden APIs eine wesentliche Grundlage für den Aufbau modularer Systeme. Sie unterstützen die Trennung von Zuständigkeiten zwischen einzelnen Systemkomponenten und tragen zur Wartbarkeit sowie Erweiterbarkeit von Anwendungen bei.

3.2.2.2. Datenbanken

Quellenangabe: "<https://www.ibm.com/think/topics/database>"

Datenbanken sind digitale Speichersysteme zur organisierten Verwaltung von Informationen. Sie dienen dazu, große Mengen strukturierter und unstrukturierter Daten so zu speichern, dass Anwendungen, Benutzer und Automatisierungsprozesse effizient darauf zugreifen, diese verwalten und aktualisieren können. Eine Datenbank besteht dabei aus einem Repository zur Speicherung der Daten sowie aus Software-Komponenten, die den Zugriff, die Strukturierung und die Sicherheit dieser Daten steuern.

Die grundlegende Funktion einer Datenbank besteht darin, Daten nicht nur passiv zu speichern, sondern sie in einer Form bereitzustellen, die schnelle Abfragen, konsistente Verwaltung und kontrollierten Zugriff ermöglicht. Datenbanken bilden damit eine essentielle Grundlage moderner Anwendungen, da sie die zentrale Grundlage für die Verwaltung und Bereitstellung von Daten in Informationssystemen darstellen.

Dabei umfasst der Begriff „Datenbank“ nicht nur die gespeicherten Daten selbst, sondern auch die zugehörige Infrastruktur, die physische Speicherung und die Software-Komponenten einschließt, die Datenbankoperationen steuern und ausführen. Durch diese Struktur ermöglichen Datenbanken eine systematische Organisation großer Datenbestände, wodurch diese für Anwendungen adressierbar und nutzbar werden.

Datenbanken werden in vielfältigen Kontexten verwendet und sind integraler Bestandteil zahlreicher Softwarelösungen, da sie die grundlegende Datenverwaltung für Anwendungen unterstützen. Ohne Datenbanken wäre die zentrale Verwaltung großer Informationsmengen sowie deren strukturierter Zugriff, wie er für Web-Anwendungen, mobile Anwendungen und Backend-Systeme heute notwendig ist, nicht realisierbar.

3.2.2.3. Serverless vs. klassisches Backend

3.2.3. Hosting- und Infrastrukturmodelle

3.2.3.1. On-Premise, Cloud und Hybrid-Architekturen

3.2.3.2. IaaS, PaaS, FaaS und Serverless

3.2.3.3. Containerisierung und Orchestrierung (Docker, Kubernetes)

3.2.4. Datenmanagement

3.2.4.1. Relationale Datenbanken vs. NoSQL

3.2.4.2. Datenmodellierung und Normalisierung

3.2.4.3. Echtzeit-Daten

3.2.5. Skalierbarkeit und Performanceoptimierung

3.2.5.1. Vertikale vs. horizontale Skalierung

3.2.5.2. Autoscaling und Lastverteilung

3.2.5.3. Latenzoptimierung und Durchsatzsteigerung

3.2.6. Sicherheit und Authentifizierung

3.2.6.1. Auth-Systeme

3.2.6.2. Verschlüsselung

3.2.6.3. Datenschutz

4. Dokumentation der Implementierung

4.1. Grundlagen der Implementierung

4.1.1. Systemumgebung

Die entwickelte Anwendung ist ein mobiles Spiel für iOS, umgesetzt mit React Native und TypeScript. Für die Entwicklung wurde Visual Studio Code unter macOS verwendet. Die Anwendung kann über ein Apple-Developer-Konto direkt auf ein iPhone installiert werden und ist für eine zukünftige Veröffentlichung im Apple App Store vorgesehen.

4.1.2. Verwendete Technologien

- **React Native** – Framework zur Entwicklung plattformübergreifender mobiler Anwendungen.
- **TypeScript** – Typsichere Erweiterung von JavaScript zur Erhöhung der Codequalität.
- **Supabase (PostgreSQL)** – Backend-as-a-Service zur Bereitstellung einer REST-API, Authentifizierung und Datenbank.
- **Google Street View API** – Externe API zur Integration von Street-View-Bildern in das Spiel.
- **GitHub** – Versionsverwaltung und Projektmanagement.

4.1.3. Architekturüberblick

Die Anwendung nutzt eine klassische Client–Server-Struktur. Der Client (React Native App) kommuniziert über die Supabase-REST-API mit einer PostgreSQL-Datenbank. Zusätzlich werden externe Anfragen an die Google Street View API gesendet.

Administrator- und Benutzerrollen sind implementiert, wobei Administratoren erweiterte Berechtigungen besitzen (Freigeben von globalen Nachrichten, Einsehen von Meldungen).

4.2. Implementierung der Funktionen

4.2.1. Login und Registrierung

Die Authentifizierung erfolgt über Supabase Auth. Es werden Funktionen zur Registrierung, Anmeldung und Passwortverwaltung bereitgestellt. Alle Benutzerdaten werden sicher in der PostgreSQL-Datenbank gespeichert.

4.2.2. Benutzerverwaltung

Das System unterstützt zwei Rollen:

- **Benutzer** – reguläre Spieler.
- **Premium** – reguläre Spieler ohne Werbung.
- **Developer** – erweiterte Rechte, z. B. Verwaltung von Meldungen und Veröffentlichung globaler Nachrichten zur Testung der App.
- **Administrator** – erweiterte Rechte, z. B. Verwaltung von Meldungen und Veröffentlichung globaler Nachrichten.

