

# Little Professor

Ein Projekt im Rahmen des PM2-Unterrichtes an der ZHAW



Abbildung 1: Logo Little Professor (Eigenanfertigung)

---

Kunsang Kündetsang  
Silvan Lüthy  
Sydney Nguyen  
Timo Bühlmann

*Begleitet durch:*

Frau Marion Mürner  
Herr Dr. Dieter Ehrismann



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. AUSGANGSLAGE .....</b>	<b>2</b>
<b>2. IDEE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. ZIELPUBLIKUM .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. KUNDENNUTZEN .....</b>	<b>3</b>
<b>3. STAND DER TECHNIK.....</b>	<b>4</b>
<b>4. KONTEXTSZENARIO / HAUPTABLAUF .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1. WEITERE ANFORDERUNGEN .....</b>	<b>6</b>
<b>5. RESSOURCEN .....</b>	<b>7</b>
<b>6. WIRTSCHAFTLICHKEIT .....</b>	<b>8</b>
<b>6.1. GROBPLANUNG UND AUFWANDSCHÄTZUNG PROTOTYP.....</b>	<b>8</b>
<b>6.2. GROBPLANUNG UND AUFWANDSCHÄTZUNG ENDVERSION .....</b>	<b>9</b>
<b>6.3 KOSTENSCHÄTZUNG .....</b>	<b>9</b>
<b>6.4. WIRTSCHAFTLICHKEIT .....</b>	<b>10</b>
<b>7. RISIKEN.....</b>	<b>10</b>
<b>LITERATURLISTE HARVARD .....</b>	<b>11</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>11</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>11</b>



## 1. AUSGANGSLAGE

Der Zugang zu Schulbildung ist nicht an allen Orten der Welt gegeben. Vor allem in Ländern, welche weniger entwickelt sind, haben einige Personen keinen oder nur mangelhafte Möglichkeiten zur schulischen Ausbildung (vgl. <https://www.eda.admin.ch/agenda2030/de/home/agenda-2030/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung/ziel-4-inklusive-gleichberechtigte-und-hochwertige-bildung.html>).

In Ländern mit gutem Zugang zu Schulbildung herrscht das Problem, dass vor allem die mathematischen Fertigkeiten bei Schulkindern zunehmend schlechter werden (vgl. Frank, A. et al., 2019).

Die folgende Grafik verdeutlicht die Mängel im Bildungssystem über die ganze Welt gesehen.

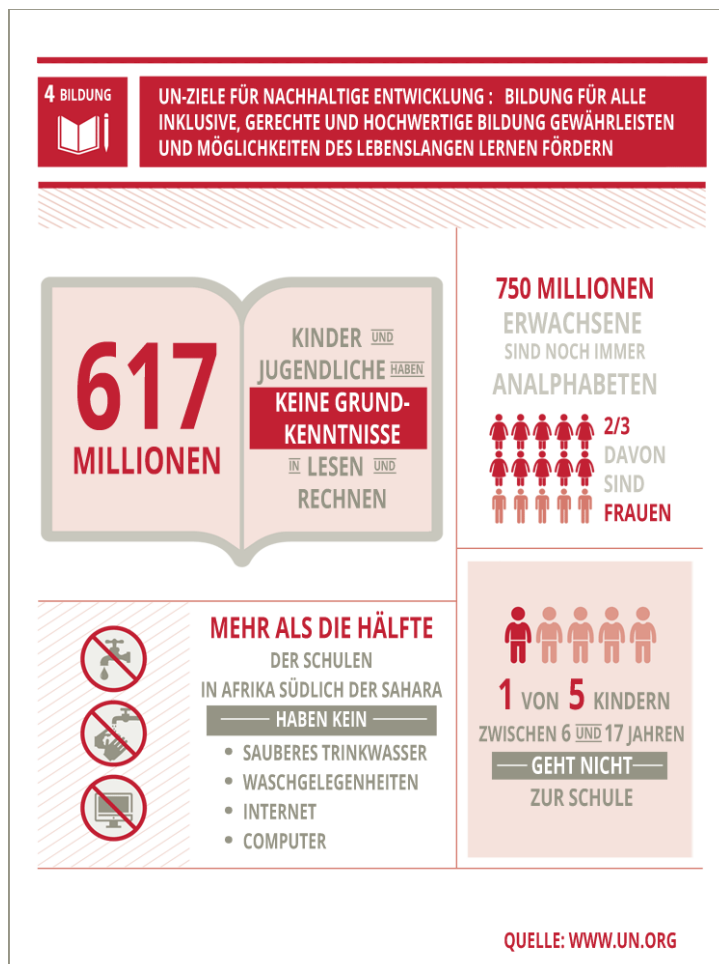


Abbildung 2: Kinder und Jugendliche ohne Zugang zu Schulbildung ([www.un.org/Depts/german/pdf/SDG%20Bereicht%20aktuell.pdf](http://www.un.org/Depts/german/pdf/SDG%20Bereicht%20aktuell.pdf))



