

# **Lambda Alligatoren**

Educational App für Grundschüler

Pflichtenheft

Lukas Böhm, Tobias Hornberger, Jonas Mehlhaus,  
Iris Mehrbrodt, Vincent Schüssler, Lena Winter

22. November 2013

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zielbestimmung</b>	<b>1</b>
1.1	Musskriterien . . . . .	1
1.2	Wunschkriterien . . . . .	1
1.3	Abgrenzungskriterien . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Produkteinsatz</b>	<b>2</b>
2.1	Anwendungsbereiche . . . . .	2
2.2	Zielgruppen . . . . .	2
2.3	Betriebsbedingungen . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Produktumgebung</b>	<b>3</b>
3.1	Software . . . . .	3
3.2	Hardware . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Spielaufbau</b>	<b>4</b>
4.1	Spielelemente . . . . .	4
4.2	Spielregeln . . . . .	4
4.3	Spielziele . . . . .	4
<b>5</b>	<b>Funktionale Anforderungen</b>	<b>6</b>
5.1	Profile . . . . .	6
5.2	Spieldesign . . . . .	6
5.3	Kontrolle des Lernfortschritts . . . . .	7
5.4	Spielbedienung . . . . .	8
5.5	Ladeverhalten . . . . .	8
<b>6</b>	<b>Produktdaten</b>	<b>9</b>
6.1	Profildaten . . . . .	9
6.2	Einstellungen . . . . .	9
6.3	Level . . . . .	9
<b>7</b>	<b>Nichtfunktionale Anforderungen</b>	<b>10</b>
7.1	Allgemeine Ziele ( <i>Auftraggebersicht</i> ) . . . . .	10
7.2	Benutzbarkeit, Performance und Stabilität ( <i>Nutzersicht</i> ) . . . . .	10
7.3	Qualität und Rechtliches ( <i>Entwicklersicht</i> ) . . . . .	11
<b>8</b>	<b>Globale Testfälle</b>	<b>12</b>
8.1	Funktionssequenzen . . . . .	12
8.2	Datenkonsistenzen . . . . .	15

<b>9</b>	<b>Systemmodelle</b>	<b>16</b>
9.1	Szenarien . . . . .	16
9.1.1	Erstausführung . . . . .	16
9.1.2	Nutzer anlegen . . . . .	17
9.1.3	Exemplarisches Spiel . . . . .	18
9.1.4	Nutzer verwalten . . . . .	21
9.1.5	Nutzer wechseln . . . . .	23
9.1.6	Einstellungen ändern . . . . .	23
9.1.7	Betriebssysteminteraktion . . . . .	24
9.2	Anwendungsfälle . . . . .	24
9.3	Objektmodell . . . . .	27
9.4	Dynamische Modelle . . . . .	29
9.5	Benutzerschnittstelle . . . . .	34
9.5.1	Hauptmenü . . . . .	34
9.5.2	Levelübersicht . . . . .	35
9.5.3	Leveldetailübersicht . . . . .	35
9.5.4	Level (Platziermodus) . . . . .	36
9.5.5	Level (Simulationsmodus) . . . . .	37
9.5.6	Levelerfolg . . . . .	38
9.5.7	Spielmenü . . . . .	38
9.5.8	Achievements . . . . .	39
9.5.9	Achievement-Benachrichtigung . . . . .	40
9.5.10	Einstellungsmenü . . . . .	40
9.5.11	Statistiken . . . . .	41
9.5.12	Profilauswahl . . . . .	42
9.5.13	Profilerstellung(Teil 1) . . . . .	42
9.5.14	Profilerstellung(Teil 2) . . . . .	43
<b>10</b>	<b>Glossar</b>	<b>44</b>

# 1 Zielbestimmung

Das Produkt soll es Benutzern ermöglichen, spielerisch einen Einstieg in die Konzepte des Lambda-Kalküls, und damit die Grundlagen funktionaler Programmierung, zu finden. Dabei werden, nach einer Spielidee <sup>1</sup> von Bret Victor, die Lambda-Terme durch verschiedenfarbige Alligatoren und deren Eier dargestellt. Grundschüler sollen dann in diesem abgewandelten  $\lambda$ -Kalkül gestellte Aufgaben selbständig lösen, und ihr Spielfortschritt durch Eltern oder Lehrer einsehbar sein.

## 1.1 Musskriterien

- Erstellung und Auswertung von Lambda-Termen
- Kontrolle des Lernfortschritts durch Eltern oder Lehrer
- Interaktive Einführung und Erklärung der Regeln
- Bedienung über ein Tablet mit Toucheingabe
- Langzeitmotivation des wird wird aufrechterhalten

## 1.2 Wunschkriterien

- Speicherung mehrerer Spielstände für verschiedene Benutzer
- Verschiedene Gruppen von Leveln, um unterschiedliche Aspekte des Lambda-Kalküls zu erlernen
- Unterstützung mehrerer Sprachen
- Hilfestellung für Farbenblinde
- Editor zur Erstellung eigener Level
- Konfigurierbare Spieleravatare
- Für Smartphones angepasste Version

## 1.3 Abgrenzungskriterien

- Keine explizite Verknüpfung mit Programmierung oder Lambda-Kalkül
- Funktionales Programmiermodell im Gegensatz zu häufig eher imperativen Ansätzen

---

<sup>1</sup><http://worrydream.com/AlligatorEggs/>

## **2 Produkteinsatz**

### **2.1 Anwendungsbereiche**

- Das Produkt soll im Bildungsbereich vor allem in Grundschulen eingesetzt werden.
- Es soll für die Umgebung zu Hause unter Aufsicht der Eltern einsetzbar sein.

### **2.2 Zielgruppen**

- Grundschulern sollen das Produkt zum Erlernen der Regeln und Konzepte des Lambda-Kalküls verwenden können.
- Für Lehrer und Eltern soll das Produkt zur Kontrolle des Lernfortschrittes der Kinder dienen.

### **2.3 Betriebsbedingungen**

- Das Produkt soll vorrangig in einer schulischen Lernumgebung eigenständig von Grundschulern verwendet werden.
- Eine Benutzung zu Hause durch die Grundschüler soll möglich sein.

## **3 Produktumgebung**

### **3.1 Software**

- Android 4.0.3 aufwärts soll unterstützt und daher API Level 15 angewendet werden.

### **3.2 Hardware**

- Die benutzte Hardware muss ein Touch-Interface besitzen.
- Als Hardware werden Tablet-Computer priorisiert.
  - Auflösung: 1024 x 600 Pixel
  - Größe: 7 Zoll
  - Arbeitsspeicher: 512 MB
- Optional sollen auch Smartphones unterstützt werden.

## 4 Spielaufbau

### 4.1 Spielelemente

- **Alligatoren:** Alligatoren können eine beliebige Anzahl von Eiern, mit denen sie eine Farbe teilen, beschützen. Alligatoren fressen, falls sie dazu die Möglichkeit haben, die rechts von ihnen stehende Familie und verschwinden daraufhin.
- **Alte Alligatoren:** Diese Art von Alligatoren beschützt mehrere Familien, frisst jedoch selbst keine andere Familien.
- **Eier:** Ein Ei wird immer von einem Alligator aus derselben Familie beschützt, es gibt also keine Eier, die nicht von einem normalen Alligator beschützt werden. Das Ei hat dabei dieselbe Farbe wie der es bewachende Alligator.
- **Familien:** Familien sind Ansammlungen von Alligatoren, alten Alligatoren und Eiern, in denen normale und alte Alligatoren ihre Eier bzw. Unterfamilien beschützen. Die Familien haben dabei eine feste Struktur: An oberster Stelle kann ein alter Alligator stehen welcher von einer beliebigen Anzahl an normalen Alligatoren in vertikaler Anordnung gefolgt wird. Unter diesen befinden sich dann horizontal beliebig viele Eier und Unterfamilien, welche sich wieder nach dem gleichen Schema zusammensetzen.