Spieler können andere melden; Meldungen werden in Supabase gespeichert und durch Administratoren einsehbar.

4.2.3. Einzelspieler-Modus

Der Einzelspielermodus nutzt die Google Street View API zur Anzeige zufälliger Standorte. Der Spieler gibt eine Vermutung ab und erhält Punkte basierend auf der Distanz zum tatsächlichen Ort.

4.2.4. Mehrspieler-Modus

Spieler können eine Lobby erstellen, beitreten oder suchen. Die Kommunikation erfolgt in Echtzeit über Supabase Channels. Jeder Spieler sieht dasselbe Street-View-Bild; das System wertet anschließend die Ergebnisse aus und führt eine Rangliste.

4.2.5. Bestenliste

Die globalen Highscores werden in der Datenbank gespeichert. Ein Ranking wird dynamisch aus den Spielergebnissen generiert.

4.2.6. Tägliches Spiel

Jeden Tag steht allen Nutzern dasselbe Bild zur Verfügung. Die Ergebnisse werden global verglichen und in einer separaten Tabelle gespeichert.

4.2.7. Österreichweite Spielmodi

Es existieren zwei Varianten:

- **Ganz Österreich** – zufällige Orte im gesamten Bundesgebiet.
- **Spezifische Bundesländer** – Einschränkung auf einzelne Regionen.

4.2.8. Chat mit Freunden

Spieler können miteinander chatten. Nachrichten werden über Supabase Realtime synchronisiert und persistent gespeichert.

4.2.9. Freundesliste und Anfragen

Es besteht die Möglichkeit:

- nach Freunden zu suchen,
- Freundschaftsanfragen zu senden und zu akzeptieren,
- eine bestehende Liste von Freunden zu verwalten.

4.2.10. Profilbilder und Shop-System

Spieler können Profilbilder „kaufen“. Der Kaufvorgang ist derzeit simuliert und dient als Platzhalter für ein zukünftiges Zahlungssystem.

4.3. Datenhaltung

Die Datenbank basiert auf PostgreSQL mit Supabase als Service. Tabellen umfassen u. a.:

- Benutzer
- Freundesbeziehungen
- Chats und Nachrichten
- Meldungen
- Ergebnisse (Einzelspieler/Mehrspieler)
- tägliche Spiele
- globale Nachrichten

4.4. Deployment

Während der Entwicklungsphase wird die App lokal über ein Apple-Developer-Konto auf iOS-Geräten ausgeführt. Eine zukünftige Veröffentlichung im Apple App Store ist vorgesehen.

5. Zusammenfassung und Ausblick

5.1. Zusammenfassung

Zusammenfassend war diese Diplomarbeit ein sehr lehrreiches Projekt, bei dem wir viele neue Erfahrungen gemacht haben. ...

5.2. Ausblick

I. Literaturverzeichnis

- [1] abc: *DB-Engine Ranking*, März 2016. Online in Internet: URL: <http://db-engines.com/de/ranking>.

II. Abbildungsverzeichnis

III. Tabellenverzeichnis

A.1. Kapitelverzeichnis	34
A.2. Arbeitstagebuch Mustermann	34
A.3. Arbeitstagebuch Musterjuan	34

IV. Quellcodeverzeichnis

A. Anhang

A.1. Arbeitsteilung

Kurze Beschreibung, wer was gemacht hat (Überblick).

A.2. Kapitelverzeichnis

Kapitel	Editor
2.2 Spezifische Ausgangslage	Max Mustermann
?? ??	Mex Musterjuan

Tabelle A.1.: Kapitelverzeichnis

A.3. Projektstagebücher

A.3.1. Projektstagebuch Max Mustermann

Tag	Zeit	kumulativ	Fortschritt
Mo 28.11.16	2h	2h	Besprechung der Programmanforderungen
Di 29.11.16	3h	5h	Datenbankmodell erstellt
Mi 30.11.16	1h	6h	Datenbankmodellüberarbeitet
Do 01.12.16	3h	9h	Pflichtenheft erstellt

Tabelle A.2.: Arbeitstagebuch Mustermann

A.3.2. Projektstagebuch Mex Musterjuan

Tag	Zeit	kumulativ	Fortschritt
Mo 28.11.16	2h	2h	Besprechung der Programmanforderungen

Tabelle A.3.: Arbeitstagebuch Musterjuan

A.4. Besprechungsprotokolle

... Hier können auch pdf Dateien eingebunden werden!

Betreuungsprotokoll zur Diplomarbeit

Ifd. Nr.:

Themenstellung:

Kandidaten/Kandidatinnen:

Jahrgang:

Betreuer/in:

Ort:

Datum:

Zeit:

Besprechungsinhalt:

Name	Notiz

Aufgaben:

Name	Notiz	zu erledigen bis

A.5. Besprechungsprotokolle 1

	HTL Krems Höhere Lehranstalt für Informationstechnologie Ausbildungsschwerpunkt	Reife- und Diplomprüfung
---	--	-------------------------------------

Betreuungsprotokoll zur Diplomarbeit

lfd. Nr.:

Themenstellung:
Kandidaten/Kandidatinnen:

Jahrgang:
Betreuer/in:
Ort:
Datum:
Zeit:

Besprechungsinhalt:

Name	Notiz

Aufgaben:

Name	Notiz	zu erledigen bis

A.6. Datenträgerbeschreibung