## 2. IDEE

Die Applikation soll verschiedenen Personen ein Werkzeug geben, mit welchem die Kopfrechenfähigkeiten verbessert werden können. Die untenstehende Grafik zeigt, wie eine mögliche Applikation aussehen könnte.

```
Sie sind vor dem Haupteingang der Universitaet.  
Ausgaenge: sueden osten westen  
Gegenstaende im Raum:  
0: Whiteboard  
Personen im Raum:  
0: Dr. Hans Muster  
  
> suden  
Ich weiss nicht, was Sie meinen...  
> osten  
Sie haben sich verlaufen. Sie sind allein.  
Sie irren auf dem Unigelaeende herum.  
  
Ihnen stehen folgende Befehle zur Verfuegung:  
gehe hilfe beenden umsehen uebernimm nimm
```

Abbildung 3: Beispielausschnitt, wie die Applikation aussehen könnte

Dabei wird auf das Zusammenspiel von Spiel und Lernerfolg fokussiert. Das Programm soll spielerisch erlebt werden, anders als bei einer klassischen trockenen Lernsoftware. Ein Level besteht aus verschiedenen Räumen, welche während des Spieles durchlaufen werden. In den verschiedenen Räumen befinden sich verschiedene Aufgaben.

Bei korrektem Lösen der Aufgaben in jenen Räumen werden Spielerpunkte gesammelt.

Das Ziel besteht darin, in einem möglichst hohen Level auszusteigen und somit mit einer möglichst hohen Punktezahl abzuschliessen.

### 2.1. ZIELPUBLIKUM

Einerseits werden Bildungsinstitutionen wie Grundschulen angesprochen, welche sich durch eine geringe Investition eine Lernhilfe in Form eines Spieles erwerben können. Andererseits ist die Absicht, die Einnahmen, welche durch den Verkauf entstehen, diese Applikation NGOs kostenlos zur Verfügung zu stellen und somit Personen, welche mangelnden Zugang zu Bildung haben, die Möglichkeit zu geben, von diesem Programm zu profitieren.

### 2.2. KUNDENNUTZEN

Bildungsinstitutionen können mit diesem Produkt Schulkindern eine spielerische Möglichkeit zur Verfügung stellen, um grundlegende mathematische Fertigkeiten zu erlernen. Durch die spielerische Integration des Lernprogrammes sind Personen, welche mit unserem Programm lernen animiert, mehr Zeit mit dem Schulstoff zu verbringen, wodurch das Kopfrechnen spielerisch erlernt wird. Mit den verschiedenen Levels und Updates können die Aufgaben den realen Veränderungen angepasst werden.

Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Schüler den ganzen Tag Zugriff auf die Applikation haben, dies erlaubt es auch in der unterrichtsfreien Zeit, den Schulstoff zu erlernen.



Zudem ermöglicht es den Schülern, beispielsweise auch während Krisenlagen, wo man eine längere Zeit nicht in der Schule sein kann, den Unterrichtsstoff zu erlernen (vgl. <https://www.srf.ch/news/wirtschaft/eine-entwicklung-die-bleibt-digitaler-sprung-dank-coronavirus>).

In weniger entwickelten Ländern ohne Zugang zu Schulbildung ist es möglich, die Applikation flächendeckend in bildungsfremden Gebieten einzusetzen. So könnten auch Personen profitieren, welche in abgelegenen Regionen auf dieser Welt leben.

Für die Projektphase im Rahmen des PM2 Unterrichtes soll eine erste Version erstellt werden. Sie soll über begrenzte Anzahl an Levels verfügen und sich auf das Trainieren des Kopfrechnens fokussieren.

### 3. STAND DER TECHNIK

Es gibt zahlreiche ähnliche Apps auf dem Markt, welche das Kopfrechnen lehren können. Jedoch ist uns keine ähnliche Applikation bekannt, die das Lernen als Spiel verpackt. In dieser Applikation gehen die User durch verschiedene Räume und Levels, was sie anspornt, einen Ehrgeiz zu entwickeln und fort zu fahren.