### 4.2 Spielregeln

- **Das Fressen:** In einer Konstellation aus verschiedenen zusammengestellten Familien frisst immer der am weitesten links oben stehende Alligator die rechts von ihm stehende Familie. Durch das Fressen verschwindet dieser Alligator, und alle von ihm beschützten Eier werden durch die gefressene Familie ersetzt. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis es keinen Alligator mehr gibt, der eine rechtsstehende Familie fressen kann.
- **Die Farben-Regel:** Eine Alligator kann keine Familie fressen, die die gleiche Farbverteilung wie seine eigene Familie besitzt. Deshalb wird vor jedem Fressen überprüft, ob es zu einem Farbkonflikt kommt und gegebenenfalls muss die zu fressende Familie umgefärbt werden.
- **Alte Alligatoren:** Alte Alligatoren beschützen immer mindestens zwei Familien. Bewacht ein alter Alligator nach einer Abfolge von Fressvorgängen nur noch eine Familie, so verschwindet er.

### 4.3 Spielziele

- Der Spieler bekommt zu Spielbeginn eine Ausgangs- und eine Endkonstellation bestehend aus den Spielelementen, also Familien von Alligatoren und Eiern, präsentiert. Das Spielziel ist nun die Anfangskonstellation so zu manipulieren, dass

sie nach Ausführung aller Spielregeln in die gegebene Endkonstellation überführt wird. Das Manipulieren der Anfangskonstellation ist dabei die eigentliche Aufgabe für den Spieler. So hat er die Möglichkeit, gekennzeichnete Alligatoren oder Eier zu verfärben oder , bei komplexeren Leveln, eine vorgegebenen Anzahl von Spielelementen in die Konstellation einzufügen und sie so zu verändern.

- Eine andere Aufgabenstellung ist es dem Spieler wie oben beschrieben eine Anfangskonstellation vorzugeben, welcher er wieder manipulieren kann. Anstatt einer Endkonstellation wird aber eine bestimmte Anzahl von Auswertungsschritten vorgegeben, welche bei der Auswertung der von ihm verändert Anfangskonstellation erreicht werden muss.
- Ein weitere Spielidee ist dem Spieler eine Ausgangskonstellation zu präsentieren, die er aber selbst nicht manipulieren kann. Vielmehr wird ihm eine bestimmte Anzahl an Endkonstellationen zur Auswahl gegeben und er muss entscheiden, welche dieser Konstellation nach der Auswertung der Spielregeln erreicht wird.



## 5 Funktionale Anforderungen

Die Anforderungen die Wunsch- statt Musskriterien sind, sind mit einem „+“ in der Identifikationsnummer markiert.

### 5.1 Profile

- /F110+/ **Spielerprofile** Man hat die Möglichkeit mehrere Spielerprofile zu erstellen und zwischen ihnen zu wechseln.
- /F111+/ **Spielerprofile hinzufügen** Spielerprofile werden einzeln hinzugefügt, dabei werden zunächst der Name und dann der Avatar ausgewählt.
- /F112+/ **Spielerprofile ändern** Man kann Namen und Avatare der einzelnen Spielerprofile ändern.
- /F113+/ **Spielerprofile löschen** Spielerprofile lassen sich einzeln und mit sämtlichen zugehörigen Daten löschen.
- /F120+/ **Individueller Spielfortschritt für jedes Profil** Die Spielerprofile sind vollkommen separat was ihren Spielfortschritt angeht.
- /F130+/ **Avatarerstellung** Es besteht die Möglichkeit eigene Avatare zu erstellen und diese als Identifikationsobjekt der verschiedenen Spielerprofile zu nutzen.

### 5.2 Spieldesign

- /F210+/ **Tutoriallevel** Tutoriallevel helfen dem lernenden Kind spielerisch neue Herausforderungen zu meistern.
- /F220/ **Platziermodus** In diesem Modus werden die Ausdrücke zusammengebaut
  - /F221/ **Elemente hinzufügen** Eier und Alligatoren werden per Drag and Drop dem Spielfeld hinzugefügt.
  - /F222/ **Elemente verschieben** Ebenso werden Eier und Alligatoren durch Drag and Drop auf dem Spielfeld verschoben.
  - /F223/ **Elemente löschen** Eier und Alligatoren können durch Ziehen auf ein entsprechendes Symbol gelöscht werden.
  - /F224/ **Elemente umfärben** Die Farbe der Elemente wird durch ein Kontextmenü eingestellt, das sich durch einfache Berührung des Elements öffnet.
- /F230/ **Simulationsmodus** Es gibt verschiedene Simulationsarten, mit denen Ausdrücke durchlaufen werden.
  - /F231/ **Start der automatischen Auswertung** Der Ausdruck kann automatisch schrittweise immer weiter ausgewertet werden.

- /F232/ **Anhalten der automatischen Auswertung** Die automatische Auswertung des Ausdruckes kann abgebrochen werden.
- /F233/ **Evaluationsschritt ausführen** Es kann ein einzelner Auswertungsschritt ausgeführt werden.
- /F234/ **Auswertung zurücksetzen** Die Auswertung kann neu gestartet werden.
- /F235+/ **Schritt zurück** Mindestens 30 Schritte können rückwärts abgerufen werden.
- /F240+/ **Achievementsystem** Als Feedback und Motivationelement für den Spielenden wird ein Achievementsystem integriert. Mindestens folgende Achievements sollen möglich sein:
  - /F241+/ Feste Anzahl Level in einem Levelpaket gelöst.
  - /F242+/ Feste Anzahl gestorbener Alligatoren erreicht.
  - /F243+/ Feste Anzahl erzeugter Alligatoren erreicht.
  - /F244+/ Feste Gesamtspielzeit erreicht.
  - /F245+/ Seit Spielstart eine feste Anzahl an Leveln gelöst.
  - /F246+/ Feste Anzahl an Zeilen oder Spalten verwendet.
  - /F247+/ Feste Anzahl gefressener Alligatoren in einem Level erreicht.
  - /F248+/ Lösen eines Levels ohne Hinweise.
  - /F249+/ Erstellen eines nichtterminierenden Ausdrucks.
- /F250+/ **Import und Export von Sandbox-Levels** Im Leveleditor ist es möglich fremde Kreationen zu laden und eigene Kreationen zu exportieren.
- /F260+/ **Hinweise** Der Spielende hat die Möglichkeit einen Hinweis einzublenden, sollte er das Level nicht lösen können.

### 5.3 Kontrolle des Lernfortschritts

s

- /F310/ **Elternbereich mit Statistiken** Eltern oder Lehrkörper haben die Möglichkeit die Fortschritte der verschiedenen Spielerprofile über verschiedene detaillierte Statistiken zu verfolgen.
- /F311/ **Spielzeit** Man kann die insgesamt im Spiel verbrachte Zeit für jeden Spieler ebenso wie die Zeit, die die Spieler in der letzten Woche im Spiel verbracht haben, einsehen.
- /F412/ **Spielfortschritt** Man kann sehen wie viele Level und Levelpakete gemeistert wurden. Außerdem wird die durchschnittliche Zeit pro Level angegeben.

/F313+/ **Nutzung der Hinweise** Man kann sehen, wie oft die einzelnen Spieler auf das eingebaute Hinweissystem zurückgreifen mussten, um die Lösung zu erreichen. Außerdem wird die durchschnittliche Hinweisnutzung pro Level angegeben.

/F314+/ **Level zurücksetzen** Man kann sehen, wie oft die einzelnen Spieler gesamte Level zurückgesetzt haben. Außerdem wird die durchschnittliche Anzahl der Zurücksetzungen pro Level angegeben.

