

TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
GEORG SIMON OHM

FAKULTÄT ELEKTROTECHNIK FEINWERKTECHNIK  
INFORMATIONSTECHNIK

STUDIENGANG MEDIA ENGINEERING

# Auf der Jagd nach MrX

Adaption eines Brettspielklassikers als Geolocation  
Multiplayer Mobile Game

Bachelorarbeit

Abgabedatum: 01.November.2024  
Wintersemester 2024/25

*Autor:*

Josef Dorn

Matr.-Nr.: 3286356

*Betreuer:*

Prof. Dr. Matthias Hopf

## **Prüfungsrechtliche Erklärung der/des Studierenden**

Angaben des bzw. der Studierenden:

Name: Dorn Vorname: Josef Matrikel-Nr.: 3286356

Fakultät: efi Studiengang: Media Engineering (B. Eng)

Semester: 9

### **Titel der Abschlussarbeit:**

Auf der Jagd nach MrX  
Adaption eines Brettspielklassikers als Geolocation Multiplayer Mobile Game

Ich versichere, dass ich die Arbeit selbständig verfasst, nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt, alle benutzten Quellen und Hilfsmittel angegeben sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Nürnberg, 14.10.2024 

Ort, Datum, Unterschrift Studierende/Studierende(r)

### **Erklärung der/des Studierenden zur Veröffentlichung der vorstehend bezeichneten Abschlussarbeit**

Die Entscheidung über die vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung der Abschlussarbeit liegt grundsätzlich erst einmal allein in der Zuständigkeit der/des studentischen Verfasserin/Verfassers. Nach dem Urheberrechtsgesetz (UrhG) erwirbt die Verfasserin/der Verfasser einer Abschlussarbeit mit Anfertigung ihrer/seiner Arbeit das alleinige Urheberrecht und grundsätzlich auch die hieraus resultierenden Nutzungsrechte wie z.B. Erstveröffentlichung (§ 12 UrhG), Verbreitung (§ 17 UrhG), Vervielfältigung (§ 16 UrhG), Online-Nutzung usw., also alle Rechte, die die nicht-kommerzielle oder kommerzielle Verwertung betreffen.

Die Hochschule und deren Beschäftigte werden Abschlussarbeiten oder Teile davon nicht ohne Zustimmung der/des studentischen Verfasserin/Verfassers veröffentlichen, insbesondere nicht öffentlich zugänglich in die Bibliothek der Hochschule einstellen.

- Hiermit  genehmige ich, wenn und soweit keine entgegenstehenden Vereinbarungen mit Dritten getroffen worden sind,  
 genehmige ich nicht.

dass die oben genannte Abschlussarbeit durch die Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm, ggf. nach Ablauf einer mittels eines auf der Abschlussarbeit aufgebrachten Sperrvermerks kenntlich gemachten Sperrfrist

von 0 Jahren (0 - 5 Jahren ab Datum der Abgabe der Arbeit),

der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Im Falle der Genehmigung erfolgt diese unwiderruflich; hierzu wird der Abschlussarbeit ein Exemplar im digitalisierten PDF-Format an die Betreuer übermittelt. Bestimmungen der jeweils geltenden Studien- und Prüfungsordnung über Art und Umfang der im Rahmen der Arbeit abzugebenden Exemplare und Materialien werden hierdurch nicht berührt.

Nürnberg, 14.10.2024 

Ort, Datum, Unterschrift Studierende/Studierende(r)

**Datenschutz:** Die Antragstellung ist regelmäßig mit der Speicherung und Verarbeitung der von Ihnen mitgeteilten Daten durch die Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm verbunden. Weitere Informationen zum Umgang der Technischen Hochschule Nürnberg mit Ihren personenbezogenen Daten sind unter nachfolgendem Link abrufbar: <https://www.th-nuernberg.de/datenschutz/>



# Abstract

Ist es möglich, das Scotland Yard Brettspiel in Echt zu spielen? Um diese Frage zu beantworten, wurde in dieser Arbeit ein Spiel fürs Smartphone konzipiert, entwickelt und evaluiert. Dieses Spiel kann als Webanwendung mit einer Gruppe in jeder Stadt der Welt gespielt werden. Bei der Entwicklung war besonders relevant, ob und inwiefern die grundlegenden Spielprinzipien des Brettspiels Taktik und Kommunikation in die Webanwendung überführt werden können. Die Ergebnisse zeigen, dass es gelungen ist, ein funktionierendes Mobile Game aus dem klassischen Brettspiel als Hauptvorbild zu entwickeln und weitgehend zu optimieren. Dieses Spiel funktioniert niederschwellig und hat einen hohen Spaßfaktor. Das Spielprinzip der Taktik aus dem Brettspiel konnte dabei gut in die Webanwendung integriert werden und ist auch ein maßgebliches Prinzip des Mobile Games geworden, während die Kommunikation als Spielprinzip im Mobile Game weniger intensiv ausfiel als beim Brettspiel.

# Inhaltsverzeichnis

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation . . . . .	1
1.2	Zielsetzung und Forschungsfrage . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Idee und Prototyping</b>	<b>2</b>
2.1	Scotland Yard als Brettspiel . . . . .	2
2.2	Scotland Yard als Geländespiel . . . . .	3
2.3	Die Idee: Brettspiel und Geländespiel vereinen . . . . .	3
2.4	Prototypentests . . . . .	4
2.4.1	Ziel der Prototypentests . . . . .	4
2.4.2	Beschreibung des Prototypen . . . . .	4
2.4.3	Prototypentest im U-Bahnnetz von Nürnberg . . . . .	5
2.4.4	Prototypentest in der Innenstadt von Nürnberg . . . . .	7
2.4.5	Fazit der Prototypentests . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Game Design und Konzeption</b>	<b>10</b>
3.1	Digitalisierung von analogen Spielen . . . . .	10
3.2	Vorbilder und Beispiele . . . . .	11
3.2.1	Scotland Yard . . . . .	11
3.2.2	Geländespiele und Großgruppenspiele . . . . .	11
3.2.3	Geolocation Games . . . . .	12
3.3	Spielablauf . . . . .	13
3.4	formale Spielelemente . . . . .	13
3.4.1	SpielerInnen . . . . .	13
3.4.2	Ziel . . . . .	15
3.4.3	Prozeduren . . . . .	15
3.4.4	Regeln . . . . .	15
3.4.5	Ressourcen . . . . .	15
3.4.6	Konflikte . . . . .	16
3.4.7	Grenzen . . . . .	16
3.4.8	Spielergebnis . . . . .	16
3.5	emotionale Spielelemente . . . . .	18
3.5.1	Herausforderung und Flow . . . . .	18
3.5.2	Prämisse . . . . .	20

3.5.3	Spannung . . . . .	20
3.5.4	Kommunikation . . . . .	21
3.5.5	Taktik . . . . .	21
3.6	Zielgruppe und Nutzungskontexte . . . . .	21
3.7	Testing . . . . .	22
3.7.1	Test in der Nürnberger Innenstadt . . . . .	22
<b>4</b>	<b>Technische Umsetzung</b>	<b>24</b>
4.1	Webanwendung . . . . .	24
4.2	verwendete Technologien . . . . .	24
4.3	Landing Page . . . . .	25
4.4	Lobbyphase . . . . .	26
4.4.1	Benutzeroberfläche in der Lobbyphase . . . . .	26
4.4.2	User-Marker . . . . .	26
4.4.3	Spielkonfigurationen . . . . .	27
4.4.4	Spielradius . . . . .	28
4.4.5	Bereit . . . . .	28
4.4.6	Spielstartfenster . . . . .	28
4.5	Fluchtphase . . . . .	29
4.5.1	Benutzeroberfläche in der Fluchtphase . . . . .	29
4.6	Jagdphase . . . . .	30
4.6.1	Benutzeroberfläche in der Jagdphase . . . . .	30
4.7	Spielende . . . . .	31
4.7.1	Spielende durch Finden von MrX . . . . .	31
4.7.2	Spielende durch Ablauf der Zeit . . . . .	31
4.7.3	Rückkehr zur Lobby . . . . .	31
4.8	Geolocation . . . . .	31
4.8.1	Wie funktioniert Geolocation von Browsern? . . . . .	31
4.8.2	Geolocation in der Webanwendung . . . . .	32
4.8.3	OpenStreetMap vs. Google Maps . . . . .	32
4.9	Kartentypen . . . . .	33
4.9.1	Standardkarte . . . . .	33
4.9.2	ÖPNV-Karte . . . . .	33
4.10	User . . . . .	34
4.10.1	Userliste . . . . .	34
4.11	Chatfunktion . . . . .	35
4.11.1	Nachrichten . . . . .	35
4.11.2	Animation der Icons . . . . .	36
4.11.3	Einstellungen . . . . .	36
4.12	Testen und Fehlerbehebung . . . . .	37
4.12.1	Testen im Localhost . . . . .	37
4.12.2	Testen im Entwicklungsmodus . . . . .	38
4.12.3	Testen im Live-Server . . . . .	39

<b>5 Usability</b>	<b>40</b>
5.1 Usability Testziele . . . . .	40
5.2 Usability Test 1 - Beitritt und Konfiguration . . . . .	40
5.3 Usability Test 2 - Spiel . . . . .	41
<b>6 Zusammenfassung der Ergebnisse im Kontext der Zielsetzung</b>	<b>43</b>
<b>7 Beantwortung der Forschungsfragen</b>	<b>44</b>
<b>8 Ausblick</b>	<b>46</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>47</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>49</b>
<b>Anhang</b>	<b>51</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation

”Tatort London. Scotland Yard jagt Mister X! Ein Spieler ist Mister X, die anderen sind die Detektive. Schon beginnt eine packende Verfolgungsjagd durch die Stadt. Ob mit Taxi, U-Bahn oder Bus, Mister X zieht alle Register, um den Detektiven zu entweichen. Wird es ihm gelingen?”

Mit diesen Sätzen macht die Rückseite des Spielkartons von Scotland Yard, dem bekannten Brettspiel von Ravensburger, Vorfreude auf das kommende strategische und kommunikative Spielerlebnis. Aber warum ist das eigentlich ein Brettspiel? Gibt es öffentliche Verkehrsmittel und Städte nicht auch in der realen Welt? Ja, es gibt sie und mit aktueller GPS-Technologie auf dem Smartphone, und mittlerweile sogar ausreichendem Mobilfunkempfang in deutschen Städten, kann eine ganz eigene Verfolgungsjagd erschaffen werden.

## 1.2 Zielsetzung und Forschungsfrage

Scotland Yard ist ein herausragendes Brettspiel, gerade weil es vieles anders macht als die meisten anderen erfolgreichen, klassischen Brettspiele. Es teilt die Spielenden nämlich auf in einen MrX, der alleine versucht zu entkommen und in die große Menge der Spielenden, die als Detektive gemeinsam nach MrX suchen. Dabei setzt es nicht darauf, dass die Person, die am besten oder schnellsten spielt oder am meisten Glück hat, das Spiel gewinnt, sondern auf Taktik und Kommunikation zwischen den Detektiven.

Ziel in dieser Bachelorarbeit ist es, dass ein Geolocation Multiplayer Mobile Game konzipiert, entwickelt und getestet wird. Die Nutzung des Spiels soll niederschwellig möglich sein. Es soll einfach zu bedienen sein und Spaß machen. Das Spiel soll die Jagd durch die Stadt aus dem Brettspielklassiker Scotland Yard in der realen Welt spielbar machen.

Es soll dabei untersucht werden, ob es gelingt, die Spielprinzipien Taktik und Kommunikation von dem Scotland Yard-Spiel in die Webanwendung zu überführen, wobei die Spielenden hier nicht an einem Tisch sitzen, sondern sich frei in der Stadt bewegen.

## 2 Idee und Prototyping

### 2.1 Scotland Yard als Brettspiel



Abbildung 2.1: Scotland Yard Brettspiel von Ravensburger ausgezeichnet als Spiel des Jahres 1983

Scotland Yard ist ein Brettspiel, das von zwei bis sechs Personen gespielt wird, wobei eine Person die Rolle von MrX übernimmt, während die restlichen als Detektive agieren. Das Spielbrett ist dabei eine Karte von London, auf der verschiedene Verkehrsmittel wie Taxi, Bus und U-Bahn genutzt werden können, um sich fortzubewegen. Die Person, die MrX darstellt, versucht, unentdeckt durch London zu fliehen. Ihre Position wird nur zu bestimmten Zeitpunkten im Spiel bekanntgegeben, was sie schwer fassbar macht. Sie verwendet Tickets, um sich fortzubewegen, und notiert ihre Bewegungen verdeckt, wobei sie gelegentlich ihre Position auf dem Brett offenbaren muss. Die Detektive bewegen sich ebenfalls mittels Tickets über das Spielfeld und versuchen, die Bewegungen von MrX vorherzusagen und ihn zu fangen. Von den Detektiven erfordert das taktische und vorausschauende Planung sowie kommunikative Zusammenarbeit, während MrX strategisches Denken und geschickte Täuschungsmanöver anwenden muss, um den Detektiven zu entkommen und das Spiel zu gewinnen.

## 2.2 Scotland Yard als Geländespiel

Das Brettspiel und sein außergewöhnlicher Fokus auf Zusammenarbeit und Kommunikation werden schon lange versucht, auf Geländespiele anzuwenden. Zur Anfangszeit der Mobiltelefone hat man, um eine Jagd nach MrX als Geländespiel zu spielen, noch eine Telefonzentrale einrichten müssen, bei der MrX in einem festgelegten Zeitabstand anrufen und mitteilen musste, welche Wege er mit welchen Verkehrsmitteln zurückgelegt hatte. Die Detektive konnten dann ebenfalls in der Zentrale anrufen und die letzten Informationen über den Aufenthaltsort von MrX erfragen [7].

Mit der Möglichkeit, sich als Gruppe in Gruppenchats wie etwa von WhatsApp zu verständigen, fiel dann die Zentrale weg. Jetzt musste MrX immer nach Ablauf der ausgemachten Zeit seinen Standort in Form von U-Bahnstation, Straßenecke oder Ähnlichem mitteilen. Bei einem solchen Spiel ist auch die Idee für eine Umsetzung als Mobile Game entstanden.

Bei beiden Spielarten fällt der kommunikative Aspekt des Brettspiels allerdings fast komplett weg, da die Spielenden keine Möglichkeit haben, sich miteinander zu verständigen. Jedes Team spielt hier also für sich.

## 2.3 Die Idee: Brettspiel und Geländespiel vereinen

Das Mobile Game soll beides vereinen. Die kommunikativen und taktischen Aspekte des Brettspiels sollen im Mobile Game wieder wichtiger werden. Dadurch soll die Zusammenarbeit zwischen den Detektiven weiter in den Vordergrund rücken, als es in den ursprünglichen Geländespielen der Fall war. Gleichzeitig soll der Geländespielcharakter erhalten bleiben. Ein wichtiger Teil der Idee für das Mobile Game ist auch die Vereinfachung. Die Spielenden sollen nicht mehr immerzu daran denken müssen, bei der Zentrale anzurufen oder den Standort auf andere Arten weiterzugeben. Sie sollen nicht wie bei früheren Geländespielen zwischen ihrer Chat-Anwendung, ihrer Kartenapp und dem Timer auf ihrem Mobiltelefon wechseln müssen, sondern all das übersichtlich und einfach in einer Anwendung haben, damit sie sich ganz auf den Spaß, die Zusammenarbeit und das Entdecken der Stadt fokussieren können.

## 2.4 Prototyptests

Prototyptests sind eine Schlüsselkomponente im Game Design, da sie für sofortiges Feedback durch SpielerInnen sorgen, wodurch EntwicklerInnen direkt sehen können, ob grundlegende Spielmechaniken funktionieren und die erwarteten Spielerfahrungen eintreten, sowie was die SpielerInnen über das Spiel denken [1, S.12]. Sie sind am Anfang der Entwicklung eines Spiels, und mit so wenig Material und Aufwand wie möglich durchzuführen, da sie die grundlegenden Spielmechaniken und Funktionen testen [1, S.203].

### 2.4.1 Ziel der Prototyptests

Im Fall des MrX-Spiels ist im Prototyptest insbesondere getestet worden, ob eine Jagd durch die Stadt überhaupt Spaß macht und ob User den Chat nutzen, um sich zu verständigen, oder doch jedes Team nur für sich selbst spielt. Außerdem wurde getestet, ob das Spielprinzip einfach zu verstehen ist, oder es einer intensiveren Erklärung bedarf. Des Weiteren wurden sinnvolle Spielkonfigurationen für die Spielzeit, Fluchtzeit, Aufdeckungsintervall und Radius getestet, sowie weitere Ideen für Verbesserungen erarbeitet.