Abbildung 4: Spielerisch lernen (<https://smartclassroomlearning.org/2015/04/16/app-entwicklung-im-unterricht-spielerisch-programmieren-lernen/>)

Die Aufgabenstellungen werden den realen Veränderungen, wie zum Beispiel den neuen Erkenntnissen in der Wissenschaft, angepasst.

Als Erweiterung für einen späteren Zeitpunkt können wir uns vorstellen, weitere Schulfächer in das Programm zu integrieren. Eine Erweiterung wäre für den Kunden jederzeit durch geringe Investitionen umsetzbar.

### 4. KONTEXTSZENARIO / HAUPTABLAUF

Ein Haus wird betreten. In jedem Raum, der durchquert werden muss, befindet sich eine Mission, die sich durch mathematische Probleme auszeichnet. Je weiter die User kommen, desto höher steigt ihr Level und somit auch die Schwierigkeit der Missionen bzw. Mathematikaufgaben. Sobald ein Level betreten wird, beginnt ein Timer zu laufen. Je höher eine Person in den Levels aufsteigen kann, desto weniger Zeit wird zur Verfügung gestellt, um alle Aufgaben zu lösen.



Das Ausscheidkriterium kommt zum Tragen, wenn ein Level in der vorgegebenen Zeit nicht beendet werden kann bzw. in dieser Zeit nicht alle Aufgaben in diesem Level gelöst werden.

HIGH SCORES		
RANK	SCORE	NAME
1ST	10000	BOB
2ND	10000	JWC
3RD	10000	SKT
4TH	10000	TBS
5TH	10000	MNM
6TH	10000	WKJ
7TH	10000	SVD
8TH	10000	WHO
9TH	10000	TRN
10TH	10000	JWC

Wenn aus einem Level ausschieden wird, werden die bis anhin gesammelten Punkt in einer Highscore-Datei auf dem Rechner gespeichert.

Die nebenstehende Abbildung soll als Beispiel für eine Rangliste dienen.

Abbildung 5: Beispiel Highscore-Datei  
(<https://sites.google.com/site/nohighscorethis time/>)



#### 4.1. WEITERE ANFORDERUNGEN

<b>Aufgaben-Typen</b>	Im Prototyp werden die Aufgaben auf die Rechenoperationen Addition / Subtraktion und Multiplikation / Division beschränkt.
<b>Zeitlimit</b>	Wenn ein Raum gestartet wird, beginnt ein Timer. Der Punktestand wird dann abhängig davon sein, wie viele Aufgaben man in dieser Zeit richtig gelöst hat.
<b>Punktesystem</b>	Jede korrekt gelöste Aufgabe gibt +1 Punkt und jede falsche -1 Punkt. 0 Punkte werden die untere Grenze bilden. Das Spiel ist beendet, wenn es nicht mehr möglich ist, die gestellten Aufgaben in der vorgegebenen Zeitlimit zu lösen. In diesem Fall werden die bisherigen gesammelten Punkte als Highscore gespeichert.
<b>Level-System</b>	<p>Zunächst wird es im Prototyp von Level 1 bis 5 geben. In jedem neuen Level wird ein neuer Aufgaben-Typ nach Rechenoperation hinzugefügt oder die bestehenden Aufgaben werden durch einen höheren Wertebereich schwieriger.</p> <p>Es kann so lange weitergespielt werden, wie man Aufgaben im vorgegebenen Zeitrahmen pro Level lösen kann.</p> <p>Um ein Level aufzusteigen, müssen alle Räume in einem Level besucht und abgearbeitet sein. Der aktuelle Punktestand wird jeweils mit ins nächste Level genommen und steigt so lange an, bis man die Missionen im vorgegebenen Zeitrahmen nicht mehr erfüllen kann.</p>
<b>Spielstand</b>	Der aktuelle Spielstand wird verschlüsselt in einem lokalen File gespeichert.
<b>Darstellung</b>	<p>Für die Ausgabe wird die Kommandozeile verwendet, weil dies für einen Prototypen am zweckmässigsten ist.</p> <p>Für die Navigation durch die Räume und das Auswählen von Aufgaben werden Buchstaben/Benutzereingaben verwendet, mit welchen die entsprechende Aktion direkt ausgewählt werden kann.</p>

Tabelle 1: Weitere Anforderungen



## 5. RESSOURCEN

Das Projekt soll im Viererteam realisiert werden. Für die Umsetzung stehen vier Semesterwochen zur Verfügung.