/F315+/ **Achievements** Man kann einsehen, welche Achievements die einzelnen Spieler errungen haben.

## 5.4 Spielbedienung

/F410/ **Touch** Die Steuerung des Spiels erfolgt über den Touchscreen des genutzten Gerätes.

/F420/ **Single Touch** Es ist möglich den gesamten Funktionsumfang der App zu nutzen ohne auf

/F430/ **Zoom** Der Spielende kann die Vergrößerungs-/Verkleinerungsstufe des Bildausschnittes im Spiel ändern. Dies kann sowohl über extra dafür vorgesehene Buttons, als auch über eine Pinch-Geste erfolgen.

/F440/ **Drag and Drop** Der Spielende kann den Bildausschnitt des Spielfeldes durch Verschieben mit einer Touch-Geste ändern und so der Situation anpassen.

/F450+/ **Mehrsprachigkeit** Kompatibilität mit dem Deutschen und mindesten einer weiteren Fremdsprache.

/F460+/ **Kompatibilität für Farbenblinde** Das fertige Endprodukt kann ohne Abstriche auch von Menschen mit Rot-Grün Schwäche genutzt werden. Dazu werden die Alligatoren nicht durch Farbe, sondern durch Muster unterschieden.

## 5.5 Ladeverhalten

/F400+/ **Splashscreen** Beim Starten der App gibt es einen Eröffnungsbildschirm, der vor dem Hauptmenü geöffnet wird.

/F410+/ **Ladebalken** Bei relevanten Ladezeiten wird dem Spielenden der Ladefortschritt durch einen Ladebalken dargestellt.

/F420+/ **Ladebalken** Bei relevanten Ladezeiten wird dem Spielenden der Ladefortschritt durch einen Ladebalken dargestellt.

/F430+/ **Krokodil-Trivia** Beim Laden des Level werden dem Spielenden lustige, informative oder verrückte Fakten über Krodote mitgeteilt.

## **6 Produktdaten**

### **6.1 Profildaten**

/D10/ **Spielerprofil**

/D11/ Spielername

/D12+/ Profilbild

/D20/ **Spielfortschritt**

/D22/ Absolvierte Level

/D21+/ Momentaner Fortschritt im Level

/D23+/ Benötigte Zeit für jedes absolvierte Level

/D24+/ Benötigte Hinweise für jedes absolvierte Level

/D25+/ Benötigte Resets für jedes absolvierte Level

/D26+/ Errungene Achievements

/D27+/ Gesamtspielzeit

/D28+/ Insgesamt genutzte Hinweise

/D29+/ Insgesamt genutzte Resets

### **6.2 Einstellungen**

/D30+/ Zoom: Buttons/Multitouch

/D40+/ Rot-Grün Modus: An/Aus

/D50+/ Lautstärke Effekte

/D60+/ Lautstärke Hintergrundmusik

### **6.3 Level**

/D40+/ Gespeicherte Level im Sandbox Modus

## 7 Nichtfunktionale Anforderungen

### 7.1 Allgemeine Ziele (*Auftraggebersicht*)

- /NF110/ Das Spiel bietet Langzeitmotivation (vgl. Erfolgssystem).
- /NF120/ Die Navigation durch das Spiel ist intuitiv, sowohl für Kinder als auch Erwachsene. Dies wird während ab der Implementierungsphase regelmäßig, d.h. mindestens dreiwöchig, durch externe Tester aus den jeweiligen Altersgruppen sichergestellt.
- /NF130/ Das Spiel ist insgesamt kindgerecht entworfen, d.h.:
  - Piktogramme werden überall verwendet, wo möglich.
  - Schrift, insbesondere auch "λ", wird so weit es geht vermieden.
  - Falls vorhanden, wird jeglicher Text so einfach wie möglich verfasst (keine Fachbegriffe, Fremdwörter, obszöne Sprache).

### 7.2 Benutzbarkeit, Performance und Stabilität (*Nutzersicht*)

- /NF210/ Die Bedienung des Spiels verläuft insgesamt frustrationsfrei. Dies wird während ab der Implementierungsphase regelmäßig, d.h. mindestens dreiwöchig, durch externe Tester sichergestellt.
- /NF220/ Die Ladezeiten der Levels beträgt durchweg unter 10 Sekunden.
- /NF230/ Während Wartezeiten wird dem Nutzer vermittelt, dass er warten muss.
- /NF240+/ Eventuelle Wartezeiten werden für den Nutzer interessant gestaltet (Trivia, Animationen).
- /NF250/ Die Simulation und deren Animationen verlaufen auf aktueller Hardware flüssig.
- /NF260/ Es wird auf immer wiederkehrende Animationen, die den Spielfluss unterbrechen, verzichtet.
- /NF270/ Das Spiel läuft stabil; es gilt:
  - das Spiel verhält sich zu jeder Zeit vorhersehbar.
  - alle (Folge-)Zustände und Übergänge sind zu jeder Zeit definiert.
  - unerwartete Eingaben, Zustände und externe Programmunterbrechungen werden abgefangen.
  - es geschieht höchstens einmal in 20 Stunden ein unerwartetes Beenden der App.
  - es gibt definierte Grenzen in denen das Programm stabil läuft. Diese Grenzen lauten:
    - \* Es sind zusammen höchstens 300 Krokodile und Eier auf dem Spielfeld.

- \* Es kann höchstens 5 Nutzerprofile gleichzeitig geben.
- \* Die automatische Simulation muss die Geschwindigkeiten von 1 Schritt/Sekunde bis 15 Schritte/Sekunde anbieten.
- Das Überschreiten der Grenzen wird verhindert und der Nutzer in diesem Fall informiert.

/NF280/ Das Spiel behält sich implizit alle relevanten Interaktionen des Nutzers, also:

- relevante Daten werden beim Verlassen von Zuständen automatisch gesichert.
- falls Sichern nicht möglich ist, wird der Nutzer gewarnt.
- beim Betreten eines Zustands wird automatisch der letzte Zustand wiederhergestellt.

### 7.3 Qualität und Rechtliches (*Entwicklersicht*)

/NF310/ Die im Zuge des Projekts erstellten Artefakte (Assets, Code, Daten) sind gut

- zu warten (Einhaltung des Eclipse Codestils).
- zu erweitern (Modularer Aufbau).
- dokumentiert (Javadoc).
- mit Testfällen abgedeckt (JUnit, Emma  $\geq 70\%$ ).

/NF320/ Die Software setzt auf marktübliche Standards und Formate. Dies sind:

- SVG Format für Vektorgrafiken.
- PNG Format für Pixelgrafiken.
- WAV, OGG und/oder MP3 für Audiodateien.
- XML und/oder JSON für hierarchisch strukturierte Daten in Textdateien.

/NF330/ Das Projekt baut auf libgdx auf.

/NF340/ Eine kommerzielle Veröffentlichung des Produkts ist möglich, u.a. gilt:

- benutzte Assets und Bibliotheken sind kommerziell nutzbar.
- es finden sich Hinweise auf die jeweiligen Urheber und Lizenzen im Programm.

/NF350/ Das Spiel verlangt vom Nutzer nur die nötigsten Daten und Berechtigungen. Das sind:

- + Nutzernamen für das Profil.
- + Android Berechtigung `READ_EXTERNAL_STORAGE`: Exportierte Sandboxdateien lesen.
- + Android Berechtigung `WRITE_EXTERNAL_STORAGE`: Exportierte Sandboxdateien schreiben.