### 2.4.2 Beschreibung des Prototypen

Der Prototyp des MrX-Spiels weicht vom klassischen analogen Papierprototyp ab, da sowohl die Jagd durch die Stadt als auch die die Kommunikation über Chat eine räumliche Entfernung voraussetzt. Damit der Prototyp trotzdem so einfach wie möglich funktioniert, werden zuerst die Testpersonen in mindestens vier Teams von mindestens zwei Personen aufgeteilt und festgelegt, welches Team das MrX-Team ist. Anschließend werden zwei WhatsApp-Gruppen aufgesetzt, in die die Spielenden hinzugefügt werden. In einer davon sind Alle, in der anderen nur die SpielerInnen, die nicht zum Team von MrX gehören. In der WhatsApp-Gruppe mit dem MrX-Team, teilt dieses seinen Standort in regelmäßigen Abständen als Google-Maps-Link. Dadurch wird das Aufdecken des Standortes von MrX simuliert. Die WhatsApp-Gruppe ohne MrX simuliert eine Chatfunktion als Kommunikationstool zwischen den Detektiven.

Mit diesem Prototyp wurden zwei Prototyptests durchgeführt. Beim ersten wurde das Spiel mit der Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln getestet, während beim zweiten ein Spiel zu Fuß durch die Innenstadt getestet wurde. Das Konzept der Prototyptests sowie die Auswertung beider sind in den Anhängen A bis C zu finden.

### 2.4.3 Prototypentest im U-Bahnnetz von Nürnberg



Abbildung 2.2: Werbebild für den Prototypentest im U-Bahnnetz von Nürnberg.

#### Methodik und Ablauf des Prototypentests im U-Bahnnetz

Folgende Konfigurationen hatte der Prototypentest im U-Bahnnetz Nürnberg:

- Spieldauer: 60min
- Fluchtzeit: 10min
- Aufdeckungsintervall: 10min
- Spielradius: U-Bahnnetz Nürnberg
- Anzahl Teams: 4
- Anzahl der Testpersonen: 12

Mit diesen Konfigurationen wurden zwei Spiele nacheinander gespielt. Die Testpersonen waren Jugendliche und junge Erwachsene.

Beim ersten Testdurchlauf wurde die MrX-Gruppe nach 40 Minuten entdeckt, während beim zweiten Testdurchlauf das Ergebnis sehr knapp war und MrX nach 59 Minuten gefunden wurde.

#### Auswertung des Prototypentests im U-Bahnnetz

Um das Feedback zum Prototyp zu sammeln, wurde ein Online-Fragebogen verwendet. Der Fragebogen bestand aus 24 Fragen, darunter sowohl geschlossene als auch offene Fragen. Eine vollständige Version des Fragebogens ist im Anhang B (Fragebogen zum Prototypentest im U-Bahnnetz in Nürnberg) zu finden. Es ist zu erwähnen, dass dieser Test

unter besonderen Bedingungen stattgefunden hat, da er im Rahmen einer Jugendveranstaltung im CVJM(Christlicher Verein Junger Menschen)-Nürnberg durchgeführt wurde, wo sich die Jugendlichen vorher nicht oder nur wenig gekannt haben. Ursprünglich war für diesen Tag neben dem Test im U-Bahnnetz als auch ein Test in der Stadt geplant. Dieser konnte wegen Regen nicht stattfinden.

**Spielspaß:** Die Auswertung des Fragebogens verdeutlicht, dass das Spiel mit dem Prototypen Spaß gemacht hat. Es wurde von den Testpersonen als spannend, interessant, herausfordernd, cool, kommunikativ, spaßig und ehrgeizweckend beschrieben. Die Spielbalance wurde dabei, mit Ausnahme einer Person, die es für die Detektive, und einer weiteren Person, die es für MrX als zu einfach empfunden hat, als angemessen beschrieben. Besonders hervorgehoben wurde der taktische Aspekt des Spiels, die Gruppenbindung und das Unterwegssein. Kritisiert wurde das mit dem U-Bahnnetz für einzelne zu kleine Spielfeld, etwas zu wenig Zeit und die Wartezeiten auf den U-Bahnhöfen.

**Nutzung des Chats:** Der Chat ohne MrX wurde beim ersten Prototypentest aktiv genutzt. Hier wurden hauptsächlich Standortdaten der Detektive geteilt, aber auch taktische Absprachen getroffen. Der Chat mit MrX wurde bis auf die Standortmeldungen kaum benutzt. Hier wurden fast ausschließlich Informationen, die für alle relevant waren, wie Treffpunkt und die Beendigung des Spiels, geteilt.

**Verständlichkeit des Spielprinzips:** Das Spiel wurde im Vorhinein mit wenigen Sätzen beschrieben. Diese sind im Anhang A (Konzept Prototypentests) beschrieben: „Ziel des Spiels ist es, dass die Detektiv-Gruppen die MrX-Gruppe finden und antippen müssen, um das Spiel zu gewinnen. Wenn MrX aber 1 Stunde lang nicht von den Detektiven gefunden wird, hat das MrX-Team gewonnen. Dabei findet das Spiel nur in U-Bahnen und U-Bahnhöfen statt. Die MrX-Gruppe darf sich dort verstecken oder wegrennen, nicht aber den U-Bahnhof zu Fuß verlassen. Außerdem muss sie alle 10 Minuten ihren Standort in die WhatsApp-Gruppe, in der sie ist senden. Die Detektiv-Gruppen können 10 Minuten nachdem die MrX-Gruppe los ist auch los und auf die Suche gehen. Sprecht euch dabei in dem Chat wo MrX nicht drin ist ab. Viel Spaß“  
Nach Auswertung des Fragebogens ist festzustellen, dass diese Erklärung ausreichend zu sein scheint und mit ähnlichem Wortlaut in die Webanwendung übernommen werden kann.

**Sinnvolle Konfigurationen:** Für ein Spiel im kompletten Nürnberger U-Bahnnetz und mit insgesamt vier Teams haben sich eine Fluchtzeit, sowie ein Aufdeckungsintervall von 10 Minuten als sinnvoll herausgestellt. Die Spielzeit ist mit 60 Minuten angemessen, aber auch eine Spielzeit von 45 Minuten kann sinnvoll sein. Mit diesen Konfigurationen ergibt sich ein sehr ausgeglichenes, kurzweiliges Spielerlebnis. Dabei ist davon auszugehen, dass die Gruppen sich mehrmals über den Weg laufen und es zu knappen Situationen zwischen MrX und den Detektiven kommen wird.

**Weitere Ideen:** Durch offene Fragen im Fragebogen konnten verschiedene neue Ideen

für die Entwicklung des Spiels gesammelt werden. Hierbei brachten die Testpersonen viele Ideen ein, die im Konzept bereits enthalten waren, wie die freie Auswahl eines Spielfeldes, um die Möglichkeit zu haben, das Spiel individuell anzupassen und es mit anderen öffentlichen Verkehrsmitteln oder zu Fuß spielen zu können. Außerdem, dass der Standort automatisch gesendet wird, damit das MrX-Team das nicht vergessen kann und dass Spielkonfigurationen durch die Spielenden angepasst werden können. Neue Ideen für die Entwicklung, die im Fragebogen und im persönlichen Gespräch mit Testpersonen entstanden sind, sind, dass das Netz der öffentlichen Verkehrsmittel in der App sichtbar ist, und dass es die Möglichkeit geben soll, einzustellen, ob und wie oft MrX die Detektive sehen soll. Außerdem wurde sich eine möglichst einfache Handhabung des Spiels gewünscht.

**Fazit des ersten Prototypstests** Der erste Prototypstest hat gezeigt, dass das grundlegende Spielprinzip funktioniert. Die Jagd durch die Stadt wird als spannend beschrieben, und die Kommunikation im Chat funktioniert weitestgehend wie erwartet. Darüber hinaus haben sich durch den Test erste sinnvolle Konfigurationen und neue Ideen für die Entwicklung ergeben.

#### **2.4.4 Prototypstest in der Innenstadt von Nürnberg**

##### **Methodik und Ablauf des Prototypstests in der Innenstadt**

Folgende Konfigurationen hatte der Prototypstest in der Innenstadt:

- Spieldauer: 60min
- Fluchtzeit: 10min
- Aufdeckungsintervall: 5min
- Spielradius: Nürnbergs nördliche Innenstadt (begrenzt durch Stadtmauer und Pegnitz)
- Anzahl Teams: 5
- Anzahl der Testpersonen: 17

Mit diesen Konfigurationen wurden vier Spiele nacheinander gespielt. Die Testpersonen waren Jugendliche ab 12 Jahren und junge Erwachsene bis 35.

Die Spiele wurden nach etwa 20 bzw. 30 Minuten beendet.

**Auswertung des Prototypstests in der Innenstadt** Um das Feedback zum Prototyp zu sammeln, wurde der Fragebogen des ersten Prototypstests leicht abgeändert, damit er zu der neuen Spielsituation passt, aber größtenteils beibehalten, damit beide miteinander

vergleichbar bleiben. Der Fragebogen bestand aus 21 Fragen, darunter sowohl geschlossene als auch offene Fragen. Eine vollständige Version des Fragebogens ist im Anhang C (Fragebogen zum Prototypentest in der Innenstadt) zu finden. Bei diesem Prototypentest haben sich im Gegensatz zum ersten Prototypentest die Mitglieder jedes Teams gekannt, nur untereinander kannten sich die Teams nicht. Dadurch konnte eine leicht veränderte Spieldynamik beobachtet werden, bei der die Teams etwas stärkere Konkurrenz zueinander hatten, was aber das Spielprinzip und den Spielspaß nicht merklich beeinflusst hat.

**Spielspaß:** Auch beim zweiten Prototypentest ist aus der Auswertung des Fragebogens deutlich hervorgegangen, dass das Spielprinzip funktioniert und Spaß macht. Es wurde insbesondere als spannend und herausfordernd beschrieben, besonders positiv hervorgehoben wurde auch, dass es lustig ist, und sich gut zum Teambuilding eignet, sowie dass sich die Spannung über das Spiel hinweg immer weiter aufbaut.

**Nutzung des Chats:** Im Unterschied zum Prototypentest im U-Bahnnetz wurde der Chat im zweiten Prototypentest deutlich weniger genutzt. Hierbei wurden von den Detektivgruppen die Live-Standorte geteilt, wodurch alle immer nachschauen konnten, wo die anderen sich befinden. Darüber hinaus wurde wenig in den Chats kommuniziert.

**Verständlichkeit des Spielprinzips:** Auch beim zweiten Test wurde das Spiel mit einem zuvor festgelegten Text beschrieben. Dieser ist im Anhang A (Konzept Prototypentests) zu finden. „Ziel des Spiels ist es, dass die Detektivgruppen die MrX-Gruppe finden und antippen müssen, um das Spiel zu gewinnen. Wenn MrX aber 1 Stunde lang nicht von den Detektiven gefunden wird, hat das MrX Team gewonnen. Dabei findet das Spiel nur in der nördlichen Innenstadt, begrenzt durch die Stadtmauer und die Pegnitz, statt. Die MrX-Gruppe darf nicht in Geschäfte oder Häuser gehen, das Spiel findet also nur auf offener Straße statt. Außerdem muss sie alle 5 Minuten ihren Standort in die WhatsApp-Gruppe, in der sie ist senden. Die Detektivgruppen können 10 Minuten nachdem die MrX-Gruppe los ist auch los und auf die Suche gehen. Sprecht euch dabei in dem Chat wo MrX nicht drin ist ab. Viel Spaß.“

Die Auswertung des Fragebogens hat gezeigt, dass diese Erklärung weitestgehend ausreicht. Es gab eine Rückfrage, ob Rennen erlaubt sei. Da dies im Vorhinein nicht besprochen wurde, wurde sich innerhalb der Testgruppe geeinigt, dass Rennen nicht erlaubt sei. Später im Spiel sind dennoch sowohl das MrX-Team als auch die Detektiv-Teams gerannt, wobei das MrX-Team dann immer schnell aufgegeben hat, woraufhin sie gefangen werden konnten.

**Sinnvolle Konfigurationen:** Für ein Spiel in der nördlichen Innenstadt von Nürnberg und mit insgesamt fünf Teams, haben sich eine Fluchtzeit, sowie ein Aufdeckungsintervall von 5 Minuten als sinnvoll herausgestellt. Die Spielzeit ist mit 60 Minuten zu lang. Eine Spielzeit von 30 Minuten wäre hier sinnvoller gewesen, um die Gewinnchance des MrX-Teams zu erhöhen. Mit diesen Konfigurationen ergibt sich ein sehr ausgeglichenes, spannendes Spielerlebnis. Die Detektiv-Teams sind MrX dabei oft sehr nah und können ihn hinter jeder Straßenecke erwarten. Auch laufen die Detektiv-Teams sich oft über den

Weg, wobei sie dann ihr weiteres Vorgehen absprechen.

**Weitere Ideen:** Im Fragebogen sowie im persönlichen Feedback des zweiten Prototypentests sind verschiedene Ideen zur Verbesserung des Spiels aufgekommen. Hierbei überschneidet sich vieles mit dem ersten Prototypentest sowie mit bereits geplanten Features, die aber im Prototyp nicht umsetzbar waren. Besonders wichtig war den Testpersonen, die Handhabung von Karte, Chat und Timer zu vereinfachen. Auch Datenschutz, schönes Design und vorgefertigte Spielmodi wurden von den Testpersonen im Fragebogen gewünscht.

**Fazit des Prototypentests in der Innenstadt** Der zweite Prototypentest hat gezeigt, dass das grundlegende Spielprinzip auch funktioniert, wenn es zu Fuß gespielt wird. Die Jagd durch die Stadt wird als spannend beschrieben, die Kommunikation im Chat war weniger intensiv als erwartet. Darüber hinaus haben sich durch den Test sinnvolle Konfigurationen und neue Ideen für die Entwicklung ergeben.

#### **2.4.5 Fazit der Prototypentests**

Die beiden Prototypentests haben gezeigt, dass das Spielprinzip der Jagd durch die Stadt auch in einer echten Stadt funktioniert und Spaß macht. Auch die grundlegenden Spielmechanismen des Brettspiels Kommunikation und Taktik sind beim Spiel in der echten Stadt relevant. Somit lohnt es sich, diese Idee auch über den Prototypen hinaus weiterzuentwickeln.

## 3 Game Design und Konzeption

### 3.1 Digitalisierung von analogen Spielen

Das Adaptieren von analogen Spielen in die digitale Welt ist eine eigene Disziplin im Game Design und fast so alt wie Video Games an sich. Eines der ersten Videospiele überhaupt ist OXO (Noughts and Crosses). Es wurde 1952 von Alexander S. Douglas für den EDSAC-Computer entwickelt und diente als Demonstration zur Erforschung der Mensch-Computer-Interaktion an der Universität Cambridge. Hierbei wurde das einfache Prinzip des analogen Strategiespiels Tic-Tac-Toe, welches nur mit einem Stift und einem Papier gespielt werden kann, eins zu eins als Video Game adaptiert [8, S.4]. Bei anderen digitalen Spielen mit analogen Vorbildern wie Spirit Island oder den Monopoly Video Games, wurden oft neue Features oder Animationen zum analogen Spiel hinzugefügt, und so die Spielerfahrung erweitert. Wieder andere Video Games haben nur einzelne Prinzipien oder die Spielwelt von ihren analogen Geschwistern übernommen wie zum Beispiel die bekannten Lego Video Games, die nur noch Spuren vom Aufbau eigener Welten mit Klemmbausteinen enthalten, aber mittlerweile ein eigenes Video Game Genre mit Rollenspiel-, Plattform-Action- und Rätsелеlementen bilden.

## 3.2 Vorbilder und Beispiele

### 3.2.1 Scotland Yard

Das Brettspiel Scotland Yard von Ravensburger ist das Hauptvorbild bei der Entwicklung des MrX-Webgames. Von ihm wurde maßgeblich die grundlegende Spielmechanik der Jagd durch die Stadt übernommen, auch die wichtigen Spielprinzipien der Kommunikation zwischen den Detektiv-Teams und der Taktik sind aus Scotland Yard entlehnt. Des Weiteren inspiriert Scotland Yard das Mobile Game durch seine Atmosphäre der Großstadt, an die auch Designelemente, wie der Hintergrund der Landing Page mit seinem klassischen Detektivmotiv aus dem 19. Jahrhundert, angelehnt sind.