Neben dem Wissen aus dem Studium bringen alle Teammitglieder noch andere Erfahrungen mit.

**Kunsang Kündetsang** hat die Handelsmittelschule an der Kantonsschule abgeschlossen und bringt Wissen in Bereichen Kommunikation, Dokumentation und Organisation mit. Sie hat bereits erste Erfahrungen in Projektmanagement gesammelt in einem Miniunternehmen. Zusammen mit Silvan Lüthy repetiert sie das Assessment und konnte wie er bereits Erfahrungen im Projektmodul sammeln.

**Silvan Lüthy** hat seine Berufslehre als Automatiker erfolgreich abgeschlossen und hat danach die technische Berufsmaturitätsschule erlangt. Nach einigen Jahren Erwerbstätigkeit als Automatiker hat er sich entschieden, sich beruflich in eine andere Richtung weiterentwickeln. Eine Tätigkeit bei der Sicherheitskontrolle der Kantonspolizei Zürich am Flughafen Zürich hat ihm die Möglichkeit gegeben, sich nebenberuflich zum Arztsekretär weiterzubilden. Nach einer spannenden Zeit bei der Kantonspolizei und Abschluss der Weiterbildung zum Arztsekretär und zum medizinischen Praxisfachmann hat Silvan Lüthy für eine Oberärztin in einem Spital das ganze Sekretariat geführt. Silvan Lüthy bringt organisatorische Erfahrungen mit, er hat in seinem Erwerbsleben auch bereits einige Projekte erfolgreich geführt. Durch die Repetition des Assessmentjahres konnte sich Silvan Lüthy auch bereits Programmierfähigkeiten in Java aneignen.

**Sydney Nguyen** studierte nach dem Gymnasium Volkswirtschaft, wo sie in Gruppenprojekten Businesspläne und Marketingmodelle erstellte. Nebenbei arbeitete sie für die Studentenorganisation AIESEC, wobei sie im Intern-Management-Team war, das dafür zuständig war, Interns aus dem Ausland an Unternehmen in Zürich zu vermitteln. Projektmanagementenerfahrungen zeichneten sich hier aus durch die Organisation des ganzen Prozesses, welche vom Beschaffen der Arbeits- und Aufenthaltsbewilligung, Wohnsituationsabsicherung bis hin zur Integration in die Schweizer Kultur reichen.

Im Nebenfach Informatik erkannte Sydney Nguyen, dass dieses Fach ihr mehr zu sagte und wechselte an die ETH, wo sie Erfahrungen in der abstrakten Problemlösung sammeln konnte und zum ersten Mal mit Java programmierte.

**Timo Bühlmann** ist ein gelernter Informatiker EFZ mit Berufsmatur. Er ist spezialisiert auf Applikationsentwicklung. Bei der PostFinance AG, wo er auch seine Ausbildung gemacht hat, entwickelte er zwei Jahre auf J2EE und kann mittlerweile auf Entwicklungserfahrung aus 8 Jahren zurückgreifen. Zwischenzeitlich war er bei der Whatwedo GmbH angestellt, wo er die Fakturierung-Software (PHP / Symfony) der Zahnmedizinischen Kliniken (Inselspital Bern) als Hauptentwickler weiterentwickelt hat. Mittlerweile hat er sich mit seiner Eventtechnik-Firma (Meisterwerk GmbH) selbstständig gemacht und ist nebenbei im Vorstand des „Openair Deisswil“, welches im vergangenen Jahr den „Prix-Effort“ der Burger-Gemeinde Bern gewonnen hat.





## 6. WIRTSCHAFTLICHKEIT

### 6.1. GROBPLANUNG UND AUFWANDSCHÄTZUNG PROTOTYP

Für das Projekt stehen uns im PM2-Unterricht 4 Wochen zur Verfügung. Während dieser Zeit werden wir ein funktionierender Prototyp gemäss obiger Spezifikation erarbeiten und haben den Aufwand wie folgt abgeschätzt.