## 8 Globale Testfälle

### 8.1 Funktionssequenzen

/T110/ Ein Benutzerprofil erstellen

- Der Anwender befindet sich im Startfenster und klickt den 'Benutzer'-Button (Hauptmenü / A5). Er gelangt so in ein neues Fenster in welchem ihm eine Liste aller zurzeit im System gespeicherten Benutzer präsentiert wird.
- Er scrollt an das Ende dieser Liste und wählt den Listeneintrag mit dem Plus-Symbol (Profilauswahl / L2). Dadurch öffnet sich ein Dialogfenster zur Eingabe eines Benutzernamens.
- Der Benutzer klickt das zur Eingabe des Namens vorgesehene Feld (Profilerstellung (Teil 1) / M1) und gibt über die angezeigt Bildschirmtastatur seinen gewünschten Benutzernamen ein. Anschließend gelangt er durch einen Klick auf den 'Weiter'-Button (Profilerstellung (Teil 1) / M2) in das nächste Dialogfenster in welchem dem Anwender verschiedenen Profilbilder (Profilerstellung (Teil 2) / N1) präsentiert werden.
- Durch einen Klick wählte er eines dieser Bilder und bestätigt mit dem Drücken des 'Weiter'-Buttons (Profilerstellung (Teil 2) / N2) seine Eingaben. Im System ist nun ein neues Benutzerprofil mit dem von ihm gewählten Namen und Profilbild gespeichert.

/T120/ Ein Benutzerprofil editieren

- Der Anwender wählt im Startfenster den 'Einstellungen'-Button (Hauptmenü / A2) und kommt so in das Einstellungsmenü.
- Hier klickt er den 'Profil Editieren'-Button (Einstellungsmenü / J6) und wechselt dadurch in die Listenansicht der im System gespeicherten Benutzerprofile. Er wählt nun einen der Listeneinträge aus wodurch ein analog zu T110 ablaufenden Dialog zur Eingabe eines Benutzernamens und der Wahl eines Profilbilds gestartet wird.
- Der Benutzer gibt einen neuen Namen ein, wählt ein neues Profilbild und speichert abschließend durch einen Klick des 'Weiter'-Buttons (Profilerstellung (Teil 2) / N2) die von ihm gemachten Änderungen im System.

/T130/ Ein Benutzerprofil löschen

- Im Einstellungsmenü klickt der Anwender den 'Profil Editieren'-Button (Einstellungsmenü / J6) und wechselt so in die Listenansicht der im System gespeicherten Benutzerprofile.
- Er wählt nun einen der Listeneinträge und klickt auf das 'X'-Symbol rechts neben dem Namen. Dadurch öffnet sich ein Dialog und der Benutzer bejaht die darin gestellte Frage, ob er das gewählte Profil wirklich löschen will, mit

einem Klick auf den 'Weiter'-Button. Das gewählte Profil und alle damit verbundenen Daten sind so aus dem System gelöscht.

/T140/ Ein Level starten

- Im Startmenü wählt der Spieler den 'Spielen'-Button (Startmenü / A1) und öffnet dadurch die Levelübersicht.
- Hier klickt er einen der Levelblöcke (Levelübersicht / B2) und gelangt so in die Leveldetailansicht, in dem ihm alle im Block zusammengefassten Level präsentiert werden.
- Durch einen Klick auf ein bereits freigeschaltetes Level (Leveldetailübersicht / C2) startet er dieses und wechselt so in den zum gewählten Level gehörenden Platziermodus.

/T150/ Den Platziermodus bedienen

- Nach dem Start eines Levels findet sich der Spieler im Platziermodus wieder. Per Drag and Drop zieht der er einzelne Spielelemente (Level (Platziermodus) / D7) auf die Arbeitsfläche (Level (Platziermodus) / D5) und verändert so die Ausgangskonstellation.
- Er klickt nun ein besonders gekennzeichneten Alligator an und öffnet so ein Kontextmenü in dem er die Möglichkeit hat die Farbe des Alligators neu zu wählen.
- Durch einen Klick auf eine der angezeigten Farben schließt sich das Kontextmenü wieder und Alligator hat nun die gewählte Farbe.
- Der Anwender benutzt nun den 'Zoom-In'-Button (Level (Platziermodus) / D1) und vergrößert so die auf der Arbeitsfläche dargestellten Elemente was er dann wieder durch den Klick des 'Zoom-Out'-Buttons (Level (Platziermodus) / D2) wieder rückgängig macht.
- Er wählt jetzt das sich am oberen Bildschirmrand befindlichen Menüelement aus und zieht es nach unten auf den Bildschirm. Im dadurch entstandenen Bildelement ist so die zu erreichende Endkonstellation des Levels angezeigt, welche durch Loslassen des Bildschirms anschließend wieder verschwindet.
- Der Benutzer klick nun den 'Spielmenü'-Button (Level (Platziermodus) / D2) und wechselt so in das Spielmenü.
- Hier wählt er den Eintrag 'Zurücksetzen' (Spielmenü / G2) was den Neustart des Levels zur Folge hat. Aller bisher im Level gemachter Fortschritt wird dadurch verworfen.
- Er klickt anschließend den 'Tipp'-Button (Level (Platziermodus) / D3) und bekommt so einen Tipp zum derzeitigen Level angezeigt. Durch einen das Drücken des Klick des 'Next'-Buttons wird dieser wieder ausblendet.



- Der Spieler beginnt von neuem die auf der Arbeitsfläche präsentierte Ausgangskonstellation mithilfe der ihm zu Verfügung stehenden Spielelemente zu verändern. Abschließend wechselt er durch einen Klick auf den 'Start'-Button (Level (Platziermodus) / D6) in den Simulationsmodus.

#### /T160/ Den Simulationsmodus bedienen

- Der Benutzer befindet sich im Simulationsmodus und drückt den 'Start'-Button (Level (Simulationsmodus) / B5). Er startet so die automatische Auswertung der von ihm im Platziermodus erstellten Konstellation, welche auf der Arbeitsfläche (Level (Simulationsmodus) / E5) angezeigt wird.
- Durch den erneuten Klick des Buttons stoppt er die Auswertung wieder.
- Anschließend benutzt er den 'Vorwärts'-Button (Level (Simulationsmodus) / E7) um einen einzigen Schritt der Auswertung auszuführen, welchen er dann durch einen Klick des 'Rückwärts'-Buttons (Level (Simulationsmodus) / E3) wieder rückgängig macht.
- Jetzt verändert er die Geschwindigkeit der automatischen Simulation über eine Scrollbar in der Menüleiste und lässt diese dann wieder durch einen Klick des 'Start'-Buttons in der von ihm eingestellten Geschwindigkeit ablaufen.
- Als der Endzustand durch die Auswertung erreicht wird, stoppt diese und der Anwender bekommt über ein Dialogfenster angezeigt, dass er das Level erfolgreich abgeschlossen hat. Mit einem Klick des 'Level'-Buttons (Levelerfolg / F2) wechselt er abschließend in die Leveldetailansicht.

#### /T170/ Informationen über Benutzer abrufen

- Der Anwender befindet sich im Startmenü und wählt den 'Statistiken'-Button (Startmenü / A3) und wechselt so in das 'Statistiken'-Fenster
- Hier wählt er über eine Dropdown-Liste (Statistiken / K1) ein Benutzerprofil und über die Tabauswahl (Statistiken / K3) die Informationskategorie 'Spielzeit'. Ihm werden nun im dafür vorgesehenen Feld (Statistiken / K4) alle im System gespeicherten Informationen über die Spielzeit des ausgewählten Benutzer präsentiert.
- Der Nutzer wählt jetzt über die Drop-Down Liste ein anderes Benutzerprofil und bekommt so entsprechende Informationen angezeigt, welche sich dann durch die anschließende Wahl der Informationskategorie 'Spielfortschritt' wieder verändern.