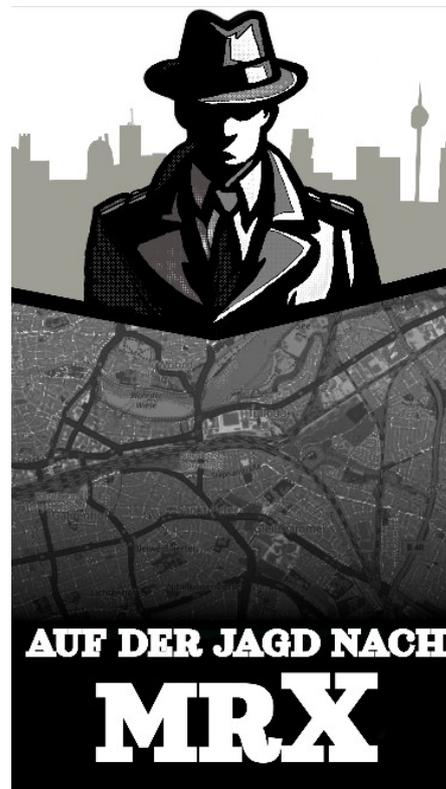


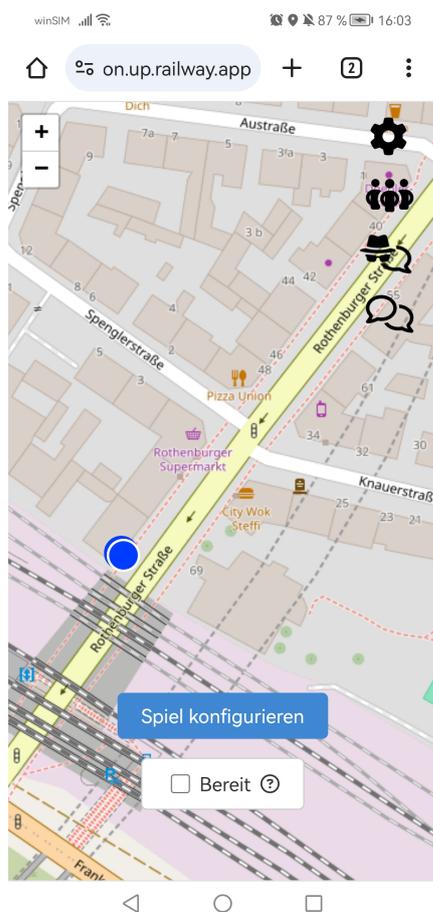
Abbildung 3.1: Landing Page

### 3.2.2 Geländespiele und Großgruppenspiele

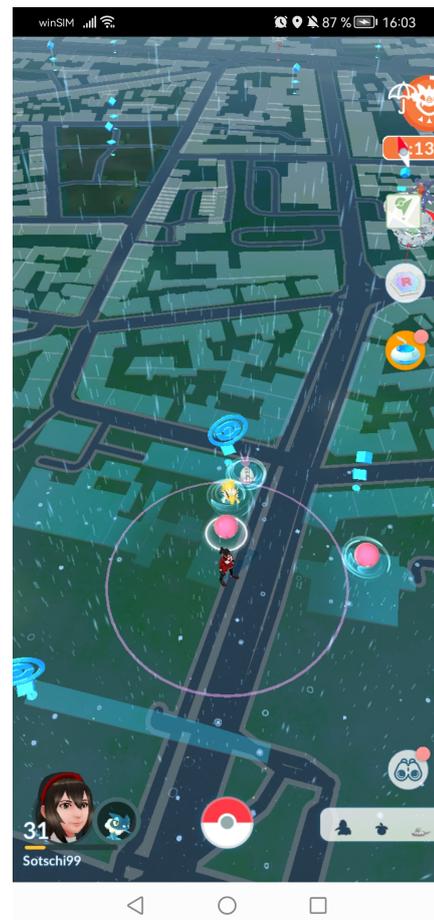
Die zweite maßgebliche Inspiration für das MrX Mobile Game sind die Geländespiele und Großgruppenspiele, die besonders in der Jugendarbeit eingesetzt werden. Es handelt sich dabei um Spiele, die mit vergleichsweise vielen Teilnehmenden, etwa 10 bis 50 Personen, draußen gespielt werden. Diese Spiele haben dabei fast immer auch ein pädagogisches Ziel, wie die Förderung der Teamfähigkeit, das Kennenlernen und Erweitern der eigenen Verhaltensweisen, oder das Lernen von Gewinnen und Verlieren [10]. Eine Inspiration für das Mobile Game ist dabei die Stadtrallye, bei der Gruppen losgeschickt werden, um in einer bestimmten Zeit möglichst viele Aufgaben zu lösen. Diese Aufgaben können sowohl mit der Stadt zu tun haben, wie: "Findet und fotografiert die am Rathaus aufgebaute Bronzestatue", als auch mit den anderen Teams, wie: "Macht ein Foto von einem anderen Team ohne bemerkt zu werden." Hieraus wurde zum Beispiel die Idee genommen, das Game als Gruppenspiel, in dem Teams miteinander spielen, umzusetzen, statt dass, wie bei dem Brettspiel, jede Person alleine spielt.

### 3.2.3 Geolocation Games

Um ein Spiel in der Stadt umzusetzen, liegt es nahe, dass es eine Art des Austausches geografischer Daten geben muss, damit Standorte zwischen den Spielenden ausgetauscht werden können. Spiele die wesentlich auf einer solchen Funktionsweise aufbauen nennt man Geolocation Games. Als eines der wichtigsten und erfolgreichsten Geolocation Games ist Pokémon GO zu nennen, welches 2016 vom US-Amerikanischen Entwicklerstudio "Niantic" veröffentlicht wurde. Hierbei bewegen sich die Spielenden frei zwischen echten physischen Orten in ihrer Umgebung, um virtuelle Pokémon zu fangen [9]. Pokémon GO hat nicht nur das Genre Geolocation Mobile Games bekannt gemacht, sondern diente auch als Inspiration für das User Interface des MrX-Games. Auf die Funktionsweise von Geolocation wird im Kapitel 4.8 genauer eingegangen.



(a) Screenshot des MrX Mobile Games.



(b) Screenshot der Pokémon GO Mobile App.

Abbildung 3.2: Vergleich zwischen MrX Mobile Game und Pokémon GO

### 3.3 Spielablauf

Im Folgenden wird der Ablauf des Spiels grob skizziert, damit die formalen und emotionalen Elemente des Spiels anschließend verständlich sind. Das Spiel beginnt damit, dass sich alle Spielenden in drei oder mehr Gruppen aufteilen, wobei es nur eine MrX-Gruppe gibt und der Rest Detektivgruppen sind. Anschließend tritt jedes Team dem Spiel bei, indem sich jeweils eine Person aus jedem Team mit ihrem Teamnamen anmeldet. Daraufhin konfiguriert eine Person das Spiel. Hierbei legt sie den Spielradius, Fluchtzeit, Jagdzeit, Aufdeckungsintervall, die Art der Karte, die Fangmethode und das MrX-Team fest. Das Spiel startet daraufhin mit der Fluchtphase, in der das MrX-Team etwas Zeit hat um wegzulaufen und einen Abstand zu den Detektivteams zu gewinnen. In der darauf folgenden Jagdphase, dürfen sich dann auch die Detektivteams bewegen und das MrX Team fangen. Hierbei wird immer nach Ablauf des vorher eingestellten Aufdeckungsintervalls der Standort aller Teams aufgedeckt. Dieser bleibt sichtbar bis zur nächsten Aufdeckung. Wenn das MrX-Team innerhalb der Jagdphase gefangen wird, haben die Detektivteams gewonnen, anderenfalls gewinnt das MrX-Team.

### 3.4 formale Spielelemente

Für Tracy Fullerton sind die formalen Elemente die Bestandteile eines Spiels, die seine Struktur bilden. Ihre Wechselwirkungen zu verstehen bildet daher eine Grundlage des Game Designs [1, S.57]. Diese formalen Elemente umfassen SpielerInnen, Ziel, Prozeduren, Regeln, Ressourcen, Konflikte, Grenzen und Spielergebnis [1, S.57-92], und werden im Folgenden in Bezug auf das MrX Mobile Game analysiert.

#### 3.4.1 SpielerInnen

Um das formale Element der SpielerInnen zu verstehen und für das MrX Mobile Game festzulegen betrachten wir zuerst die **Interaktion der Spielenden untereinander**. Da das MrX-Team gegen alle anderen Teams spielt, handelt es sich um einen unilateralen Wettbewerb [1, S.63]. Das dadurch auftretende Ungleichgewicht in der Spielbalance wird beim MrX Mobile Game dadurch ausgeglichen, dass das MrX-Team durch die Fluchtzeit einen zeitlichen und räumlichen Abstand gewinnen kann und somit einen Startvorteil gegenüber den Detektiven hat. Bei dem Brettspiel wird dieser ausgleichende Vorteil durch zusätzliche Informationen, die nur MrX hat, realisiert. Somit ist bei beiden eine ausgeglichene Spielbalance gegeben.

Die **Anzahl der Spielenden** ist auf mindestens sechs Personen beschränkt, da es sich um ein Teamspiel handelt und es mehr Detektivteams als MrX-Teams geben muss. Dadurch ergibt sich eine Mindestanzahl von sechs Personen, während zwei davon das MrX-Team bilden und je zwei der anderen ein Detektiv-Team. Die Tests haben aber gezeigt, dass vier oder fünf Teams für die getesteten Spielmodi in der nördlichen Nürnberger Innenstadt und dem Nürnberger U-Bahnnetz am besten funktionieren. Gleichzeitig ist nach oben keine Grenze gesetzt, da die Spielenden selbst den Radius ihres Spieles wählen

können, ist durchaus denkbar dass es viel mehr Detektiv-Teams geben kann, wenn das Spielfeld groß genug ist. Außerdem kann auch die Anzahl der Spielenden in den Teams beliebig hoch gewählt werden.

Der **SpielerInnentyp** fürs MrX Mobile Game lässt sich nach dem bekannten Modell von Richard Bartle [2], welches zur Analyse der SpielerInnen und ihrer Motivationen und Verhaltensweisen genutzt werden kann, als Mischung beschreiben, die in erster Linie Eigenschaften des Explorers und des Socializers hat, während die Eigenschaften des Achievers nach hinten treten und die des Killers kaum auftreten. Im MrX Mobile Game haben die SpielerInnen die Möglichkeit, eine Stadt ganz neu kennenzulernen, durch abgelegene Gassen zu laufen und neue Viertel zu entdecken. Dadurch, dass das Spiel in jeder Stadt anwendbar ist, gibt es für den Explorer-Typ immer etwas Neues zu entdecken. Der soziale und kommunikative Aspekt den das Spiel durch die Notwendigkeit der Zusammenarbeit der Detektiv-Teams bietet, spricht besonderes den Socializer-Typ an. Durch das gegeneinander gerichtete Spielprinzip Detektive gegen MrX wird auch der Achiver-Typ angesprochen, dessen Jagd nach Erfolg und Sieg durch besondere Anstrengung wie schnelles Bewegen oder besonders ausgeklügelte Taktik angesprochen wird. Die Motivation des Killers, der Dominanz und Kampf sucht, wird dabei wenig angesprochen, da das Spiel auf Kooperation aufbaut und vor allem für die Detektiv-Teams nur schwer alleine zu gewinnen ist.

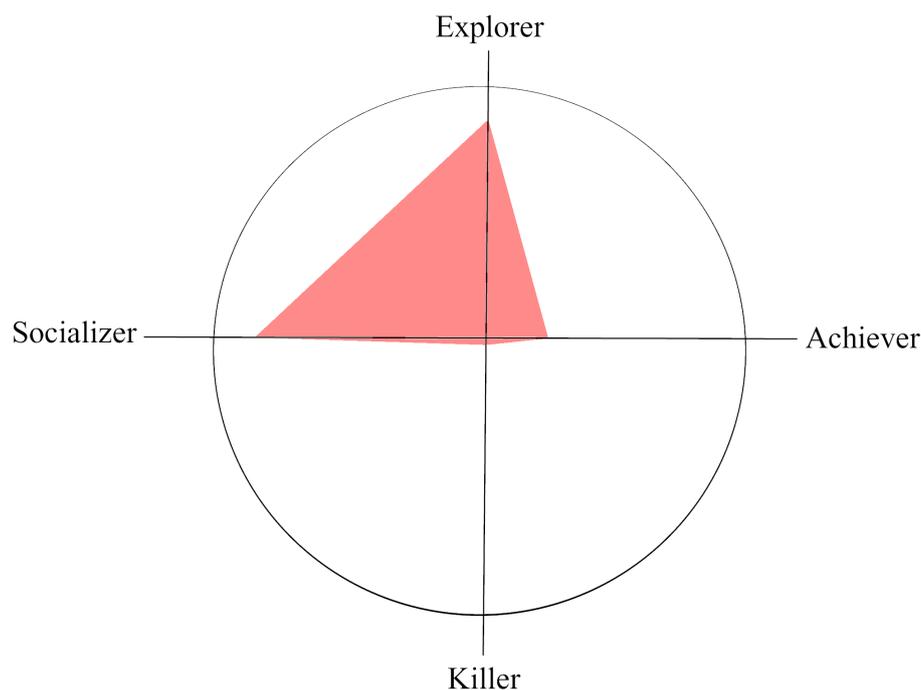


Abbildung 3.3: Diagramm der SpielerInnentypen nach Richard Bartle für das MrX Mobile Game.

### 3.4.2 Ziel

Im MrX Mobilegame haben die Spielenden je nach Rolle ein anderes Ziel. Während die Detektivgruppen zum Ziel haben, **MrX zu finden**, hat das MrX-Team das Ziel, **nicht gefunden zu werden**. Für beide ist das jeweilige Ziel dabei maßgeblich für die Immersion, da sich das MrX-Team wie eine flüchtende Verbrecherbande fühlen kann, da es ja tatsächlich innerhalb einer Stadt versucht, vor VerfolgerInnen zu flüchten. Andersherum funktioniert diese Logik auch, da ja auch die Detektiv-Teams aufgrund ihres Ziels tatsächlich gemeinsam unterwegs sind, um MrX zu fangen. Das Ziel wird den Spielenden vor Spielbeginn mitgeteilt und bleibt somit über das komplette Spiel dasselbe.

### 3.4.3 Prozeduren

Nach Tracy Fullerton sind Prozeduren Abläufe im Spiel, sowie die die Aktionen, die Spielende ausführen können, um die Spielziele zu erreichen. Sie werden durch die Regeln des Spiels festgelegt und geben den Spielenden vor, welche Handlungen erlaubt sind und wie diese ausgeführt werden können [1, S.76]. Für das MrX Mobile Game ist die zentrale Prozedur die **regelmäßige Standortaktualisierung**, durch die die Spielenden wissen, in welcher Richtung sie das MrX-Team finden können, sowie als Aktion aus dieser Prozedur folgend die **Bewegung der Spielenden** in der Stadt. Außerdem der **Chat**, durch den die Detektive kommunizieren, um eine Taktik zu entwickeln oder eine Vermutung zu äußern. Das MrX-Team hat dabei eine Sonderrolle, da es den Chat der Detektiv-Teams untereinander nicht lesen kann, dafür aber über den allgemeinen Chat kommunizieren und somit beispielsweise provozieren oder falsche Fährten legen kann.

### 3.4.4 Regeln

Regeln definieren Spielelemente und erlaubte Handlungen der Spielenden. Im Fall von digitalen Spielen sollten sie intuitiv erfasst werden können [1, 76ff.]. Da es sich im Fall des MrX Mobile Games um ein hybrides Spiel handelt, das das Spiel in der echten Welt mit einer digitalen Spielplattform verbindet, sind hier nicht alle Regeln intuitiv verständlich. Sie werden über Infokarten in den Spielkonfigurationen und dem Spiel selbst erklärt. Die Spielenden haben die Möglichkeit, die Regeln, nach denen sie spielen, weitgehend selbst zu bestimmen. So können Spielradius, Fluchtzeit, Jagdzeit, Aufdeckungsintervall, die Art der Karte, die Fangmethode und das MrX-Team in den Konfigurationen individuell angepasst werden.

Lediglich die Konzeptregeln, wie dass es nur ein MrX-Team geben kann, dass das MrX-Team die Farbe Rot zugewiesen bekommt und dass die Spielenden den Spielradius nicht verlassen dürfen, sind für die Spielenden unveränderbar.

### 3.4.5 Ressourcen

Im Videospielekontext versteht man unter Ressourcen die Elemente, die den Spielenden begrenzt zur Verfügung gestellt werden, um die Herausforderung im Spiel aufrechtzuerhalten. Bekannte Beispiele sind dafür Lebenspunkte in Kampfspielen, Tränke im Fantasy-

Genre, oder eine Art von Währung in Aufbauspielen [1, S.80 ff.]. Im MrX Mobile Game ist die hauptsächlichste Ressource die Zeit. Diese ist dabei aber unterteilt in die **Fluchtzeit**, in der das MrX-Team sich einen Abstand zu den Detektivteams erspielt, die **Jagdzeit**, in der sich alle Teams bewegen, um zu ihren oben genannten Zielen zu kommen. Und die **Intervallzeit**, die festlegt, in welchem Abstand die Standorte der Teams für die anderen angezeigt werden. Des Weiteren steht auch Platz, also die **Größe des Spielfelds**, nur begrenzt zur Verfügung. Diese wird ebenfalls in den Spielkonfigurationen als Spielradius eingestellt.