Tätigkeit	Aufwand (H)
<i>PLANUNG</i>	12
<ul style="list-style-type: none"><li>Vorbereitung</li><li>Software Design</li></ul>	
<i>IMPLEMENTIERUNG</i>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Darstellung (Räume)</li></ul>	10
<ul style="list-style-type: none"><li>Aufgabentypen</li></ul>	14
<ul style="list-style-type: none"><li>Level/Punkte System</li></ul>	12
<ul style="list-style-type: none"><li>Timer (Zeitlimit)</li></ul>	4
<ul style="list-style-type: none"><li>Spielstand-Speicherung in File (verschlüsselt)</li></ul>	6
<i>TESTING</i>	10
<i>BUG-FIXES</i>	20
<i>RESERVE</i>	20
<i>SITZUNGEN (4 ITERATIONEN)</i>	32
<b>TOTAL (STUNDEN)</b>	<b>140</b>

Tabelle 2: Aufwandschätzung Prototyp



## 6.2. GROBPLANUNG UND AUFWANDSCHÄTZUNG ENDVERSION

Die Aufwandschätzung haben wir erweitert, im Falle, dass wir eine Endversion inklusive graphischer Aufarbeitung für den Kunden programmieren würden.

Tätigkeit	Meilensteine (M) Monate (Mo) Iterationen (I)	Aufwand in Personentagen
PLANUNG	M1 (Mo1, I1+ I2)	28
• Vorbereitung	M1	
• Software Design	M1	
IMPLEMENTIERUNG		
• Darstellung (Räume)	M2 (Mo2, I3 - I4)	22
• Aufgabentypen	M2	32
• Level/Punkte System	M3 (Mo3, I5)	28
• Timer (Zeitlimit)	M4 (Mo3, I6)	10
• Spielstand-Speicherung in File (verschlüsselt)	M4	14
TESTING	M4 (Mo3/4, I7/8)	22
BUG-FIXES	M4	46
RESERVE	I8	46
SITZUNGEN (8 ITERATIONEN)	-	72
<b>TOTAL (PERSONENTAGE)</b>		<b>320</b>

Tabelle 3: Aufwandschätzung Endprodukt

Für das ganze Projekt wird ein Total an Personentagen von 320 Tagen geplant. Diese Schätzung ergibt sich aus obiger Tabelle.

## 6.3 KOSTENSCHÄTZUNG

Aus der Aufwandschätzung aus Punkt 6.1. ergibt sich folgende Kostenschätzung für die Erarbeitung des Prototyps, welche dem Kunden unterbreitet wird:

Bei einem Jahressalär von 50'000 Fr pro Person respektive einem Stundenansatz von 25 Fr wird mit **Personalkosten** von **3'500 Fr** gerechnet. Hinzu kommen **externe Leistungen** von **2'500 Fr**, **Beiträge** für verschiedene NGOs (in Form von Testgeräten) von **3'000 Fr**, welche mit diesem Projekt unterstützt werden sollen und eine kleine **Gewinnmarge** von **4'000 Fr**. Der Prototyp würde so in der Herstellung **13'000 Fr** kosten.



Falls sich der Kunde nach der Erstellung des Prototyps für das Endprodukt entscheidet, ist gemäss obiger Tabelle mit zusätzlichen Personalkosten von **64'000 Fr** zu rechnen und der **Endpreis** würde auf **80'000 Fr** ansteigen.

#### 6.4. WIRTSCHAFTLICHKEIT

Bei einem Deckungsbeitrag von 3'000 Fr pro verkaufte Lern-Applikation muss der Kunde demnach nur 26 Applikationen verkaufen, um die Auslagen der Anschaffung zu decken. Falls sich mehrere Lehrmittelverbände für den Kauf dieses Programmes entscheiden und es in den aktuellen Lehrplan einbinden, sollte der Return on Investment innerhalb eines Jahres oder sogar früher erreicht sein.

### 7. RISIKEN

Ein Risiko jedes Projektes wäre ein nicht adäquates Zeitmanagement. Es muss die richtige Zeiteinteilung je nach Projektabschnitt eingeplant werden. Ausserdem ist es aufgrund der aktuell herrschenden ausserordentlichen Lage möglich, dass Silvan Lüthy einen mehrwöchigen Einsatz für den Zivilschutz leisten müsste, dies würde auch zu Schwierigkeiten in der Gesamtdurchführung führen (vgl. <https://amz.zh.ch/internet/sicherheitsdirektion/amz/de/zivilschutz/CORONA.html>).



Abbildung 6: Der Zivilschutz Zürich beim Aufbau einer Corona-Triage-Stelle in der Stadt Zürich

Dieser und andere Ausfälle müssen frühzeitig erkannt werden, sodass unsere Planung dem Ziel angepasst werden kann.