#### /T180/ Einstellungen ändern und speichern

- Im Startmenü klickt der Anwender den 'Einstellungen'-Button und wechselt so in das entsprechende Fenster.
- Im jetzt eingeblendeten Bildschirm verändert der Nutzer mithilfe von Scrollbars (Einstellungen / J4, J5) die Musik- und Effektlautstärke und setzt bei

den Punkten Rot-Grün und Zoonmfunktion (Einstellungen / J2, J3) per Klick ein Häkchen an die entsprechende Stelle. Durch einen Klick auf den 'Zurück'-Button (Einstellungen / J1) speichert er abschließend die von ihm gemachten Einstellungen im System.

## **8.2 Datenkonsistenzen**

- /T210/ Der Levelfortschritt wird für jedes Benutzerprofil individuell gespeichert und verwaltet. Gleiches gilt für die Informationen über den Lernfortschritt des jeweiligen Benutzers und für dessen Achievements.
- /T220/ Die vom Benutzer gemachten Einstellungen werden unter dessen Benutzerprofil gespeichert. Meldet sich der Benutzer wieder nach dem Schließen der Application an, werden die an sein Benutzerprofil gebundenen Einstellungen verwendet.
- /T230/ Es gibt keine Möglichkeit, zwei Profile mit dem selben Namen anzulegen. Wird ein Profil gelöscht, steht der dazu gehörende Name bei der Erstellung eines neuen Profils wieder frei zur Verfügung.

## 9 Systemmodelle

### 9.1 Szenarien

#### 9.1.1 Erstauführung

##### Erstes Öffnen der Applikation

- Ein Benutzer startet zum ersten Mal die Applikation.
- Es wird ein Bildschirm mit Namen des Spiels gezeigt, der gleichzeitig darauf hinweist, dass das Spiel lädt und der Nutzer zu warten hat.
- Es geschieht ein automatischer Übergang in die Sequenz zum Anlegen eines Nutzers.  
(Siehe Szenario “Nutzer anlegen”)
- Der Nutzer wird auf den Hauptbildschirm des Spiels geleitet.
- Das soeben erstellte Nutzerprofil ist automatisch eingestellt.
- Der Spieler drückt die Schaltfläche “Spielen” um ein erstes Spiel zu starten.
- Alternativ gibt es aber bereits auch Zugriff auf alle anderen Funktionen, die das Spiel im Hauptbildschirm bietet.

##### Erstes Spiel eines Nutzerprofils

- Das Spiel überspringt die Levelpaket- und Levelauswahl.
  - Stattdessen wird direkt das erste Level des ersten Pakets (Tutoriallevel) gestartet.
- + Es wird eine Einleitungssequenz abgespielt.
- Der Platziermodus wird geöffnet.
  - Die Ziele des Levels werden in einem Overlay dargestellt (Tutoriallevel: Krokodil aus der Objektleiste ziehen und auf dem Feld ablegen).
- + Die einzelnen Bedienflächen werden erst schrittweise aktiviert und deren Funktion einzeln mithilfe von Piktogrammen erläutert.
- Hat der Nutzer alle Schaltflächen einmal erfolgreich benutzt, ist das Tutoriumslevel beendet.
  - Es wird übergegangen in den “Level beendet”-Dialog.
  - Von hier aus kann der Spieler entweder direkt zum nächsten Level, in die Levelübersicht des aktuellen Pakets oder ins Hauptmenü übergehen.
  - Dem Benutzer stehen nun alle Funktionen frei zur Verfügung, die das Spiel bietet.

### 9.1.2 Nutzer anlegen

#### Voraussetzungen

- Der Nutzer befindet sich entweder bei der Erstausführung oder in der in “Nutzer verwalten” beschriebenen Liste mit Nutzern und hat auf den Eintrag “Nutzer anlegen” gedrückt.

#### Konkrete Schritte

- Es öffnet sich ein Bildschirm, der den Nutzer nach seinem Namen fragt.
- Durch Drücken der Texteingabezeile öffnet sich die Android Tastatur.
- Der Nutzer gibt seinen Namen ein.
- Solange das Feld leer ist, ist die Schaltfläche, die zum nächsten Schritt führt, deaktiviert.
- Auch bei bereits vorhandenen Nutzerprofilnamen wird die Schaltfläche blockiert und eine Warnung angezeigt, die den Nutzer auf die Belegung des Namens hinweist.
- Ist die Eingabe in Ordnung, kann zum Bildschirm zum Auswählen des Profilavatars gewechselt werden.
- Hier befindet sich eine Schaltfläche, die ein automatisch gewähltes Avatarbild anzeigt.
- Will der Nutzer seinen Avatar selbst einstellen, drückt er dazu auf die Schaltfläche mit dem Bild.
- Anschließend findet er sich in einem dafür vorgesehenen Dialog wieder.
- Dieser enthält ein Raster mit neun mitgelieferten Avataren.
- Jeder der Avatare (auch bereits benutzte), kann durch einmaliges Drücken ausgewählt werden.
- Nach der Auswahl schließt sich der Dialog.
- Die Avatarwahl kann beliebig oft wiederholt werden.
- Der Benutzer befindet sich wieder zurück im “Avatar wählen”-Schritt der Nutzererstellen Sequenz.
- Dort führen die Schaltfläche “zurück” in den Dialog zur Namenseingabe.
- Die Schaltfläche “weiter” leitet auf einen Bildschirm, in dem alle getätigten Entscheidungen nochmals aufgeführt werden.

- Diese kann er mittels einer Schaltfläche “fertigstellen” akzeptieren.
- Alternativ lassen sie sich durch einen weiteren “zurück”-Knopf nochmals bearbeiten.
- Nach dem Beenden des Erstellungsprozesses ist das gerade erstellte Benutzerprofil automatisch als aktueller Benutzer eingestellt.
- Der Nutzer befindet sich nach Abschluss auf dem Hauptbildschirm des Spiels.

### **9.1.3 Exemplarisches Spiel**

#### **Voraussetzungen**

- Der Nutzer besitzt bereits ein eingerichtetes Spielerprofil.
- Der Nutzer befindet sich zu Beginn auf dem Hauptbildschirm des Spiels.

#### **Level wählen**

- Der Nutzer drückt die Schaltfläche “Spielen”.
  - Er gelangt in die Levelpaketauswahl.
  - Diese stellt die Gruppierungen der einzelnen Level nach Schwierigkeit und Hintergrundanzahl nebeneinander dar.
  - Durch seitliches Wischen kann hier das gewünschte Paket in den Vordergrund gebracht werden.
  - Durch einfaches Drücken wird ein Levelpaket ausgewählt bzw. betreten.
- + Levelpakete können auch, aufgrund von zu geringem Spielfortschritt des eingestellten Nutzerprofils, gesperrt sein.
- Nach der Auswahl sieht der Nutzer ein Raster mit nummerierten Schaltflächen.
  - Jede Schaltfläche korrespondiert mit einem Level aus dem Levelpaket.
- + Innerhalb eines Pakets sind immer alle Level sofort spielbar.
- Die Level steigen in Schwierigkeit an und sind nach vorausgesetztem Wissen sortiert. Dies legt dem Spieler ein chronologisches Vorgehen nahe.

## Level Spielen

- Der Nutzer befindet sich in der Levelauswahl.
- + Drückt der Nutzer nun auf eine zu einem Level gehörende Schaltfläche, so wird ihm je nach Level zuerst eine kurze Animation gezeigt, die die Hintergrunderzählung vermittelt.
- + Diese kann allerdings mit einer entsprechenden Schaltfläche übersprungen werden.
- Das Level startet im Platziermodus.
- Vor diesen legt sich zunächst das Overlay, das die für den Abschluss des Levels zu erreichenden Ziele erklärt.
- + Bei Leveln, in denen es um bestimmte Formationen geht, die auf dem Spielfeld erscheinen müssen, ist dies ein Bild der Formation.
- + Für Level, die eine bestimmte Anzahl an durchlaufenen Transformationen verlangen, ist dies ein mit Piktogrammen angereicherter Text.
- Der Dialog muss mittels einer Schaltfläche geschlossen werden, um den Platziermodus bedienen zu können.