### 3.4.6 Konflikte

Konflikte, wie beispielsweise Dilemmata, Gegner oder Hindernisse, werden durch die Regeln, Prozeduren und Spielsituationen absichtlich geschaffen. Sie gestalten das Spiel spannender und erhöhen die Herausforderung, das Ziel zu erreichen [1, S.85 ff.]. Beim MrX Mobile Game ist das herausfordernde Element für die Detektive vor allem die **beschränkte Sichtbarkeit des Standortes von MrX**, der nur in gewissen Abständen angezeigt wird. Wohin sich MrX anschließend bewegt, müssen die Detektivgruppen also richtig antizipieren oder erraten, um ihr Ziel zu erreichen. Für das MrX-Team ist andersherum die **beschränkte Sichtbarkeit der Standorte der Detektivgruppen** der Konflikt, der das Spiel spannend macht, da sich das MrX-Team nie sicher sein kann, wohin und damit wie nah die Detektivgruppen seit der letzten Standortaufdeckung schon gekommen sind.

### 3.4.7 Grenzen

Grenzen trennen das Spiel von allem, was nicht zum Spiel gehört, und sind daher ein wichtiger Teil des Game Designs. Sie bestimmen zum Beispiel, wo genau gespielt wird und was nicht dazu gehört. Sie haben auch einen emotionalen Aspekt, der dazu führt, dass sich Gegner im Spiel danach wieder die Hand geben können und sich sogar enger verbunden fühlen als zuvor [1, S.87 ff.]. Beim MrX Mobile Game ist die Grenze vor allem der **Spielradius**, den die Spielenden selbst festlegen können. Außerdem ist es den Spielenden möglich, durch etwaige weitere Begrenzungen ihre Spielerfahrung zu verfeinern. Beispielfhaft sind hier zu nennen, dass die Spielenden etwa Gebäude nicht betreten dürfen oder im Fall des U-Bahn-Spielmodus U-Bahnhöfe nur mit U-Bahnen verlassen können.

### 3.4.8 Spielergebnis

Auch das Spielergebnis ist ein wichtiger Teil des Spiels. Es muss ungewiss sein, um die Aufmerksamkeit der Spielenden zu halten und wird normalerweise in einem messbaren und ungleichen Ergebnis aufgelöst, was allerdings nicht immer notwendig ist [1, S.91 fol.]. Beim MrX Mobile Game wird das Spielergebnis durch das Erreichen der Ziele definiert, denn das Spiel hat zwei mögliche Enden. Entweder wird das MrX-Team während der Jagdzeit gefangen, dann endet das Spiel mit einem **Sieg aller Detektiv-Teams**, oder das MrX-Team kann den Detektiven über die komplette Spielzeit ausweichen, dann endet

das Spiel mit einem **Sieg des MrX-Teams**. In den Tests hat sich aber herausgestellt, dass der Sieg oder die Niederlage als Ergebnis bei diesem Spiel zweitrangig sind. Wichtiger sind den Spielenden die Erfahrungen, die gemacht wurden, wie besonders knappe Fluchten, eine besonders gute Taktik oder einfach Spielglück.

## 3.5 emotionale Spielelemente

Nach Fullerton sind emotionale Spielelemente das, was die Spielenden an das Spiel bindet, was dafür sorgt, dass sie sich anstrengen, um das Spielziel zu erreichen, was starke Emotionen hervorruft und was die formalen Elemente in einen gemeinsamen Kontext fasst [1, S.97].

### 3.5.1 Herausforderung und Flow

Die Herausforderung ist das wichtigste der emotionalen Elemente für das MrX Mobile Game, denn sie bringt Freude und Befriedigung, wenn sie gemeistert wird. Das muss am Besten genau die richtige Menge an Arbeit erfordern, sodass es nicht langweilig, aber auch nicht frustrierend wird. Der Psychologe Mihaly Csikszentmihalyi bezeichnet dieses Erlebnis zwischen Frustration und Langeweile als "Flow" und hat Schlüsselemente zum Erreichen dessen aufgestellt [3].

- **Herausfordernde, aber machbare Aufgaben:** Die Aufgaben im Spiel müssen herausfordernd, aber nicht überfordernd sein. Für die Umsetzung einer solchen Herausforderung wurden einige Tests mit dem Spielprinzip gemacht, und somit Spielkonfigurationen gefunden, die diesen Ansprüchen entsprechen. Die so ermittelten Spielkonfigurationen wurden als vorgefertigte Auswahlmöglichkeiten in der Webanwendung implementiert. Die Spielenden haben dennoch die Möglichkeit, diese zu verändern, um ein individuelles Spielerlebnis zu kreieren
- **Klare Ziele:** Das Flow-Erlebnis erfordert klare Ziele, damit die Spielenden sich fokussieren können. Im MrX Mobile Game ist das durch das statische Ziel des Findens von MrX für die Detektive, oder des Nicht-gefunden-werdens für MrX gegeben. Diese Ziele verändern sich nicht, wie sie zu erreichen sind, ist allen Spielenden klar.
- **Unmittelbares Feedback:** Spielende brauchen sofortiges Feedback, um zu wissen, wie gut sie dabei sind, ihre Ziele zu erreichen. Dieses Feedback wird ihnen beim MrX Mobile Game durch die Anzeige der Team-Marker auf der Karte gegeben. So sehen die Detektive, ob sie es geschafft haben, näher an MrX heranzukommen, und MrX sieht, ob er es geschafft hat, Detektiv-Teams auszuweichen beziehungsweise Abstand zu ihnen zu gewinnen.
- **Unabhängigkeit von täglichen Erfahrungen:** Für die Erfahrung des Flows ist es wichtig, dass die Spielenden aus dem Alltag herausgerissen werden, und so Frustrationen und Ähnliches vergessen können. Durch die für die Spielenden sehr ungewöhnliche Aufgabe, entweder durch die Stadt vor Detektiven zu flüchten, oder zusammen mit anderen Teams eine Gruppe flüchtender SpielerInnen aufzuspüren, liegt eine große Distanz zu den Alltagserfahrungen der Spielenden vor.
- **Konzentrierte Aufmerksamkeit:** Die Fähigkeit, sich vollständig auf die aktuelle Aufgabe zu konzentrieren, ist ebenfalls entscheidend. Daher wurde auf unnötige

Ablenkungen wie Zwischenziele, Minigames oder zu aufdringliches Design verzichtet.

- **Gefühl der Kontrolle:** Damit die Spielenden das Gefühl der Kontrolle über das, was passiert behalten, ist es besonders wichtig, dass im Mobile Game alle Änderungen des Spiels erklärt werden. So werden die Spielenden beim Spielbeginn, beim Wechsel von der Flucht- in die Jagdphase und am Ende des Spiels mit einer Infokarte über die Änderung informiert. Dadurch bleibt der Ablauf des Spiels nachvollziehbar, und die Spielenden haben das Gefühl, Kontrolle über das was passiert, zu haben.
- **Verlust des Selbstbewusstseins und verzerrte Zeitwahrnehmung:** Während des Flow-Zustands verlieren die Spielenden das Bewusstsein für sich selbst und ihre Sorgen. Ihre Aufmerksamkeit ist vollständig auf das Spiel gerichtet, sodass sich auch die Wahrnehmung der Zeit verändert. Diese Schlüsselemente sind schwierig in der Entwicklung des Spiels einzuplanen. Das Feedback der Tests hat allerdings gezeigt, dass diese Zustände beim Spielen des Mobile Games durchaus eintreten.

### 3.5.2 Prämisse

Tracy Fullerton beschreibt die Prämisse als notwendiges emotionales Element eines jeden Spiels, da sie die Handlung eines Spiels innerhalb eines Settings etabliert. Dadurch wird das formale System des Spiels zu einer spielbaren Welt. So werden beispielsweise bei Space Invaders abstrakte Blöcke zu Aliens oder Punkte bei Pitfall zu Diamantringen. Beides trägt dazu bei, dass sich die Spielenden mehr in der Welt fühlen und das Spiel sie emotional mehr anspricht.[1, S.105 ff].

Ein wichtiger Teil der Prämisse des MrX Mobile Games sind **Hintergrund und Setting**. Hierbei vermittelt das Spiel eine den Spielenden zuvor unbekannte Perspektive auf die Stadt, in der gespielt wird. Die U-Bahn ist nicht mehr nur ein Verkehrsmittel, um von A nach B zu kommen, sondern auf einmal ein mögliches Versteck von MrX oder seinen VerfolgerInnen. Auch Straßenecken sind beim Spielen schnell mehr als nur Verbindungspunkte von Straßen, sondern bergen die Möglichkeit, MrX dahinter zu entdecken oder aber selbst entdeckt zu werden, wenn man nicht vorsichtig ist.

Das Spiel verfügt außerdem über zwei **Charaktere**, die auf dem Spielfeld angezeigt werden. **MrX** ist der namensgebende Charakter, der allerdings bewusst nicht abgebildet ist. Er ist also ein Unbekannter, der vor dem Gesetz flüchtet. Bewusst wird hierbei nicht erwähnt, warum er verfolgt wird, wie er wirklich heißt oder wie er aussieht. Dadurch umgibt ihn eine mysteriöse Aura, die die Spielenden durch ihre individuelle Fantasie füllen können und die den Charakter spannend macht. Der zweite Charakter ist der **Detektiv**. Sein Bild ist das erste, was die Spielenden sehen, wenn sie die Webanwendung öffnen. Hierbei liegt sein Gesicht halb im Schatten, sodass er nicht gut erkennbar ist und etwas zwielichtig wirkt.



Abbildung 3.4: Abbildung eines Detektivs

### 3.5.3 Spannung

Die Spannung als weiteres zentrales emotionales Element im MrX Mobile Game entsteht durch die ständige Unsicherheit und das ständige Risiko für das MrX-Team, entdeckt zu werden. Die Detektivteams wiederum können nie wissen, ob nicht hinter der nächsten Ecke oder mit der nächsten einfahrenden U-Bahn ihr Spielziel erreicht ist, eine Verfolgungsjagd losgeht oder einfach gar nichts passiert, weil MrX ihre Taktik durchschaut hat. Im Kern ist die regelmäßige Standortaktualisierung, die Funktion, die Spannung

aufrechterhält, denn jede Standortaktualisierung kann die Situation grundlegend ändern und erfordert schnelles Handeln und Anpassungsfähigkeit von den Spielenden.

### **3.5.4 Kommunikation**

Kommunikation ist ein mindestens ebenso zentrales Element des MrX Mobile Games. Die Detektivteams müssen eng zusammenarbeiten, um ihre Chancen zu maximieren, MrX zu fangen. Dies erfordert das Ausarbeiten eines Plans während der ersten Fluchtphase, aber auch regelmäßige Absprachen zwischen den Teams, wenn sie sich zufällig begegnen oder im Chat. Hierbei muss koordiniert werden, wie sich die Detektivgruppen im Spielfeld aufteilen, ob man MrX den Weg abzuschneiden versucht oder doch lieber hinter ihn gelangen will, sowie eine mögliche Sichtung des MrX-Teams durch ein zu weit entferntes Detektivteam. Aber auch die Kommunikation innerhalb der Teams ist ein wichtiges Element, um dem jeweiligen Spielziel näher zu kommen. Dafür werden von den Teams schnelle Entscheidungen in spannenden Spielphasen benötigt.

### **3.5.5 Taktik**

Genau wie die Kommunikation, ist auch die Taktik ein zentrales emotionales Element des Spiels. Für das Finden einer Taktik, haben die Teams in der Fluchtphase Zeit. Es bedarf für die Detektivteams einer Taktik, die gemeinsam verfolgt wird, um MrX zu fangen. Zum Beispiel eine Einkesselungstaktik, Ausschwärmen in alle Richtungen, oder gleichmäßiges Verteilen über den Spielradius. Gleichzeitig ist es einer der aufregendsten Momente für das MrX-Team, in der Fluchtphase eine Taktik auszumachen. In den Tests hat sich gezeigt, dass hier versucht wurde, die Detektivteams mit Zick-Zack durch die Stadt oder angetäuschten Richtungswechseln in die Irre zu führen.

## **3.6 Zielgruppe und Nutzungskontexte**

Das MrX Mobile Game spricht besonders eine junge und urbane Zielgruppe an, die es gewohnt ist, das Handy zu benutzen, da in jedem Team mindestens ein Handy mit GPS-Funktion und Internetverbindung Grundvoraussetzung zur Teilnahme am Spiel ist. Da das User Interface auf Deutsch geschrieben wurde, sind Deutschkenntnisse nötig. In den Tests haben Personen im Alter von 12 bis 35 Jahren teilgenommen. Dabei war kein Unterschied im Spielspaß anhand des Alters erkennbar. Wie in 3.4.1 bereits erläutert, spricht das Spiel besonders kommunikative und soziale SpielerInnen, sowie SpielerInnen, die gerne Neues entdecken wollen, an.

Konzipiert und getestet wurde das Spiel auch in Hinblick auf urbane Jugendgruppen, die zum Beispiel im Rahmen einer Ferienbetreuung oder einer Gruppenstunde die Stadt und einander kennenlernen wollen. Allerdings könnten sich auch verschiedene andere Kontexte wie Junggesellenabschiede, Erstsemestertage an Hochschulen, Jugendgeburtstage oder Städtereisen zur Nutzung des Mobile Games anbieten.

## 3.7 Testing

### 3.7.1 Test in der Nürnberger Innenstadt

Der erste Test der Webanwendung sollte vor allem grobe Logikfehler in User Interface und Spiellogik aufdecken, sowie die Belastbarkeit der Software testen. Außerdem sollte überprüft werden, ob sich die Spieldynamik und der Spielspaß vom Prototypentest unterscheiden. Hierfür war es wichtig, eine Vergleichbarkeit zum Prototypentest zu schaffen, damit etwaige Veränderungen des Spielerlebnisses besser nachvollziehbar sind. Daher wurden sehr ähnliche Konfigurationen wie beim letzten Prototypentest gewählt:

- Spieldauer: 20min
- Fluchtzeit: 5min
- Aufdeckungsintervall: 5min
- Spielradius: Nürnbergs nördliche Innenstadt (begrenzt durch Stadtmauer und Pegnitz)
- Anzahl Teams: 4
- Anzahl der Testpersonen: 8

Mit diesen Konfigurationen wurden vier Spiele nacheinander gespielt. Die Testpersonen waren junge Erwachsene im Alter von 24 bis 28 Jahren.

Die Spiele wurden nach etwa 15 bis 20 Minuten beendet, wobei das MrX-Team nur einmal gewonnen hat.

#### **Auswertung des Gametests in der Innenstadt**

Um das Feedback zum Test zu sammeln, wurde der Fragebogen der Prototypentests leicht abgeändert, damit er zu der neuen Spielsituation passt, aber größtenteils beibehalten, damit beide miteinander vergleichbar bleiben. Der Fragebogen bestand aus 18 offenen sowie geschlossenen Fragen. Eine vollständige Version des Fragebogens ist im Anhang D (Fragebogen zum Gametest in der Innenstadt) zu finden.

#### **Spielspaß:**

Auch beim Test mit der Webanwendung wurde durch persönliches Feedback und die Rückmeldung über den Fragebogen deutlich, dass das Spielprinzip gut funktioniert und Spaß macht. Außerdem wurde der sportliche Aspekt von einigen SpielerInnen im Nachhinein als Spaßfaktor beschrieben. Besonders eine Testperson, die zum ersten Mal in Nürnberg war, hat auch das Entdecken der Stadt als wichtigen Aspekt des Spiels wahrgenommen.

#### **Nutzung des Chats:**

Der Chat wurde während des Spiels relativ wenig genutzt, da sich die Teammitglieder eher untereinander über ihre Taktik ausgetauscht haben und weniger zwischen den

Teams. Gleichzeitig kann diese Funktion bei fortgeschritteneren SpielerInnen durchaus an Relevanz gewinnen. Eine wichtige Funktion, die der Chat während des Tests übernommen hat, war die Treffpunktabsprache, wenn das Spiel vorbei war. Es wurde auch vereinzelt angemerkt, dass die Adminnachrichten, sowie Nachrichten, wenn User connecten oder disconnecten etwas störend waren.

#### **Technische Probleme:**

- **Serverfehler:** Bei der Konfiguration des vierten Spiels dieses Tests wurde durch einen "TypeError: Cannot read properties of undefined" ein Absturz des Servers verursacht. Nach Neustart des Servers konnte der Test normal fortgesetzt werden. Der Fehler ist durch eine fehlerhafte Konfiguration des Spiels entstanden, bei der die Rolle MrX nicht definiert wurde. Dieser wurde später durch die Einführung von voreingestellten Konfigurationen verhindert.
- **Verbindungsproblem:** Das Smartphone eines Teams hat zweimal hintereinander die Internetverbindung verloren. Es konnte zwar wieder in das Spiel joinen, hat aber erst ab der nächsten Standortaufdeckung die Marker von MrX und den anderen Detektiv-Teams wieder angezeigt.
- **Bereit-Button:** Der Bereit-Button hat sich nicht automatisch zurückgesetzt, wenn der Spielstart vorsätzlich abgebrochen wurde. Dieser Fehler konnte beseitigt werden.