Bezüglich des Hauptteils des Kopfrechentraining ist zu beachten, dass es keine direkte Kommunikation mit dem User gibt und z.B. der Wissensstand nicht überprüft werden kann, ob das vorgegebene Level dem individuellen mathematischen Niveau entspricht.

Schlussendlich kommt es auch auf die Nachfrage an, ob diese Applikation für den regelmässigen Gebrauch in Betracht gezogen werden kann. Die momentanen Bedingungen unter den Sicherheitsmassnahmen beim COVID-19 setzen verständlicherweise die Gesundheit und nicht die Bildung an erste Stelle. Aus diesem Grund wäre der Zeitpunkt für die Lancierung auch ein Risikofaktor.



## LITERATURLISTE (HARVARD-STIL)

AMT FÜR MILITÄR UND ZIVILSCHUTZ. PROZESSE CORONA EINSATZ. URL: [HTTPS://AMZ.ZH.CH/INTERNET/SICHERHEITSDIREKTION/AMZ/DE/ZIVILSCHUTZ/CORONA.HTML](https://amz.zh.ch/internet/sicherheitsdirektion/amz/de/zivilschutz/corona.html) [STAND: 31.03.2020].

EIDGENÖSSISCHES DEPARTEMENT FÜR AUSWÄRTIGE ANGELEGENHEITEN EDA. 17 ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG. URL: [HTTPS://WWW.EDA.ADMIN.CH/AGENDA2030/DE/HOME/AGENDA-2030/DIE-17-ZIELE-FUER-EINE-NACHHALTIGE-ENTWICKLUNG/ZIEL-4-INKLUSIVE-GLEICHBERECHTIGTE-UND-HOCHWERTIGE-BILDUNG.HTML](https://www.eda.admin.ch/agenda2030/de/home/agenda-2030/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung/ziel-4-inklusive-gleichberechtigte-und-hochwertige-bildung.html) [STAND: 29.03.2020].

FRANK, A. ET AL. (2019): BEITRÄGE ZUM MATHEMATIKUNTERRICHT 2019. S. KRAUSS & K. BINDER. MÜNSTER: WTM-VERLAG.

TSCHIRREN, JÜRG (2020): SCHWEIZER RADIO UND FERNSEHEN. SRF DIGITAL. DIGITALER SPRUNG DANK CORONAVIRUS. (24.03.2020). URL: [HTTPS://WWW.SRF.CH/NEWS/WIRTSCHAFT/EINE-ENTWICKLUNG-DIE-BLEIBT-DIGITALER-SPRUNG-DANK-CORONAVIRUS](https://www.srf.ch/news/wirtschaft/eine-entwicklung-die-bleibt-digitaler-sprung-dank-coronavirus) [STAND: 31.03.2020].

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: LOGO LITTLE PROFESSOR (EIGENANFERTIGUNG) .....	0
ABBILDUNG 2: KINDER UND JUGENDLICHE OHNE ZUGANG ZU SCHULBILDUNG ( <a href="http://www.un.org/depts/german/pdf/SDG%20BEREICH%20AKTUELL.PDF">WWW.UN.ORG/DEPTS/GERMAN/PDF/SDG%20BEREICH%20AKTUELL.PDF</a> ) .....	2
ABBILDUNG 3: BEISPIELAUSSCHNITT, WIE DIE APPLIKATION AUSSEHEN KÖNNTE .....	3
ABBILDUNG 4: SPIELERISCH LERNEN ( <a href="https://smartclassroomlearning.org/2015/04/16/app-entwicklung-im-unterricht-spielerisch-programmieren-lernen/">HTTPS://SMARTCLASSROOMLEARNING.ORG/2015/04/16/APP-ENTWICKLUNG-IM-UNTERRICHT-SPIELERISCH-PROGRAMMIEREN-LERNEN/</a> ).....	4
ABBILDUNG 5: BEISPIEL HIGHSCORE-DATEI ( <a href="https://sites.google.com/site/nohighscorethistime/">HTTPS://SITES.GOOGLE.COM/SITE/NOHIGHSCORETHISTIME/</a> ) .....	5
ABBILDUNG 6: DER ZIVILSCHUTZ ZÜRICH BEIM AUFBAU EINER CORONA-TRIAGE-STELLE IN DER STADT ZÜRICH.....	10

## TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: WEITERE ANFORDERUNGEN .....	6
TABELLE 2: AUFWANDSCHÄTZUNG PROTOTYP .....	8
TABELLE 3: AUFWANDSCHÄTZUNG ENDPRODUKT .....	9