## Platziermodus

- Der Bildschirm des Platziermodus enthält im Hintergrund die Darstellung des derzeitigen Zustands des Spielfelds.
- Davor befindet sich eine Leiste mit jeweils einem Bild von Krokodil und Ei auf dem Bildschirm.
- Von diesen können Kopien durch Ziehen und Loslassen auf dem Spielfeld platziert werden.
- Das Ablegen an der richtigen Stelle wird durch eine zweite, halbtransparente Darstellung des Objekts simuliert und sichergestellt.
- Die erst einmal nur weißen Objekte können zunächst nur in bereits existierenden Spalten platziert werden.
- Durch Drücken auf ein Objekt erscheint ein Dialog, in dem eine diesem eine Farbe zugeordnet werden kann.
- Dort befindet sich eine Palette mit bereits existierenden Farben, von denen grundsätzlich 12 voreingestellt sind.

- + Durch Betätigen einer Schaltfläche “neu” öffnet sich ein weitere Dialog.
- + In diesem können, ähnlich wie aus Adobe Photoshop bekannt, weitere Farben definiert werden.
- Bei Krokodilen befindet sich im ersten Farbwahlbildschirm außerdem eine Schaltfläche, die mit einem Piktogramm das Teilen der Spalten unterhalb dessen andeutet.
- Ein Drücken dieser fügt den Spalten unterhalb des Krokodils eine weitere hinzu.
- Solange sich noch weiße Eier auf dem Spielfeld befinden (deren Verhalten nicht definiert ist) kann nicht in den Simulationsmodus gewechselt werden.
- Der Simulationsmodus ist durch Drücken einer Schaltfläche vom Platziermodus aus erreichbar.
- Es ist eine Schaltfläche vorhanden, die das Spielmenü öffnet.
- Desweiteren existiert eine Schaltfläche für das Anzeigen der zu erreichenden Ziele des Levels.
- Für das Rückgängigmachen und Wiederholen einer Aktion sind zwei Schaltflächen vorhanden.
- Das Zurücksetzen des Spielfelds kann durch eine weitere Schaltfläche ausgelöst werden.
- Eine Zwischenabfrage verhindert das versehentliche Zurücksetzen des Spielfelds.
- Falls eingestellt, gibt es Schaltflächen für das Hinein- und Herauszoomen im Spielfeld.
- + Ansonsten lässt sich die Zoomfunktion auch über die gängigen Spreizgesten mit zwei Fingern bedienen.

## **Simulationsmodus**

- Der Benutzer befindet sich im Simulationsmodus.
- Es ist zunächst das Spielfeld zu sehen, so wie der Spieler es im Platziermodus belegt hat.
- Die Drag-and-Drop Leiste aus dem Platziermodus ist verschwunden, sowie die Schaltflächen zum Rückgängigmachen und Wiederholen von Platzieroperationen und für das Zurücksetzen des Felds.
- Es gibt Schaltflächen für das Rückgängigmachen und Ausführen einzelner Simulationsschritte bzw. Transformationen.

- Ein kombinierter “Start” und “Pause” Knopf kontrolliert die automatische Simulation.
  - Eine Schaltfläche, die zurück in den Platziermodus führt, ersetzt den Knopf zum Übergang in den Simulationsmodus.
  - Ausgeführte Transformationen werden auf dem Bildschirm gezeigt und hervorgehoben und auf das Spielfeld angewendet.
  - Durch das Ausführen von Transformationen kann der Nutzer schrittweise überprüfen, wie sich seine Anordnung verhält.
- + Beim Simulieren einer Konversion rückt das Spiel automatisch die beteiligten Objekte auf dem Spielfeld in den sichtbaren Bereich.
- Wenn keine Transformationen mehr ausgeführt werden können, überprüft das Spiel, ob das Ziel erreicht wurde.
  - Anschließend zeigt es einen Dialog zur Information über Erfolg oder Niederlage.
  - Bei Leveln, mit durch Zeit/Anzahl der Transformationen definierten Zielen, überprüft das Spiel schon während der Simulation regelmäßig auf das Erreichen der Ziele.

### **Spielmenü**

Das Spielmenü beinhaltet zu jeder Zeit die folgenden Punkte:

- Weiterspielen
- ~~Levelziele anzeigen ~~
- Level beenden (zurück zur Levelübersicht des aktuellen Pakets)
- Zurück zu Hauptbildschirm
- ~~Erfolge ~~
- Einstellungen

+ Im Platziermodus bietet es zudem den Eintrag “Spielfeld zurücksetzen”, wodurch alle vom Nutzer platzierten Objekte im Spielfeld wieder entfernt werden.

#### **9.1.4 Nutzer verwalten**

##### **Voraussetzungen**

- Erstausführung bereits geschehen



## Konkrete Schritte

- Der Benutzer befindet sich auf dem Hauptbildschirm des Spiels.
- Hier begegnet ihm auf der rechten Bildschirmseite eine große Schaltfläche, die Namen und Avatarabbildung des zur Zeit eingestellten Nutzers darstellt.
- Da diese aber nicht dem gerade aktiven Benutzer entsprechen, möchte er den eingestellten Nutzer ändern.
- Dazu drückt der Nutzer auf die besagte Schaltfläche.
- Daraufhin gelangt er auf den Bildschirm zur Nutzerverwaltung.
- Hier sieht er zunächst eine Liste mit allen bereits eingerichteten Nutzern.
- Da der Benutzer allerdings noch kein eigenes Profil angelegt hat, wählt er den Listeneintrag "neues Profil erstellen" aus.
- Diese Aktion leitet ihn weiter auf den in Szenario "Nutzer anlegen" beschriebenen Erstellungsprozess.
- Im Anschluss befindet sich der Benutzer auf dem Hauptbildschirm des Spiels wieder.

## Nutzer ändern

- Im Anschluss merkt der Benutzer aber, dass sowohl der Name falsch geschrieben als auch der falsche Avatar ausgewählt wurde.
- Zum Ändern muss er auf dem Hauptbildschirm auf die Schaltfläche "Einstellungen" drücken.
- In dem sich nun öffnenden Bildschirm findet er zuoberst eine Schaltfläche "Nutzer bearbeiten".
- Diese betätigt der Nutzer durch drücken und findet sich auf dem dazugehörigen Bildschirm wieder.
- Der "Nutzer bearbeiten" Bildschirm bezieht sich nur auf den aktuell eingestellten Benutzer.
- Der Bildschirm zeigt zuerst Name und Avatar an.
- Außerdem gibt es Schaltflächen, die den Nutzer löschen und um seinen Spielfortschritt zurückzusetzen.

- Durch Drücken auf Namen und Avatar erscheinen Änderungsdialoge, ähnlich zu jenen aus der “Nutzer anlegen” Sequenz.
- Die anderen Schaltflächen stellen zunächst noch durch eine gesonderte Abfrage die Intention des Nutzers sicher und führen gegebenenfalls die gewünschte Operation aus.
- Durch eine Schaltfläche “zurück” gelangt der Benutzer wieder auf den Einstellungsbildschirm.

### 9.1.5 Nutzer wechseln

#### Voraussetzungen

- Es sind mindestens zwei Nutzer eingerichtet.

#### Konkrete Schritte

- Ein Benutzer mit bereits vorhandenem Profil befindet sich im Hauptbildschirm der Applikation.
- Dort betätigt er, wie in “Nutzer verwalten beschrieben” die Profilschaltfläche.
- Daraufhin befindet er sich in der erwähnten Liste mit Nutzern.
- Durch einfaches Drücken des Listeneintrags, der seinem Profilnamen und Avatar entspricht, wird sein Profil als das derzeitige eingestellt.
- Der Nutzer wird zurück auf den Startbildschirm geleitet.