#### **Weitere Ideen:**

Folgende Ideen, Anregungen und mögliche Features sind im Rahmen des Feedbacks zum Test entstanden:

- **Trackingfunktion**, damit die User nach dem Spiel ihre Route einsehen können und somit feststellen, wie effektiv ihre Taktik war, wann sie eventuell kurz davor waren, zu gewinnen, oder wann sie ganz falsch entschieden haben.
- **Drehbare Karte**, um etwas angenehmer navigieren zu können.
- **Namen der Marker anzeigen**, um schneller zu wissen, welches andere Detektivteam sich wo befindet.

#### **Fazit des Tests in der Innenstadt:**

Der erste Test hat gezeigt, dass das Spielprinzip der Jagd durch die Stadt durch die App umso interessanter wird. Der Test hat allen Teilnehmenden Spaß gemacht und konnte einige kleinere Bugs aufzeigen sowie neue Ideen zur Weiterentwicklung des Mobile Games hervorbringen. Beim Test kam es außerdem zu einem kurzzeitigen Serverausfall durch einen Fehler im Code. Grobe Logikfehler konnten nicht festgestellt werden. Nach dem Test wurden die angesprochenen Probleme behoben und deren Funktionalität im späteren Usability-Test bestätigt, wie unter 5.3 (Usability Test 2 - Spiel) nachzulesen ist.

# 4 Technische Umsetzung

## 4.1 Webanwendung

Die Entscheidung für eine Webanwendung und damit gegen eine App zum Herunterladen und Installieren ist in erster Linie auf die beabsichtigte Niederschwelligkeit der Anwendung zurückzuführen. Dieses Spiel soll in großen Gruppen gespielt werden, was verschiedene Probleme birgt. Beispielsweise könnten Teilnehmende nicht genug Speicherplatz auf ihrem Smartphone haben, um eine App zu installieren. Außerdem ist die Plattformunabhängigkeit, die Webanwendungen bieten gerade bei Multiplayer Mobile Games besonders wichtig, da viele Menschen mit verschiedenen Endgeräten und Betriebssystemen gemeinsam spielen möchten. Des Weiteren kann dieses Spiel nur mit Internetverbindung gespielt werden, was ebenfalls nahelegt, dass es als Webanwendung am besten funktioniert.

## 4.2 verwendete Technologien

- **HTML** und **CSS** zum Definieren und Stylen der User Interfaces
- **JavaScript** zur clientseitigen Programmierung
- **Node.js** zum Betreiben der Serverlogik
- **Railway** zur Serverbereitstellung
- **Socket.io** für die Echtzeitkommunikation zwischen client und server
- **OpenStreetMap** und die **Leaflet**-Bibliothek für die Karten und ihre Funktionen
- **Moment.js** für die Timer und Zeitstempel
- **Mustache.js** für dynamisches Rendern der Chatnachrichten
- **dotenv** für Testkonfigurationen mit Umgebungsvariablen
- **Font Awesome** für einzelne Icons
- **GitHub** zur Versionsverwaltung
- **Visual Studio Code** als Code-Editor
- **GIMP 2.10.35** und **Krita.Ink** zur Gestaltung
- **Google Forms** für die Auswertung der Onlinefragebögen verschiedener Tests

### 4.3 Landing Page

Die Landing Page ist das Erste, was die User sehen, wenn sie die Webseite der Anwendung öffnen. Zuerst ist nur das Indexbild sichtbar. Dieses zeigt einen schemenhaft dargestellten Detektiv, eine Karte, die auch später im Spiel vorkommt, sowie den Titel des Spiels. Der Mittelpunkt der Karte ist hierbei der Standort Bahnhofstraße der Technischen Hochschule Nürnberg. Wenn die User ihren Bildschirm berühren, öffnet sich ein Formular, in dem Teamname und Spielname eingegeben werden können. Sollten die User nach dem Öffnen fünf Sekunden lang nicht den Bildschirm berühren, werden sie durch den Hinweis "Tippe zum starten auf den Bildschirm" darauf hingewiesen.



Abbildung 4.1: Screenshots der Landing Page

In dem erscheinenden Eingabefenster haben die User die Möglichkeit, ihren Teamnamen, der im Folgenden als Username bezeichnet wird, sowie einen Raumnamen einzugeben. Dabei ist wichtig, dass aus jedem Team nur ein Smartphone dafür genutzt wird. Die Teams können durch Berühren der Fragezeichen-Icons Infokarten aufrufen, in denen sie weitere Informationen über "Spiel beitreten", "Teamname" und "Raumname" erhalten. Diese Infokarten sind wie alle weiteren Infokarten in diesem Spiel durch Tippen auf ein X-Symbol oben rechts in der Ecke oder ein Tippen außerhalb der Infokarte zu schließen. Alle Teams, die gemeinsam spielen wollen, müssen hier denselben Raumnamen eingeben, damit sie in dasselbe Spiel weitergeleitet werden. Der Server erstellt einen neuen Raum, wenn der Raumname noch nicht existiert, oder fügt das Team dem Raum hinzu, wenn dieser bereits existiert.

## 4.4 Lobbyphase

Wenn User mit ihrem Teamnamen, sowie dem Raumnamen einem Spiel beigetreten sind, befinden sie sich in der Lobbyphase. Diese ist dazu da, dass sich alle Spielerinnen und Spieler sammeln, eine Person das Spiel konfiguriert und die User die Benutzeroberfläche kennenlernen können. Die nächsten Schritte und alles, was die User zur Lobbyphase wissen müssen, wird in einer Infokarte erklärt.

### 4.4.1 Benutzeroberfläche in der Lobbyphase

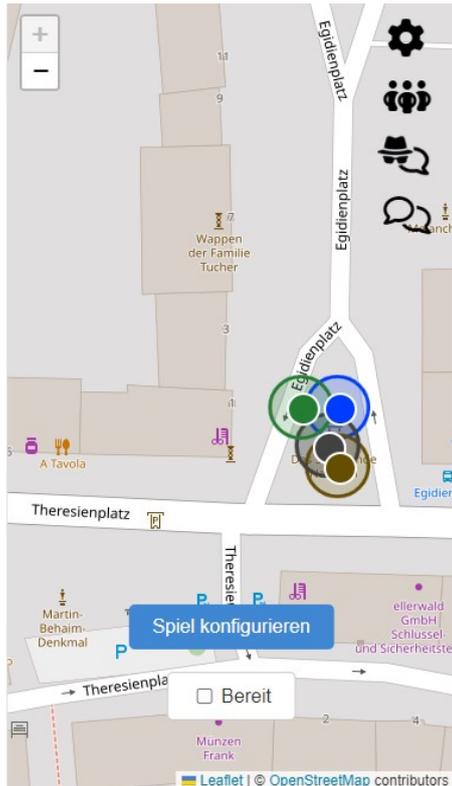


Abbildung 4.2: User Interface während der Lobbyphase

Die Benutzeroberfläche beinhaltet während der Lobbyphase einerseits die **Elemente, die in allen Phasen angezeigt werden**, und auf die im weiteren Verlauf dieser Arbeit eingegangen wird:

- Einstellungen
- Userliste
- Chat mit MrX
- Chat ohne MrX
- Karte

Außerdem beinhaltet die Benutzeroberfläche in der Lobbyphase die **Lobby-spezifischen Elemente**:

- User-Marker
- Konfigurieren-Button
- Bereit-Button

### 4.4.2 User-Marker

Die User-Marker zeigen die verschiedenen Teams an und werden nach jeder Positionsaktualisierung, die der Browser über die Geolocation API erfasst und an den Server schickt, aktualisiert. Diese, sowie die dazugehörigen Genauigkeitskreise sind in der jeweiligen Teamfarbe gefärbt, die beim Join in den Raum zugeteilt wird. Die Genauigkeitskreise zeigen den Bereich an, in dem sich das Team befindet. Dieser ist abhängig von der Genauigkeit der Standortdienste des jeweiligen Smartphones und des jeweiligen Browsers.

Bei allen Tests und weiteren Spielen, wurde nie eine zu ungenaue Standortermittlung festgestellt. In der Lobbyphase können sich noch alle Teams gegenseitig auf der Karte sehen.

### 4.4.3 Spielkonfigurationen

Nach Öffnen der Spielkonfigurationen kann ein User das Spiel konfigurieren. Hierbei kann er auf einen der vorgefertigten Spielmodi "Innenstadt" und "U-Bahn" zurückgreifen. Hierfür wurden im Rahmen der Tests sinnvolle Konfigurationen ermittelt. Somit muss nur noch das MrX-Team ausgewählt werden.

Wenn User eigene Spielmodi ausprobieren, oder die vorgefertigten Konfigurationen verfeinern wollen, können sie ihr Spiel sehr frei konfigurieren. Dazu stehen ihnen folgende Konfigurationen zur Verfügung:

- Karte auswählen: Standardkarte oder ÖPNV-Karte
- Fangmethode: Antippen, Sehen oder eigene Mehtode
- MrX auswählen: Hier kann aus allen mitspielenden Teams das MrX-Team ausgewählt werden
- Fluchtzeit (Min)
- Jagdzeit (Min)
- Spielradius (km)
- Aufdeckungsintervall (Min)

Alle Konfigurationenmöglichkeiten sind mit eigenen Infokarten versehen, in denen sie ausführlich erklärt werden. Wenn der User die Konfigurationen getroffen hat, werden sie mit dem Speicher-Button abgespeichert. Sollte ein anderer User danach noch Konfigurationen abspeichern, so werden diese genutzt. Wenn User versuchen, die Konfiguration zu speichern, ohne dass alle Konfigurationen getroffen wurden, erhalten sie eine Fehlermeldung. Nach dem Abspeichern der

Konfigurationen wird dann der Marker des MrX-Teams in Rot statt in der Teamfarbe angezeigt. Außerdem wird der Spielradius auf der Karte sichtbar.

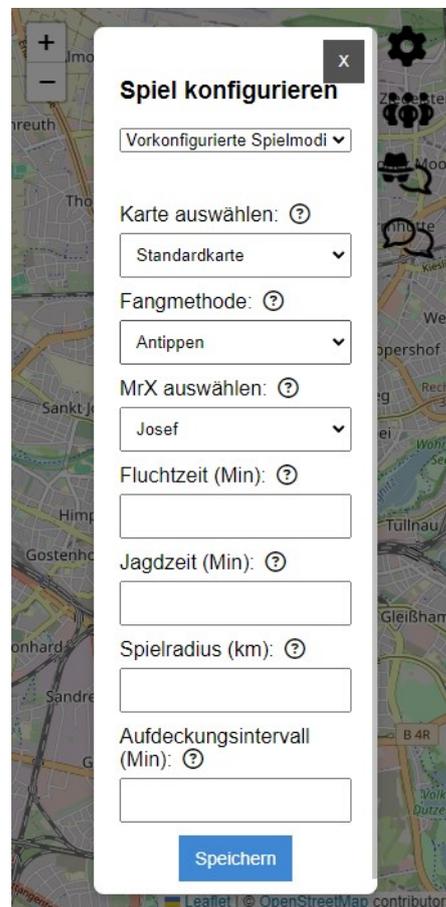


Abbildung 4.3: Konfigurationen in der Lobby Phase

#### 4.4.4 Spielradius

Der Spielradius, der in den Konfigurationen eingestellt wird, beziehungsweise der daraus entstehende Kreis, grenzt das Spielfeld ein und ist als roter Kreis auf der Karte zu sehen. Wenn User ihn überschreiten, wird ihnen eine Fehlermeldung angezeigt, die so groß ist, dass sie den User stört, wodurch er wieder in das Spielfeld zurückkehrt, wo die Fehlermeldung nicht mehr angezeigt wird.

#### 4.4.5 Bereit

Wenn ein Team keine Fragen mehr hat und bereit ist, loszulegen, aktiviert es den Bereit-Button. Wenn alle Teams bereit sind, startet das Spiel. Durch erneutes Klicken auf den Button, kann dieser wieder abgewählt werden. Auch ein Abbrechen im Spielstartfenster führt dazu, dass der Bereit-Status wieder abgewählt wird und durch erneutes Betätigen des Bereit-Buttons wieder aktiviert werden muss.

#### 4.4.6 Spielstartfenster

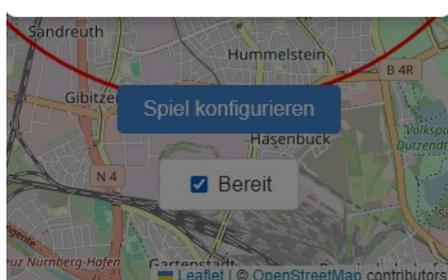


**Das Spiel startet in 11 Sekunden**

Spielkonfigurationen:

MrX: Josef  
Fangmethode: abtippen  
Fluchtzeit: 5 Min  
Jagdzeit: 25 Min  
Spielradius: 3 km  
Aufdeckungsintervall: 5 Min

Abbrechen



Wenn dann alle Teams bereit sind, erscheint bei allen das "Spielstartfenster". Hierbei haben die User 15 Sekunden Zeit, um die Konfigurationen zu prüfen und gegebenenfalls den Spielstart noch abbrechen. In diesem Fall bleiben die Konfigurationen erhalten, und der User, der den Spielstart abgebrochen hat, erhält den Status "nicht bereit". Dieser hat dann Zeit die Konfigurationen anzupassen und mit den anderen Mitspielenden zu besprechen. Durch erneutes Aktivieren des Bereit-Buttons startet das Spielstartfenster erneut. Wenn der Timer von 15 Sekunden abgelaufen ist, verändert sich die Spielphase von der Lobby-Phase zur Flucht-Phase, und damit startet das Spiel.

Abbildung 4.4: Konfigurationen in der Lobby Phase

## 4.5 Fluchtphase

Nachdem das Spiel gestartet ist, befinden sich die Spielenden in der Fluchtphase. Diese Phase kann das MrX-Team jetzt nutzen, um einen Vorsprung vor den Detektiven zu bekommen. Die Detektive nutzen diese Zeit in der Regel, um ihre Taktik zu besprechen.

### 4.5.1 Benutzeroberfläche in der Fluchtphase



Abbildung 4.5: Sicht des MrX-Teams in der Fluchtphase



Abbildung 4.6: Sicht eines Detektivteams in der Fluchtphase

Die Fluchtphase beginnt mit einer Infokarte, die spezifisch auf die Rolle des Users angepasst ist. In dieser wird beiden Arten von Usern ihre Rolle erklärt und was sie in dieser Phase tun können.

In der Fluchtphase können die Detektivteams nur einander, aber nicht das MrX-Team auf der Karte sehen, während das MrX-Team alle Teams sehen kann. Das dient dazu, dass die Detektivteams nicht heimlich versuchen, das MrX-Team zu verfolgen. Der Marker des MrX-Teams nimmt in dieser und der nächsten Phase wieder die Teamfarbe an, weil es sonst zu Verwechslungen mit dem Aufdeckungsmarker kommen kann, der in der Jagdphase eingeführt wird. Dennoch schreibt das MrX-Team im Chat weiterhin mit einer roten Schrift.

Außerdem startet der Fluchttimer, der anzeigt, wie lange die Fluchtphase noch andauert. Diese Zeit wurde zuvor in den Konfigurationen eingestellt.

## 4.6 Jagdphase

Wenn der Fluchttimer abgelaufen ist, startet die Jagdphase. In dieser müssen die Detektivteams versuchen, das MrX-Team zu finden. Auch diese Phase startet mit einer erklärenden Infokarte, die für die Detektive anders ist als für das MrX-Team. Außerdem findet mit dem Start der Jagdphase die erste Standortaufdeckung statt.

### 4.6.1 Benutzeroberfläche in der Jagdphase

In der Jagdphase sehen die Teams nur noch den eigenen Marker auf der Karte. Allerdings wird jedes Mal nach Ablauf des Aufdeckungsintervalls der Standort von MrX in Rot und der von den verschiedenen Detektivteams in Grau angezeigt. Diese Marker bleiben bis zum nächsten Ablauf des Intervalls erhalten. Zudem läuft die Jagdzeit ab, nach der das MrX-Team gewonnen hat, wenn es nicht vorher gefunden wird.

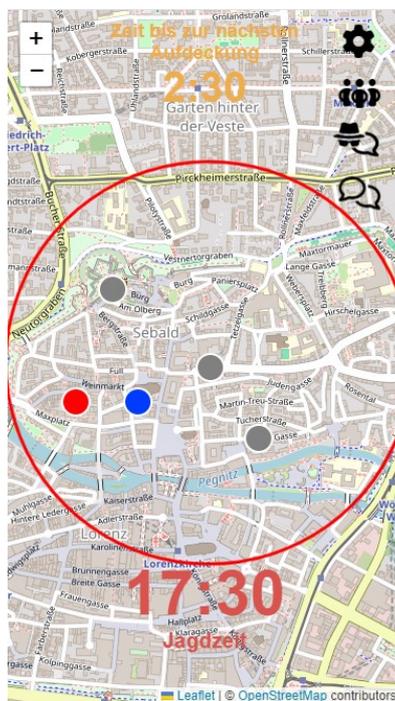


Abbildung 4.7: Sicht des MrX-Teams in der Jagdphase

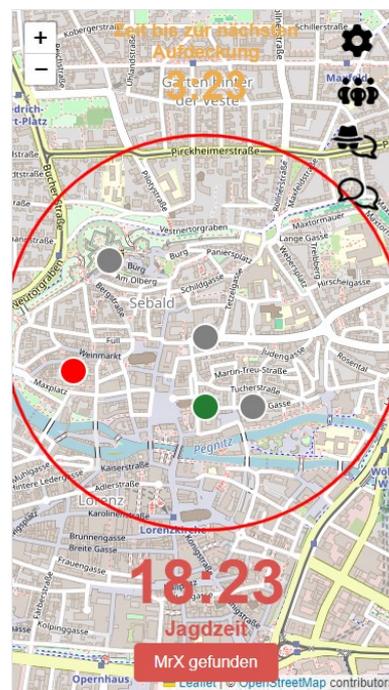


Abbildung 4.8: Sicht eines Detektivteams in der Jagdphase

Jedes Team sieht, wo die Detektivteams (graue Marker) und das MrX-Team (roter Marker) bei der letzten Standortaufdeckung waren. Der andersfarbige Marker zeigt den Livestandort des jeweiligen Teams an und ist nur für dieses sichtbar. In den Beispielbildern hat also das MrX-Team die Teamfarbe Blau und das Detektivteam die Teamfarbe Grün. Die Detektivteams haben außerdem den "MrX gefunden"-Button, durch den sie das Ende des Spiels einleiten können.

## 4.7 Spielende

### 4.7.1 Spielende durch Finden von MrX

Wenn eines der Detektivteams das MrX-Team gefunden hat, drückt es auf den "MrX gefunden"-Button und muss in einem Popupfenster bestätigen, dass es MrX tatsächlich gefunden hat. Daraufhin muss das MrX-Team in einem Popupfenster, welches dann bei ihm angezeigt wird, bestätigen, dass es gefunden wurde. Diese doppelte Bestätigung verhindert eine versehentliche Beendigung des Spiels. Wenn das MrX-Team das Finden bestätigt hat, wird das Spiel beendet. Es erscheint eine Infokarte, die das Spielende an alle mitteilt und die Teams auffordert, den Chat zu nutzen, um einen Treffpunkt auszumachen.

### 4.7.2 Spielende durch Ablauf der Zeit

Wenn das MrX-Team es schafft, in der Jagdphase nicht gefunden zu werden, endet das Spiel automatisch. Das MrX-Team hat dann gewonnen. Auch hier wird das über eine Infokarte an alle Teams mitgeteilt, und die Teams werden dazu aufgefordert, einen Treffpunkt im Chat auszumachen.

### 4.7.3 Rückkehr zur Lobby

Nach dem Spielende wird das Spiel wieder in den Lobby-Status versetzt. Dabei werden alle Timer, der Ready-Status der User und die Spielkonfigurationen zurückgesetzt, damit ein neues Spiel gestartet werden kann.

## 4.8 Geolocation

### 4.8.1 Wie funktioniert Geolocation von Browsern?

Das W3C (World Wide Web Consortium) beschreibt als Geolocation-Spezifikation eine API (Application Programming Interface), also eine Schnittstelle, die es Webanwendungen ermöglicht, geografische Standortinformationen eines Gerätes abzurufen. Diese können durch GPS (Global Positioning System), Netzwerksignale wie z. B. WLAN- oder Mobilfunksignale, oder die manuelle Eingabe der Standortdaten ermittelt werden. Damit eine Webanwendung diese Informationen abfragen kann, muss eine Standortfreigabe erteilt worden sein. Allgemein gehören der Breiten- und Längengrad, Höhe, Geschwindigkeit sowie Richtung des Geräts und die Genauigkeiten der Werte zu den Standortdaten. Ziel des W3C-Standards ist, dass Geolocation Webanwendungen dadurch unabhängig vom Browser, in dem sie ausgeführt werden, funktionieren [6].

## 4.8.2 Geolocation in der Webanwendung

Für die MrX Webanwendung, werden Smartphones genutzt, die in aller Regel über eine Standortermittlung per GPS verfügen. Da diese unter freiem Himmel die genaueste der oben angeführten Technologien zur Standortermittlung ist, wird sie auch hauptsächlich genutzt. Trotzdem ermitteln die meisten aktuellen Smartphones ihren Standort über eine Mischung aus allen oben genannten Technologien. Da diese Technologien relativ energieintensiv sind, nutzen viele Anwendungen den Standort nicht durchgehend, sondern nur, wenn er explizit gebraucht wird. Bei der MrX Webanwendung ist allerdings eine sehr genaue und durchgehende Standortermittlung notwendig, weshalb die Genauigkeit der Standortermittlung durch die "enableHighAccuracy"-Option [6] so hoch wie möglich gesetzt wurde.

Die Webanwendung nutzt also die Geolocation-API des Browsers, um die Position des Users zu bestimmen. Sie aktualisiert diese Position in Breitengrad und Längengrad sowie Genauigkeit kontinuierlich und sendet sie an den Server, damit auch die anderen Teams sie sehen können. In Spielphasen, in denen nicht alle Teams alle anderen Teams sehen sollen, werden deren Standorte trotzdem im Broadcast verteilt, aber von den Clients versteckt. Sollte kein Standortzugriff möglich sein, weil der Browser zum Beispiel keine Berechtigung dafür hat, wird ein entsprechendes Warnungsfenster angezeigt.

Bei den Tests wurden die Browser Google Chrome, Ecosia und Safari genutzt. Hierbei sind keine plattformabhängigen Probleme aufgetreten. Auch die verschiedenen genutzten Smartphones konnten alle einen sehr genauen Standort ermitteln und übertragen.

## 4.8.3 OpenStreetMap vs. Google Maps

Als Kartengrundlage wurde die OpenStreetMap gewählt, da diese gebührenfrei genutzt werden kann, verschiedene Kartenlayer eingebunden werden können und sie ausreichend detailliert ist. Sie wurde mit der Leaflet Bibliothek eingebunden, die auch Kartenfunktionen wie Zoom, das Anzeigen der Marker und Genauigkeitskreise beinhaltet. Als Alternative wurde anfangs auch mit der Google Maps API gearbeitet. Die Vorteile davon sind insbesondere die detaillierte Satellitenansicht und bereits integrierte Features wie Routenplanung, die eventuell sinnvolle Erweiterung für die Webanwendung gewesen wären, sowie ein schlichteres Design. Die Umsetzung mit der Google Maps API, wurde aber zugunsten der OpenStreetMap aufgegeben, da hier auf Dauer Kosten anfallen, was zu vermeiden war, da die Webanwendung auf unbestimmte Zeit online bleiben soll.

## 4.9 Kartentypen

In der Webanwendung können User beim Konfigurieren ihres Spiels zwischen zwei Kartentypen wählen.

### 4.9.1 Standardkarte

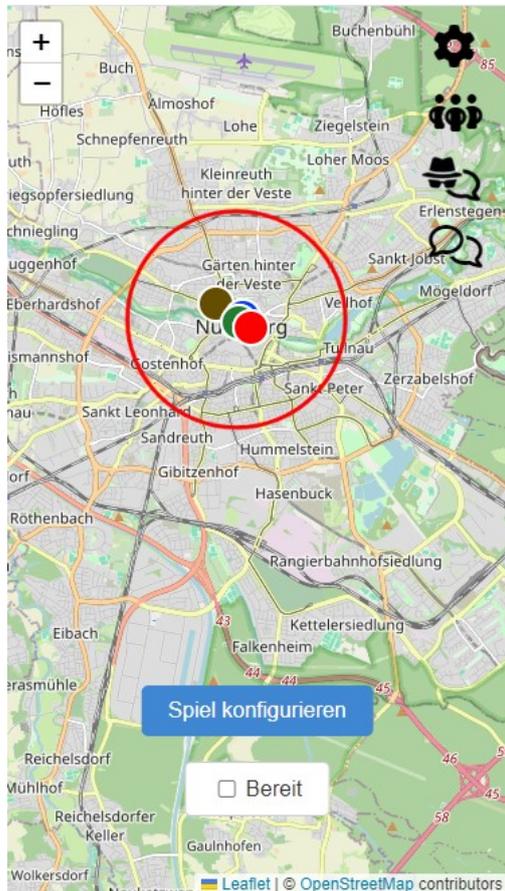


Abbildung 4.9: Standardkarte

Die Standardkarte benutzt die klassische OpenStreetMap und zeigt alle Straßen, Wege und einige topografische Informationen an. Sie ist für Spiele gedacht, bei denen sich nur laufend oder auch mit dem Fahrrad oder E-Scooter fortbewegt wird.

### 4.9.2 ÖPNV-Karte

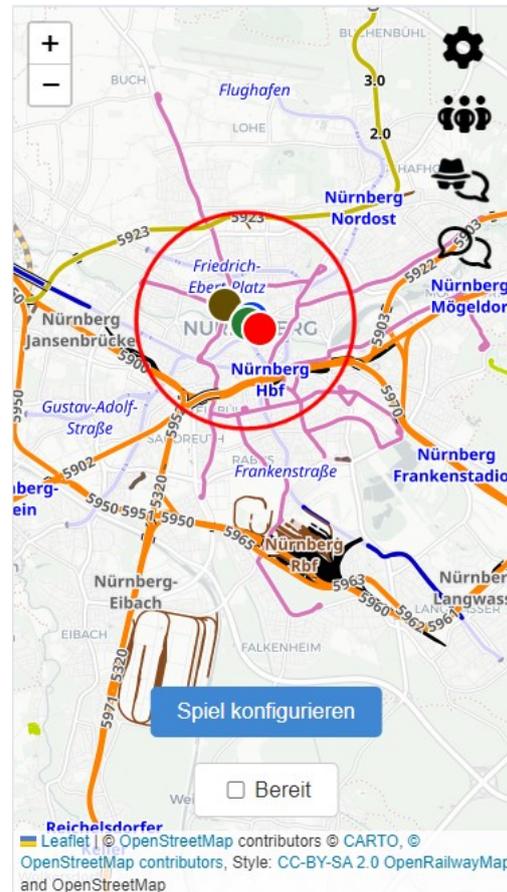


Abbildung 4.10: ÖPNV-Karte

Die ÖPNV-Karte nutzt eine etwas vereinfachte und in Graustufen gehaltene OpenStreetMap als Grundlage. Darüber wird eine weitere Schicht angezeigt, welche die öffentlichen Verkehrsmittel wie alle Regionalbahnlinien und das U- und Straßenbahnnetz anzeigt (OpenRailwayMap). Diese Karte wird genutzt, wenn Spiele mit öffentlichen Verkehrsmitteln gespielt werden.

## 4.10 User

Wenn ein Team sich mit Teamname und Raumname anmeldet, wird ein neuer User erzeugt. Jeder User hat eine eindeutige ID, einen Namen, eine Farbe und eine Rolle. Die Rolle ist standardmäßig "yard" und kann durch die Konfiguration als "mrX" überschrieben werden wenn das Team zum MrX-Team wird. Außerdem hat jeder User eine Position, die durch Längen- und Breitengrad ausgedrückt wird, sowie den Ready-Status, der durch den Bereit-Button verändert wird. Die User-Klasse verwaltet auch das Hinzufügen und Entfernen der User, was besonders wichtig ist, damit User, die zum Beispiel aus Versehen disconnecten oder die Internetverbindung verlieren, danach wieder weiterspielen können. Dazu werden User intern als "disconnected" markiert und ihr Marker auf der Karte entfernt. Ihre ID bleibt dabei aber erhalten. Dadurch bekommen sie beim Wiederverbinden wieder die selbe Farbe und Rolle und können so einfach weiter spielen. Außerdem wird der Connect oder Disconnect von Usern mit einer Chatnachricht angezeigt.

### 4.10.1 Userliste

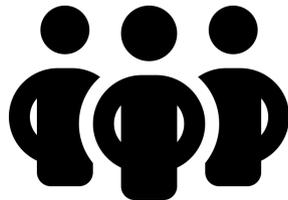


Abbildung 4.11: Icon der Userliste

Die Userliste kann in allen Spielphasen von jedem Team geöffnet werden. Sie ist besonders dann sinnvoll, wenn man nachschauen möchte, ob alle Teams, die mitspielen wollen, im selben Raum sind, und welches Team welche Farbe hat. Sie zeigt die Teamnamen, Teamfarben und den Bereitstatus an. Außerdem ist hier das MrX-Team in der Farbe Rot und mit dem Zusatz "(MrX)" gekennzeichnet.

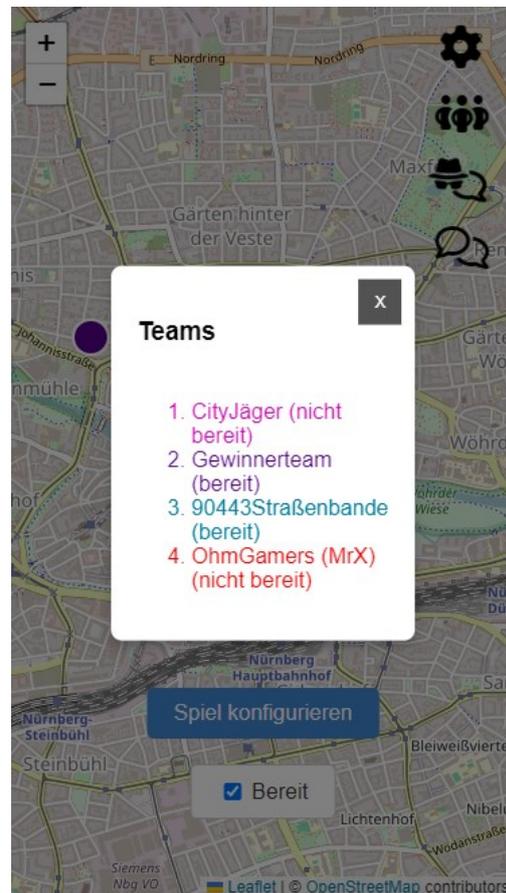


Abbildung 4.12: Userliste zum Anzeigen der Teams

## 4.11 Chatfunktion

Die Chatfunktion ist das Kommunikationselement der User. Hier werden Taktiken abgestimmt, falsche Fährten gelegt und Informationen weitergegeben. Dafür gibt es zwei unterschiedliche Chattyphen.



Abbildung 4.13: Icon des Chats mit MrX

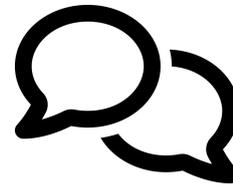


Abbildung 4.14: Icon des Chats ohne MrX

Der **Chat mit MrX** kann jederzeit von allen Usern eingesehen und genutzt werden. Während in ihm während des Spiels oft eher weniger ernst gemeinte Nachrichten geschickt werden, wird hier nach dem Spiel der Treffpunkt ausgemacht. Außerdem dient er dem Überblick, da in ihm vermerkt wird, wann welches Team connectet oder disconnectet.

Im **Chat ohne MrX** können alle Detektivteams chatten und Taktiken ausmachen, mitteilen, wenn sie MrX in der Ferne gesehen haben und Ähnliches. MrX kann diesen Chat nicht mitlesen und auch nichts schreiben. Wenn er versucht, ihn zu öffnen, wird nur eine Fehlermeldung angezeigt.

### 4.11.1 Nachrichten

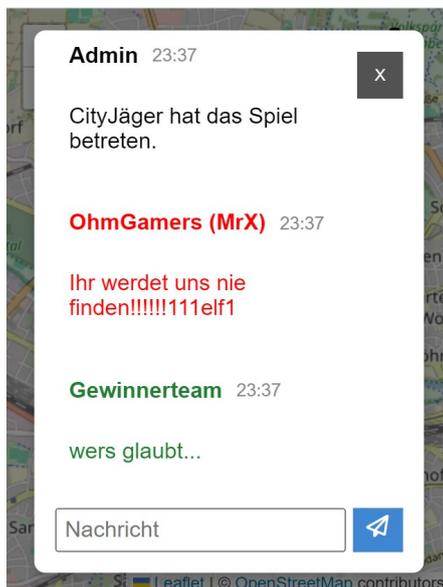


Abbildung 4.15: Beispielhafter Ausschnitt aus dem Chat mit MrX

In beiden Chats beinhalten die Chatnachrichten neben dem inhaltlichen Text auch den Namen des Teams, das die Nachricht gesendet hat, sowie die Zeit, zu der sie gesendet wurde. Die Nachrichten und Namen haben hierbei die jeweilige Teamfarbe. Beim Connecten bekommt jeder User außerdem eine persönliche Willkommensnachricht im Chat. Diese, sowie die anderen Admin-Nachrichten sind schwarz.