### 9.1.6 Einstellungen ändern

Der Nutzer möchte die Effektlautstärke des Spiels ändern. Dazu befindet er sich auf dem Hauptbildschirm des Spiels oder hat das In-Game Menü geöffnet. Dort betätigt er die Schaltfläche “Einstellungen”. Es öffnet sich die entsprechende Ansicht, die Einstellungsmöglichkeiten für das aktuelle Benutzerprofil, die Geschwindigkeit des Simulationsmodus, je ein Auswahlhäkchen für die Zoomschaltflächen und den Farbenblindenmodus und je einen Schieberegler für die Lautstärken von Hintergrundmusik und Effektlautstärke bietet. Auf letzterem bewegt der Nutzer nun den Regler nach hinten. Beim Loslassen ertönt der charakteristische Ton zur Animation “Krokodil frisst in der gerade eingestellten Lautstärke. Diesen Vorgang wiederholt der Nutzer so lange, bis er mit dem Ergebnis zufriedengestellt ist. Wie in Android üblich, wirken sich die Einstellungen nicht auf die globale Medienlautstärke aus, unter die auch die Spielakustik fällt. Daher sind die beiden erwähnten Schieberegler immer relativ zu dieser. Da die Einstellungen bei einer Änderung jeweils automatisch persistiert werden, braucht der Nutzer keine weiteren Schritte zum Speichern durchzuführen und kann direkt über die dafür vorgesehene Schaltfläche zurück in den Bildschirm wechseln, von dem aus er die Einstellungsansicht betreten hat.

### 9.1.7 Betriebssysteminteraktion

Der Benutzer befindet sich in einem Spielmodus (Platzier- bzw. Simulationsmodus), als er sich gezwungen fühlt, das Spiel zu verlassen. Dies kann sowohl ein direktes Verlassen der Applikation über den "Home"-Knopf von Android als Folge, als auch Ereignisse des Betriebssystems wie z.B. einen eingehenden Anruf als Grund haben.

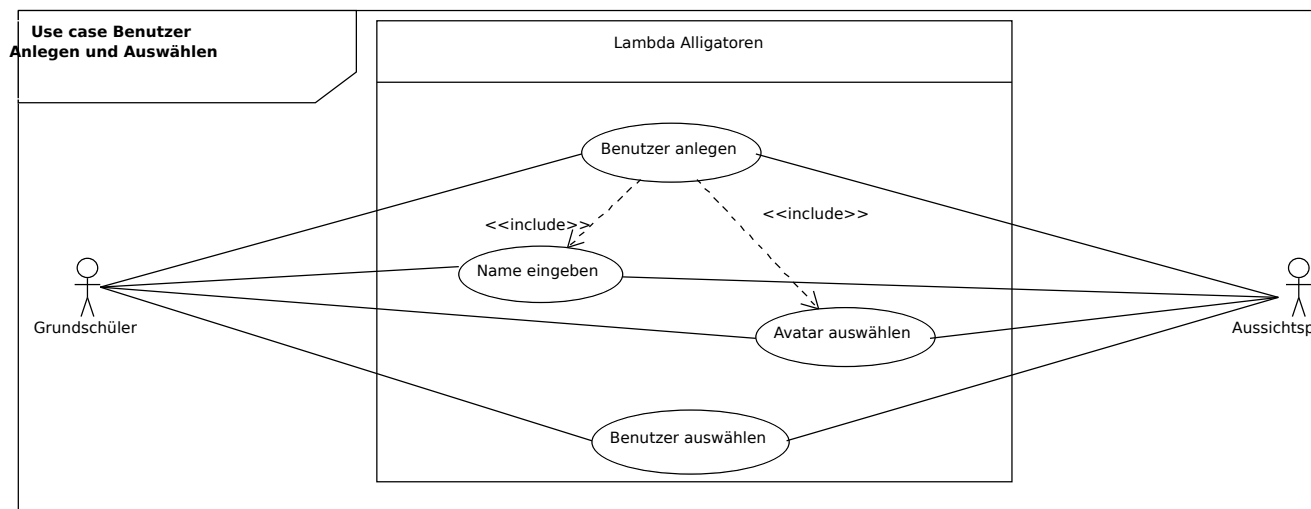
Die Applikation verliert dadurch ihre Grafikkontexte und wird nach einiger Zeit ganz aus dem Speicher entfernt. Daher speichert die App sofort ihren aktuellen Zustand, d.h. die Belegung des Spielfelds durch den Nutzer und ggf. den Fortschritt der Simulation.

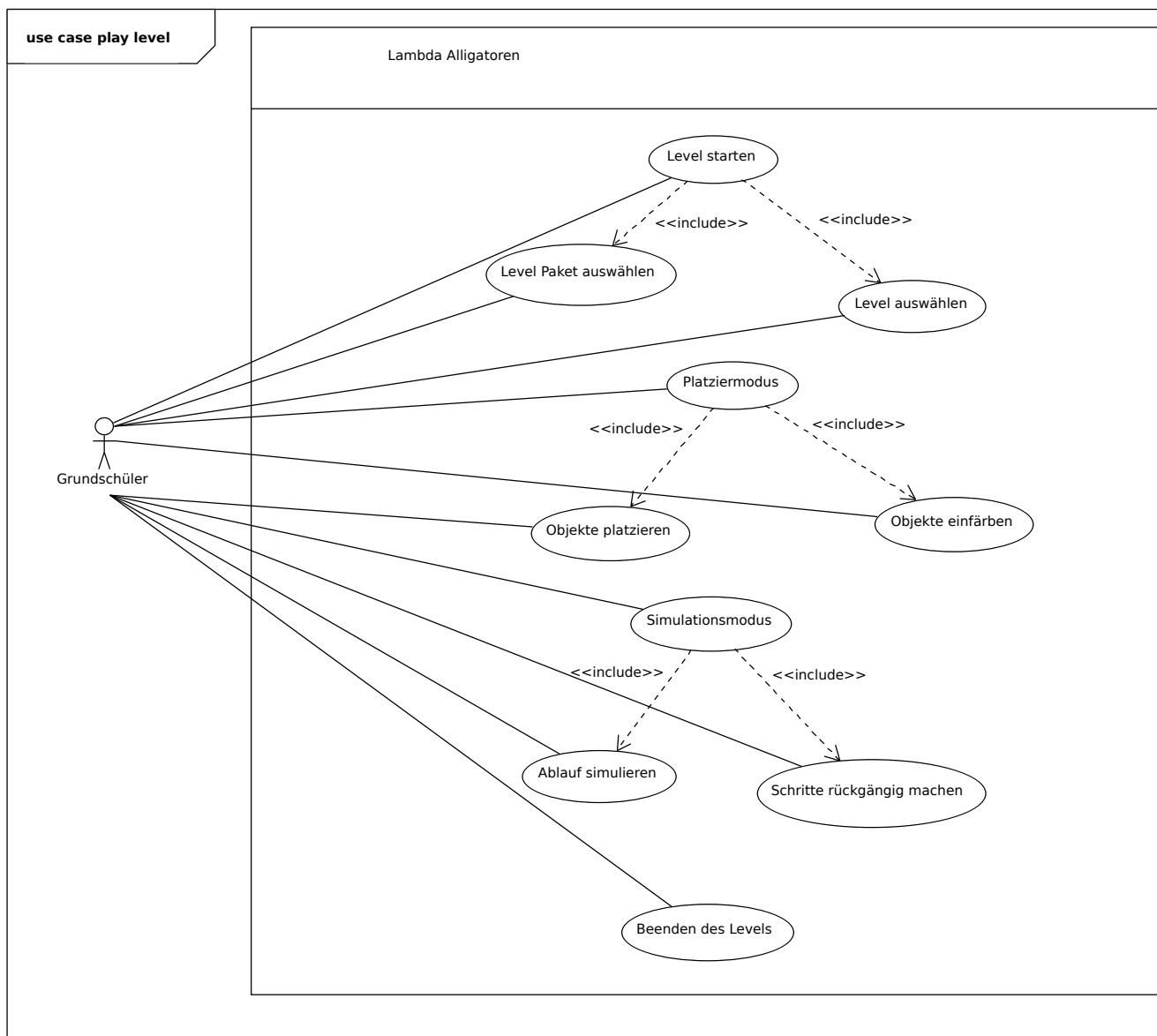
Bei einem direkten Wiedereintritt (ohne Verdrängung aus dem Hauptspeicher) stellt die Applikation nur ihren Grafikkontext wieder her. Dies wird dem Nutzer durch eine entsprechende Warteanzeige verdeutlicht.