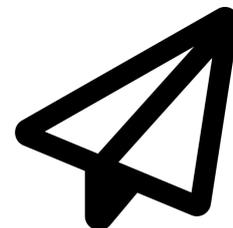


Abbildung 4.16: Icon des Senden-Buttons

### 4.11.2 Animation der Icons

Damit User neue Nachrichten in den Chats mitbekommen, wurden die Icons für den Chat mit MrX und den Chat ohne MrX in CSS-Keyframes animiert und so gesteuert, dass sie hüpfen, wenn ungelesene Nachrichten im Chat sind.

### 4.11.3 Einstellungen

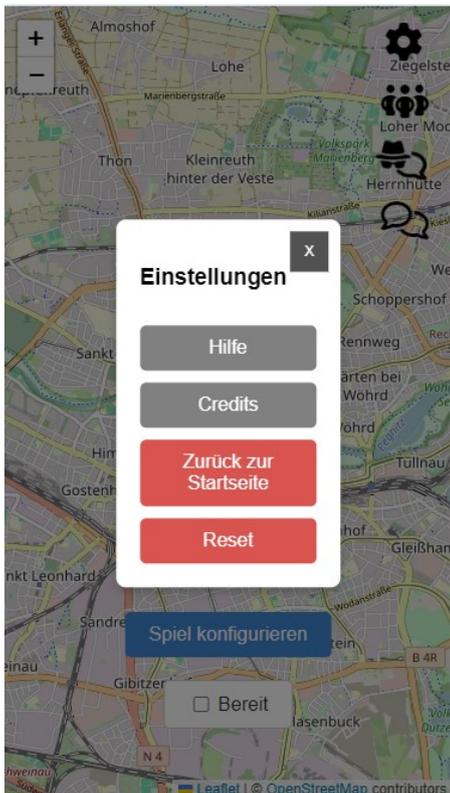


Abbildung 4.17: Fenster mit den Einstellungen

Die Einstellungen beinhalten:

- **Hilfe:** Hier finden User nützliche Tipps bei Bugs oder Unklarheiten.
- **Credits:** Auflistung der Mitwirkenden.
- **Zurück zur Startseite:** Diese Funktion kann wichtig sein, wenn User zum Beispiel dem falschen Raum beigetreten sind weil sie sich verschrieben haben.
- **Reset:** Wenn User versehentlich das Spiel noch in ihrem Browser laufen haben, aber nicht mehr mitspielen, kann das Spiel nicht starten, da dieser User nicht auf "Bereit" tippen wird. In diesem Fall kann ein Reset durchgeführt werden. Dadurch müssen alle User das Spiel neu betreten, was dazu führt, dass inaktive User nicht mehr im Spiel sind. Außerdem werden alle Timer und das User Interface zurückgesetzt.

## 4.12 Testen und Fehlerbehebung

### 4.12.1 Testen im Localhost

Allgemein wurde die Anwendung während des Programmierens simultan im Localhost, also auf dem lokalen Rechner ausgeführt und Änderungen dadurch sofort überprüft. Hierzu wurde auf das Node.js-Werkzeug "nodemon" zurückgegriffen, welches Änderungen des Codes überwacht und den Server bei Bedarf automatisch neu startet. Dadurch konnte jede Änderung im Code sofort in der Anwendung auf dem Localhost sichtbar gemacht werden. Außerdem wurden bei Fehlern und zur Nachvollziehbarkeit und Überwachung des Programms console.log-Ausgaben eingefügt, anhand derer der Ablauf des Programms nachvollziehbar gemacht wurde. Diese konnten in der Konsole des Servers beziehungsweise der Konsole des Entwicklungswerkzeugs des Browsers nachvollzogen werden. Im Entwicklungswerkzeug des Browsers konnten außerdem Standortüberschreibungen für Clients getätigt werden, wodurch die Bewegung von Usern auf der Karte simuliert wurde.

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen die Konsoleneinträge von Server und Client, wie sie bei einer Runde des MrX-Spiels typischerweise entstehen. Die Einträge des Servers beim Connect und Disconnect wurden aus Platzgründen nicht angegeben.

```
getUserByParams for name: CityJäger, room: Nürnberg found: not found
Adding new user ID: -wi7fjughGJE3hSkAAAH for user: CityJäger in room: Nürnberg
User CityJäger joined room Nürnberg
Configuring game for room Nürnberg
MrX set to OhmGamers with ID xr4owfeMLggry692AAAB
MrX set to: OhmGamers
MrX found: OhmGamers
Game status for room Nürnberg changing from starting to escape
Game status for room Nürnberg remains escape
Game status for room Nürnberg changing from escape to chase
MrX found: OhmGamers
Emitting MrX's location at the start of chase phase: 49.455, 11.076
Emitting Yard's location at the start of chase phase: 49.454, 11.079
Emitting Yard's location at the start of chase phase: 49.458, 11.07
Emitting Yard's location at the start of chase phase: 49.455409, 11.077115
Reveal interval timer reset for room Nürnberg.
MrX found: OhmGamers
Emitting MrX's location: 49.455, 11.076
Emitting Yard's location: 49.454, 11.079
Emitting Yard's location: 49.458, 11.07
Emitting Yard's location: 49.455409, 11.077115
Reveal interval timer reset for room Nürnberg.
MrX found: OhmGamers
Emitting MrX's location: 49.455, 11.076
Emitting Yard's location: 49.454, 11.079
Emitting Yard's location: 49.458, 11.07
Emitting Yard's location: 49.455409, 11.077115
Reveal interval timer reset for room Nürnberg.
MrX found: OhmGamers
Emitting MrX's location: 49.455, 11.076
Emitting Yard's location: 49.454, 11.079
Emitting Yard's location: 49.458, 11.07
Emitting Yard's location: 49.455409, 11.077115
Game status for room Nürnberg changing from chase to ended
```

Abbildung 4.18: Ausschnitt aus der Konsole des Servers

```

Initial game status is lobby main.js:542
Initial game status is lobby main.js:604
No Error main.js:34
Game status changing from lobby to escape main.js:549
Game status changing from escape to chase main.js:549
Received MrX's location: 49.455, 11.076 main.js:324
Received Yard's location: 49.454, 11.079 main.js:334
Received Yard's location: 49.458, 11.07 main.js:334
Received Yard's location: 49.455409, 11.077115 main.js:334
Reveal interval timer reset. main.js:681
Received MrX's location: 49.455, 11.076 main.js:324
Received Yard's location: 49.454, 11.079 main.js:334
Received Yard's location: 49.458, 11.07 main.js:334
Received Yard's location: 49.455409, 11.077115 main.js:334
Reveal interval timer reset. main.js:681
Received MrX's location: 49.455, 11.076 main.js:324
Received Yard's location: 49.454, 11.079 main.js:334
Received Yard's location: 49.458, 11.07 main.js:334
Received Yard's location: 49.455409, 11.077115 main.js:334
Reveal interval timer reset. main.js:681
Received MrX's location: 49.455, 11.076 main.js:324
Received Yard's location: 49.454, 11.079 main.js:334
Received Yard's location: 49.458, 11.07 main.js:334
Received Yard's location: 49.455409, 11.077115 main.js:334
Game status changing from chase to ended main.js:549
Game status changing from ended to lobby main.js:549

```

Abbildung 4.19: Ausschnitt aus der Konsole des Client

#### 4.12.2 Testen im Entwicklungsmodus

Da das simultane Testen, zum Beispiel des Spielendes oder der letzten Spielphasen sehr zeitintensiv wäre, da man jedes Mal den Server neu starten, die Clients anmelden, Konfigurationen tätigen und die Lobby-Phase sowie die Flucht-Phase abwarten müsste, wurde außerdem ein Entwicklungsmodus eingerichtet. Dieser ermöglicht die Nutzung von vorher definierten Testdaten und bringt den Server nach dem Starten direkt in die gewünschte Spielphase, in der gerade gearbeitet wird. So können alle Phasen und Eventualitäten sowie Konfigurationen des Spiels im Localhost ohne Wartezeit getestet werden.

Für die MrX-Webanwendung gibt es zwei definierte Modi, die in der Konfigurationsdatei ".env" aktiviert oder deaktiviert werden können.

Während im Produktionsmodus (`process.env.NODE_ENV === 'production'`) der Server normal startet, nutzt er im Entwicklungsmodus (`process.env.NODE_ENV === 'development'`) die vorgefertigten Daten. Im Fall der Abbildung, startet der Server die Anwendung direkt in der Jagd-Phase und im Raum "testRoom" mit drei Clients, wobei einer davon MrX ist.

```

if (process.env.NODE_ENV === 'development') {
  gameState = 'chase';
  const testRoom = 'test-room';
  gameConfig[testRoom] = {
    escapeTime: 0.1,
    chaseTime: 10,
    gameRadius: 3,
    center: { lat: 49.44827980403429, lng: 11.09635093246863 },
    showMrXInterval: 0.2
  };
  users.addUser('test-mrx', 'MrX', testRoom).role = 'mrx';
  users.addUser('test-user1', 'User1', testRoom);
  users.addUser('test-user2', 'User2', testRoom);

  setTimeout(() => startChaseTimer(testRoom), 1000);
}

```

Abbildung 4.20: Ausschnitts des Codes für den Entwicklungsmodus

### 4.12.3 Testen im Live-Server

Der nächste wichtige Schritt, um zu überprüfen ob beispielsweise eine neue Funktion oder eine andere Änderung im Code wirklich funktioniert, ist das Testen im Live-Server. Dies ist nötig, da auf dem Live-Server zwar derselbe Sourcecode ausgeführt wird wie auf dem Localhost, dieser aber andere Netzwerkbedingungen oder strengere Firewalls und Ähnliches haben kann.

Der Serveranbieter Railway wurde so eingerichtet, dass die Anwendung bei jedem Push ins GitHub-Verzeichnis neu deployed wird. Hierbei kam es während der Entwicklung der Webanwendung nur bei einzelnen Abbildungen zu Anzeigefehlern, ansonsten hat der Code auf dem Live-Server immer so funktioniert wie auf dem Localhost.

# 5 Usability

Die Usability einer Software beschreibt, inwieweit die Software für User intuitiv und effektiv dafür ist, die Aufgabe, die sie mit der Software erledigen wollen, auch tatsächlich zu erfüllen. Dabei erfordert eine gute Usability ein Verständnis der menschlichen Grenzen in Bezug auf Gedächtnis, Wahrnehmung und Aufmerksamkeit. Außerdem müssen mögliche Fehler, Erwartungen und Fähigkeiten der User mit einbezogen werden [4, S.3 f]. Um die Usability des MrX Mobile Games analysieren und in weiterer Folge verbessern zu können, wurden zwei unterschiedliche Tests angewendet. Der erste Test behandelte hierbei die Usability bei Beitritt und Konfiguration, während beim zweiten die Usability des eigentlichen Spiels analysiert wurde.

## 5.1 Usability Testziele

Die Ziele der Usability Tests sind:

- Analyse der Nutzererwartungen und deren Erfüllung
- Analyse der Nutzererfahrung und deren Verbesserung
- Überprüfung der Intuitivität des User Interface

## 5.2 Usability Test 1 - Beitritt und Konfiguration

Der erste Teil der Usability Tests beschäftigt sich mit dem Beitreten und Konfigurieren des Spiels.

Dafür wurden verschiedene Testpersonen einzeln und unabhängig voneinander beauftragt, sich in einen bestimmten Raum anzumelden und dann ein Spiel zu konfigurieren. Eine solche Aufgabe war zum Beispiel: "Melde dich mit einem ausgedachten Teamnamen in dem Spiel "Nürnberg" an und konfiguriere ein Spiel für 8 Personen in der Innenstadt von Nürnberg, das nicht länger als eine Stunde dauern soll. Starte anschließend das Spiel" Bewusst wurden dabei einige Konfigurationen, wie welches Team MrX ist, die Fangmethode oder die genaue Aufteilung der Zeiten nicht definiert, sodass die Testperson diese selbst definieren und einstellen muss.

Bei dem Test wurden grundlegende Prinzipien des Usability Testings angewandt. Es war wichtig, dass die Testpersonen möglichst **unvoreingenommen** mit der Software umgehen können. Daher wurde ihnen nicht vorgegeben, was die User Interface Elemente bedeuten. Die Testpersonen mussten das selbst herausfinden und das Spiel anschließend konfigurieren. Außerdem wurde das Prinzip der **Think-Aloud-Methode** angewendet,

wobei die Testpersonen alles laut aussprechen was sie denken. Dadurch können Gedankenprozesse besser nachvollzogen und somit Probleme im User Interface besser erkannt werden [5]. Die Testpersonen konnten außerdem jederzeit Fragen stellen. Diese weisen oft darauf hin, dass das User Interface noch nicht intuitiv genug gestaltet ist. Die Person, die den Test anleitet, notiert sich alle Auffälligkeiten und bespricht diese anschließend mit der Testperson, um die jeweilige Nutzungserfahrung besser zu verstehen. Um den Test anschließend besser analysieren zu können, wurden davon Audioaufzeichnungen angefertigt.

### **Auswertung Usability Test 1:**

Die Aufgaben konnten alle gelöst werden. Beim Konfigurieren des Spiels wurden bei einer Testperson die Voreinstellungen nicht beachtet. Die Infokarten zu den einzelnen Konfigurationen wurden von allen Testpersonen gefunden und verstanden. Diese haben ausgereicht, um eine sinnvolle Konfiguration zu treffen. Dass das Spiel gestartet wird, wenn alle User bereit sind, wurde von den Testpersonen schnell begriffen und entsprechend kommuniziert. Dadurch konnte das Spiel gestartet werden. Die Infokarte des Bereit-Knopfes hat am Tag der Tests nicht funktioniert. Dies wurde anschließend behoben, indem das Symbol für eine Infokarte entfernt wurde, da an dieser Stelle eine Infokarte nicht nötig ist. Außerdem wurde von einer Testperson vorgeschlagen, dass in den Fließtexten der Infokarten wichtige Dinge markiert werden, damit diese nicht überlesen werden können. Dies wurde daraufhin umgesetzt. Es ist außerdem aufgefallen, dass die Platzierung des Spielradius um den Standort der Person, die ihn eingestellt hat, in vielen Fällen nicht sinnvoll ist. Es wurde angemerkt, dass es sinnvoll sein könnte, diesen auf der Karte zu verschieben, bevor das Spiel beginnt, oder ihn selbst einzuzeichnen. Somit wären User nicht mehr an ein rundes Spielfeld gebunden, sondern könnten auch eine Stadtgrenze oder Ähnliches als in der Anwendung sichtbare Spielfeldgrenze festlegen.

## **5.3 Usability Test 2 - Spiel**

Der zweite Teil des Usability Tests behandelt das Spiel selbst. Hierfür wurde ein Spiel mit folgenden Konfigurationen gespielt:

- Spieldauer: 25min
- Fluchtzeit: 5min
- Aufdeckungsintervall: 5min
- Spielradius: 0.6km um Tetzeltgasse/Theresienplatz (Entspricht der Nördlichen Innenstadt Nürnbergs)
- Anzahl Teams: 4
- Anzahl Testpersonen: 8

Anschließend wurde das Spiel mit einem Fragebogen ausgewertet. Dieser Fragebogen ist speziell auf die Usability zugeschnitten, beinhaltet 17 Fragen und war online auszufüllen. Er ist im Anhang E (Fragebogen zum Usability Test) zu finden.

### **Auswertung Usability Test 2:**

Die Auswertung des Usability-Spieltests hat gezeigt, dass das User Interface übersichtlich ist und die Funktionen eindeutig erkennbar sind. Die Symbole für Chat ohne MrX, Chat mit MrX, Einstellungen und Spielerliste wurden sofort richtig interpretiert. Der Chatverlauf wurde als übersichtlich und das allgemeine Design als ansprechend empfunden. Die Texte waren allesamt verständlich, lediglich eine Testperson hat angegeben, dass sie mit ihrem iPhone Modell einen Timer nicht lesen konnte, wenn gleichzeitig die Radiuswarnung angezeigt wurde, was allerdings beabsichtigt ist. Angemerkt wurde, dass das Game-Start-Popup mehrmals durch User reflexartig weggedrückt wurde, da es nur einen Button hat, und User es gewohnt sind diesen einen Button zu drücken, da ihnen das intuitiv als einzige Möglichkeit erscheint, im Spiel fortzufahren. Eine Veränderung dieser Mechanik wurde trotzdem nicht vorgenommen, da es als sinnvoll angenommen wird, dass User den Spielstart abbrechen können, wenn sie doch noch Konfigurationen ändern wollen. Die verschiedenen Marker (Rot für MrX, Grau für Detektivteams und der eigene Marker in der Teamfarbe) wurden nach kurzer Zeit im Spiel verstanden. Es wurde auch vorgeschlagen, diese mit den Teamnamen auszustatten, damit noch deutlicher wird, welches Team sich gerade wo befindet, und auch der eigene Standort schneller von den Standorten der anderen unterschieden werden kann. Außerdem wurde angemerkt, dass die Möglichkeit, die Karte zu drehen, eine einfachere Handhabung ermöglichen könnte.

## 6 Zusammenfassung der Ergebnisse im Kontext der Zielsetzung

Es sollte ein Geolocation Multiplayer Mobile Game nach dem Vorbild des Scotland Yard-Brettspiels von Ravensburger konzipiert, entwickelt und getestet werden. Dieses Mobile Game sollte den Spielenden Spaß machen und niederschwellig sein.

Im Rahmen der Entstehung des Spiels, wurde zuerst die Idee definiert und anschließend mittels Prototypentests geprüft und als geeignet befunden. Als nächstes wurde das Spiel konzipiert. Hierfür wurden Inspirationen von anderen Spielen als Vorbilder gesammelt und formale sowie emotionale Elemente analysiert und für das Spiel festgelegt. Anschließend wurde das Spiel programmiert und dabei regelmäßig getestet, wobei die anfänglichen simultanen Tests und Spielsimulationen, die während des Programmierens üblich waren, gegen Ende der Entwicklungsphase in Spieltests mit ganzen Gruppen gemündet sind. Nach der vorläufigen Fertigstellung der Software, wurde das Spiel noch auf seine Usability hin geprüft.

Die Testfragebögen haben ausnahmslos gezeigt, dass das MrX Mobile Game den Spielenden Spaß macht. Dabei wurden unter anderem Spannung, das Entdecken der Stadt, der sportliche Aspekt, sowie die einfache Bedienbarkeit und die Gemeinschaft als besonders gute Aspekte des Spiels beschrieben. Gleichzeitig ist die Webanwendung natürlich noch nicht ausgereift. So wurden bei den Tests immer wieder Bugs und Fehler festgestellt. Sicherlich der schwerwiegendste Fehler war der Serverausfall, der bei einem der Tests durch einen Spielstart mit unfertiger Konfiguration ausgelöst wurde und einen Spielabbruch zur Folge hatte. Die Usability Tests haben gezeigt, dass das Spiel niederschwellig bedienbar ist und schnell verstanden werden kann. Auch hier sind trotzdem Veränderungen zugunsten einer einfacheren Bedienbarkeit und Verständlichkeit möglich.

Insgesamt kann die Zielsetzung als erfüllt betrachtet werden. Das Spiel funktioniert, ist niederschwellig und macht Spaß.

## 7 Beantwortung der Forschungsfragen

Die Untersuchung, ob es möglich ist, die Spielprinzipien Taktik und Kommunikation vom Scotland Yard-Brettspiel in das MrX Mobile Game zu überführen, muss differenziert betrachtet werden.

Das Spielprinzip der **Taktik** konnte durchaus adaptiert werden. Bei der Jagd durch die Stadt ist Taktik sowohl für die Detektivteams als auch für das MrX-Team genauso wichtig wie beim Brettspiel. Verwirrung zu stiften und die Bewegung der anderen vorauszu sehen, ist bei beiden Spielen zentraler Bestandteil. Taktische Manöver wie zum Beispiel ein abrupter Richtungswechsel von MrX, um hinter die Detektive zu gelangen, oder als Detektiv-Team einfach mal in einer versteckten Gasse stehen zu bleiben und einen belebten Platz zu beobachten, sind zwar nicht genau die selben Elemente wie beim Brettspiel, folgen aber demselben Prinzip, und es macht genauso viel Spaß, wenn die Taktik aufgeht.

Die **Kommunikation** konnte nicht so adaptiert werden, dass sie beim MrX Mobile Game dieselbe Wichtigkeit wie im Brettspiel hat. Die Kommunikation innerhalb der Gruppen ist zwar durchaus intensiv, da sich besprochen werden muss, welche Richtung eingeschlagen wird, in welche Straße die Gruppe abbiegt oder ob eine Taktikänderung sinnvoll ist, doch zeigt die Analyse der Testfragebögen, dass die Kommunikation zwischen den Gruppen weniger stark genutzt wird. Wenn sich die Detektiv-Teams zufällig treffen und bevor die Jagd-Phase losgeht, wird sich zwar über die Taktik und Vorgehensweise ausgetauscht, trotzdem wird während die Teams alleine unterwegs sind der Chat nur wenig genutzt. Seine Nutzung hat sich während der Tests hauptsächlich auf Meldungen von Sichtungen des MrX-Teams beschränkt. Die Testfragebögen geben auch Hinweise, woran das liegen könnte. Zum einen sind die Teams während der Spielzeit sehr beschäftigt. Sie bewegen sich durch die Stadt, stimmen sich intern ab und müssen beobachten, was die anderen Teams machen. Da bleibt den Detektiv-Teams wenig Zeit, auch noch ihre Überlegungen im Chat zu teilen und auf die Überlegungen der anderen Teams einzugehen. Diese Erklärung wird auch dadurch gestützt, dass in keinem Test der Chat so viel genutzt wurde wie im Test in der U-Bahn. Das ist dadurch zu erklären, dass die Teams dort nicht mit Laufen beschäftigt sind und dadurch mehr Zeit haben, um mit den anderen Teams zu kommunizieren. Auch die Möglichkeit von MrX, im Chat für Verwirrung zu sorgen, wurde nur vereinzelt wahrgenommen.

Die Adaption von grundlegenden Konzepten aus Brettspielen in Video Games ist also durchaus möglich. Hierfür ist allerdings eine umfassende Anpassung an das jeweilige Medium nötig. Auch die bei der Entwicklung des Video Games obligatorische Veränderung von Eigenschaften des Brettspiels, erfordert eine Anpassung des Konzepts, das übertragen

werden soll. Die Analyse des MrX Mobile Games zeigt, dass das Prinzip der **Taktik** erfolgreich adaptiert werden konnte. Dabei bietet die digitale Umsetzung den Spielenden ähnliche strategische Herausforderungen und Spielspaß wie das Brettspiel. Die **Kommunikation** hingegen stellt eine größere Herausforderung dar, da sie digital anders funktioniert, als wenn die Spielenden gemeinsam an einem Tisch sitzen.

## 8 Ausblick

Das MrX Mobile Game funktioniert und kann gespielt werden. Dennoch gibt es einige Verbesserungen, die noch umgesetzt werden könnten, um dieses Spiel weiter zu optimieren. Die im Folgenden aufgelisteten Vorschläge für Änderungen und Erweiterungen wurden von Testpersonen geäußert und als gute, aber für die Entwicklung im Rahmen der Bachelorarbeit als zu aufwendig oder für die Zielsetzung der Bachelorarbeit nicht relevant eingeschätzt.

- **Vereinfachte und erweiterte Festlegung des Spielradius:** Wie in der Auswertung des Usability-Test 1 (Kapitel 5.2) bereits angemerkt, wäre eine sinnvolle Erweiterung des Mobile Games eine vereinfachte und erweiterte Festlegung des Spielradius. Derzeit wird der Spielkreis um die Person gezeichnet, die diesen konfiguriert. Dies ist oft nicht optimal, da sich die Person dafür in die Mitte des gewünschten Spielfeldes begeben muss. Einfacher wäre es, wenn User den Spielkreis frei auf der Karte bewegen, oder selbst die Spielfeldgrenzen aufzeichnen könnten.
- **Challenges:** Durch das Erfüllen von Challenges wie Rätseln oder dem Aufsuchen eines bestimmten Ortes im Spielradius könnten sich die Teams verschiedene Vorteile erarbeiten, wie zum Beispiel, dass sie für die Zeit einer Aufdeckung nicht auf den Karten der anderen angezeigt werden, oder dass sie eine zusätzliche Aufdeckung erzwingen können.
- **Anzeige der zurückgelegten Strecken:** Mehrere Testpersonen hätten nach dem Test gerne gewusst wo genau sie sich bewegt haben und wo die anderen Teams zu bestimmten Zeitpunkten waren. So könnten die User nach dem Spiel nachvollziehen, wie knapp das Spiel war und ob bestimmte Taktiken funktioniert haben. Auch die Kilometer- und Schrittzahl hat die Testpersonen interessiert.
- **Globale Bestenliste:** Eine globale Bestenliste für standardisierte Spielmodi könnte eine Vergleichbarkeit der Spielenden schaffen und damit auch den Wiederspielwert des Spiels steigern, sodass das Spiel öfter und langfristiger gespielt wird.
- **Battle Royale Modus:** Ein Battle Royale Modus würde eine neue Spielmechanik in das Spiel einbringen. Der Spielradius würde dabei kontinuierlich kleiner werden, was das Spiel zunehmend spannender macht.

Verschiedene Menschen und Gruppen, wie zum Beispiel die Jugendgruppe des CVJM Nürnberg haben bereits angekündigt, das Spiel weiterhin zu spielen. Außerdem soll der Code als Open-Source-Software veröffentlicht werden.

## Persönliche Danksagung

Besonders bedanken möchte ich mich bei den über 40 verschiedenen Menschen, Freunden und Freundinnen sowie Bekannten, die sich ganze Abende lang Zeit genommen haben, um mit mir das Spiel in seinen verschiedenen Phasen von Prototyp über eine halbwegs funktionierende Anwendung bis zum fertigen Spiel getestet haben. Ohne diese Unterstützung wäre die Entwicklung schlichtweg nicht möglich gewesen.

Weiterhin möchte ich mich herzlich bei den Mitarbeitenden des Jugendbereichs des CVJM Nürnberg bedanken, die mir angeboten haben, mein Spiel bei ihnen zu testen und natürlich ganz besonders bei den Jugendlichen aus dem Jugendbereich, die sich ohne zu wissen, was sie erwartet, darauf eingelassen, und das allerlustigste Feedback gegeben haben.

Danke fürs Probelesen und deine Geduld, Vanessa.

# Literatur

- [1] Tracy Fullerton. *Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. CRC press, 2018.
- [2] Richard Bartle. *Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs*. Journal of MUD research, 1996.
- [3] Mihaly Csikszentmihalyi. *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row, 1990.
- [4] Regan L Mandryk, K Isbister und N Schaffer. *Game usability: advice from the experts for advancing the player experience*. 2008.
- [5] Jeffrey Rubin und Dana Chisnell. *Handbook of usability testing: How to plan, design, and conduct effective tests*. John Wiley & Sons, 2011.
- [6] Marcos Cáceres und Reilly Grant. *Geolocation API*. Version W3C Recommendation 09 August 2024. World Wide Web Consortium (W3C). World Wide Web Consortium (W3C). Aug. 2024. URL: <https://www.w3.org/TR/geolocation/> (besucht am 13.08.2024).
- [7] Praxis-Jugendarbeit. *Scotland Yard Mister X*. 2024. URL: <https://www.praxisjugendarbeit.de/spielesammlung/scotland-yard-mister-x.html> (besucht am 22.07.2024).
- [8] GameGuideWiki. *Geschichte der Videospiele 1946–1969*. 2023. URL: [https://gameguidewiki.de/index.php?title=Geschichte\\_der\\_Videospiele\\_1946%E2%80%931969](https://gameguidewiki.de/index.php?title=Geschichte_der_Videospiele_1946%E2%80%931969) (besucht am 01.08.2024).
- [9] Gerald Himmelein. *Zwei Jahre Pokémon Go – und kein Ende abzusehen*. 6.07.2018. URL: <https://www.heise.de/news/Zwei-Jahre-Pokemon-Go-und-kein-Ende-abzusehen-4101363.html> (besucht am 03.08.2024).
- [10] Pia Schindele. *Erlebnispädagogik Spiele*. 2024. URL: <https://www.aventerra.de/erlebnispaedagogik/erlebnispaedagogische-angebote-fuer-schulen/erlebnispaedagogik-spiele> (besucht am 01.08.2024).

# Abbildungsverzeichnis

2.1	Scotland Yard Brettspiel von Ravensburger ausgezeichnet als Spiel des Jahres 1983. Quelle: <a href="https://www.spiel-des-jahres.de/spiel-des-jahres-1983-scotland-yard/">https://www.spiel-des-jahres.de/spiel-des-jahres-1983-scotland-yard/</a> . . . . .	2
2.2	Werbepbild für den Protypptest im U-Bahnnetz von Nürnberg. Erstellt durch Mitarbeitende des CVJM Nürnberg . . . . .	5
3.1	Landing Page, Erstellt durch Josef Dorn . . . . .	11
3.2	Vergleich zwischen MrX Mobile Game und Pokémon GO, beide Screenshots erstellt durch Josef Dorn . . . . .	12
3.3	Diagram der SpielerInnentypen nach Richard Bartle für das MrX Mobile Game. Quelle: Erstellt von Josef Dorn nach Vorlage aus: Richard Bartle. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. Journal of MUD research, 1996. . . . .	14
3.4	Abbildung eines Detektivs, gestaltet von Josef Dorn . . . . .	20
4.1	Screenshots der Landing Page, alle Screenshots erstellt durch Josef Dorn .	25
4.2	User Interface während der Lobbyphase, Erstellt durch Josef Dorn . . . .	26
4.3	Konfigurationen in der Lobby Phase, Erstellt durch Josef Dorn . . . . .	27
4.4	Konfigurationen in der Lobby Phase, Erstellt durch Josef Dorn . . . . .	28
4.5	Sicht des MrX-Teams in der Fluchtphase, Erstellt durch Josef Dorn . . . .	29
4.6	Sicht eines Detektiv-Teams in der Fluchtphase, Erstellt durch Josef Dorn	29
4.7	Sicht des MrX-Teams in der Jagdphase, Erstellt durch Josef Dorn . . . .	30
4.8	Sicht eines Detektivteams in der Jagdphase, Erstellt durch Josef Dorn . .	30
4.9	Standardkarte, Erstellt durch Josef Dorn . . . . .	33
4.10	ÖPNV-Karte, Erstellt durch Josef Dorn . . . . .	33
4.11	Icon der Userliste, Quelle: <a href="https://fontawesome.com/icons/people-group?f=classic&amp;s=solid">https://fontawesome.com/icons/people-group?f=classic&amp;s=solid</a> , Aufgerufen am 12.08.2024 . . . . .	34
4.12	Userliste zum Anzeigen der Teams, Erstellt von Josef Dorn . . . . .	34
4.13	Icon des Chats mit MrX, Erstellt von Josef Dorn aus Vorlage des Icons des Chats ohne MrX, Quelle: <a href="https://fontawesome.com/icons/comments?f=classic&amp;s=regular">https://fontawesome.com/icons/comments?f=classic&amp;s=regular</a> , Aufgerufen am 12.08.2024 . . . . .	35
4.14	Icon des Chats ohne MrX, Quelle: <a href="https://fontawesome.com/icons/comments?f=classic&amp;s=regular">https://fontawesome.com/icons/comments?f=classic&amp;s=regular</a> Aufgerufen am 12.08.2024 . . . . .	35
4.15	Beispielhafter Ausschnitt aus dem Chat mit MrX, Erstellt von Josef Dorn	35
4.16	Icon des Senden-Buttons, Quelle: <a href="https://fontawesome.com/icons/paper-plane?f=classic&amp;s=regular">https://fontawesome.com/icons/paper-plane?f=classic&amp;s=regular</a> , Aufgerufen am 12.08.2024 . . . . .	35
4.17	Fenster mit den Einstellungen, Erstellt von Josef Dorn . . . . .	36

4.18	Ausschnitt aus der Konsole des Servers, Erstellt von Josef Dorn . . . . .	37
4.19	Ausschnitt aus der Konsole des Clients, Erstellt von Josef Dorn . . . . .	38
4.20	Ausschnitts des Codes für den Entwicklungsmodus, Erstellt von Josef Dorn	39

# Anhang

Anhang A: Konzept Prototyptests.pdf

Anhang B: Fragebogen zum Prototyptest im U-Bahnnetz in Nürnberg.pdf

Anhang C: Fragebogen zum Prototyptest in der Innenstadt.pdf

Anhang D: Fragebogen zum Gametest in der Innenstadt.pdf

Anhang E: Fragebogen zum Usabilitytest.pdf

Der im Rahmen dieser Arbeit entstandene Programmcode ist im Anhang F: Programmcode (Ordner) vollständig aufgeführt.