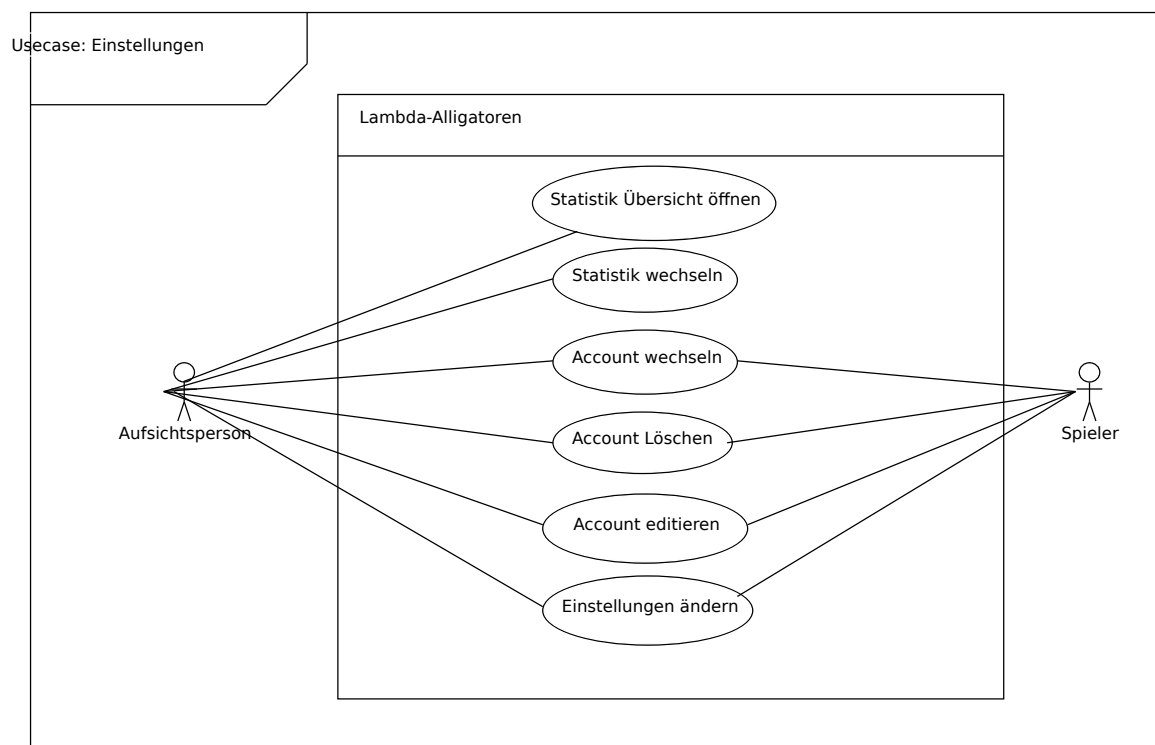
Im anderen Fall startet das Spiel komplett neu, bietet aber, beim Starten des unterbrochenen Levels, an, den gespeicherten Spielstand wiederherzustellen. D.h., es gibt intern zu jedem einzelnen Level die Möglichkeit, einen zuletzt verwendeten Spielstand abzuspeichern, da man ja nicht unbedingt das zuletzt unterbrochene Level weiterspielen muss.

### Eine Alternative wäre, nur einen Spielstand speichern zu müssen, der beim Eintritt des Nutzers in den Hauptbildschirm direkt angeboten wird, und beim Ablehnen verworfen wird. Der Vorteil ist, neben dem geringeren Speicheraufwand, dass man direkt weitermachen kann, wo man aufhörte. Nachteile sind aber, dass man kein anderes Level beginnen kann, ohne den Spielstand zu verwerfen. Außerdem muss ein Nutzerwechsel möglich sein, was wahrscheinlich etwas inhomogen wirkt. Besser wäre es also, das obere Prinzip zu verfolgen, und trotzdem die Möglichkeit für einen "Quick-Continue" zu bieten.  
###

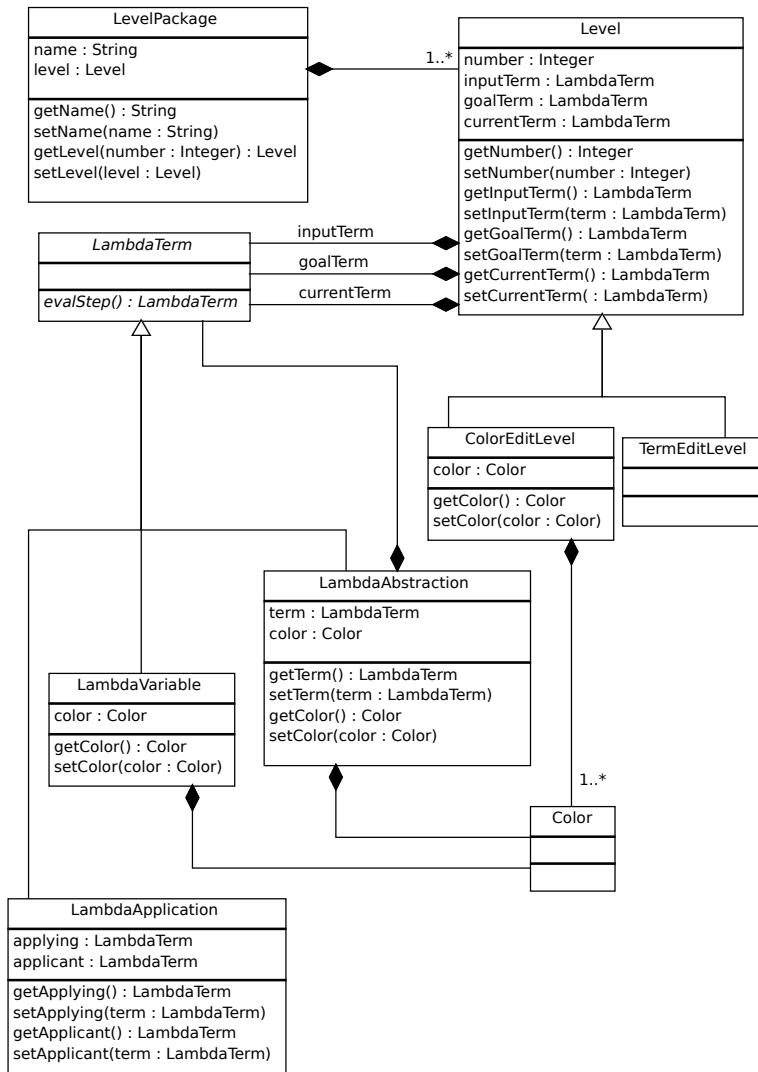
## 9.2 Anwendungsfälle

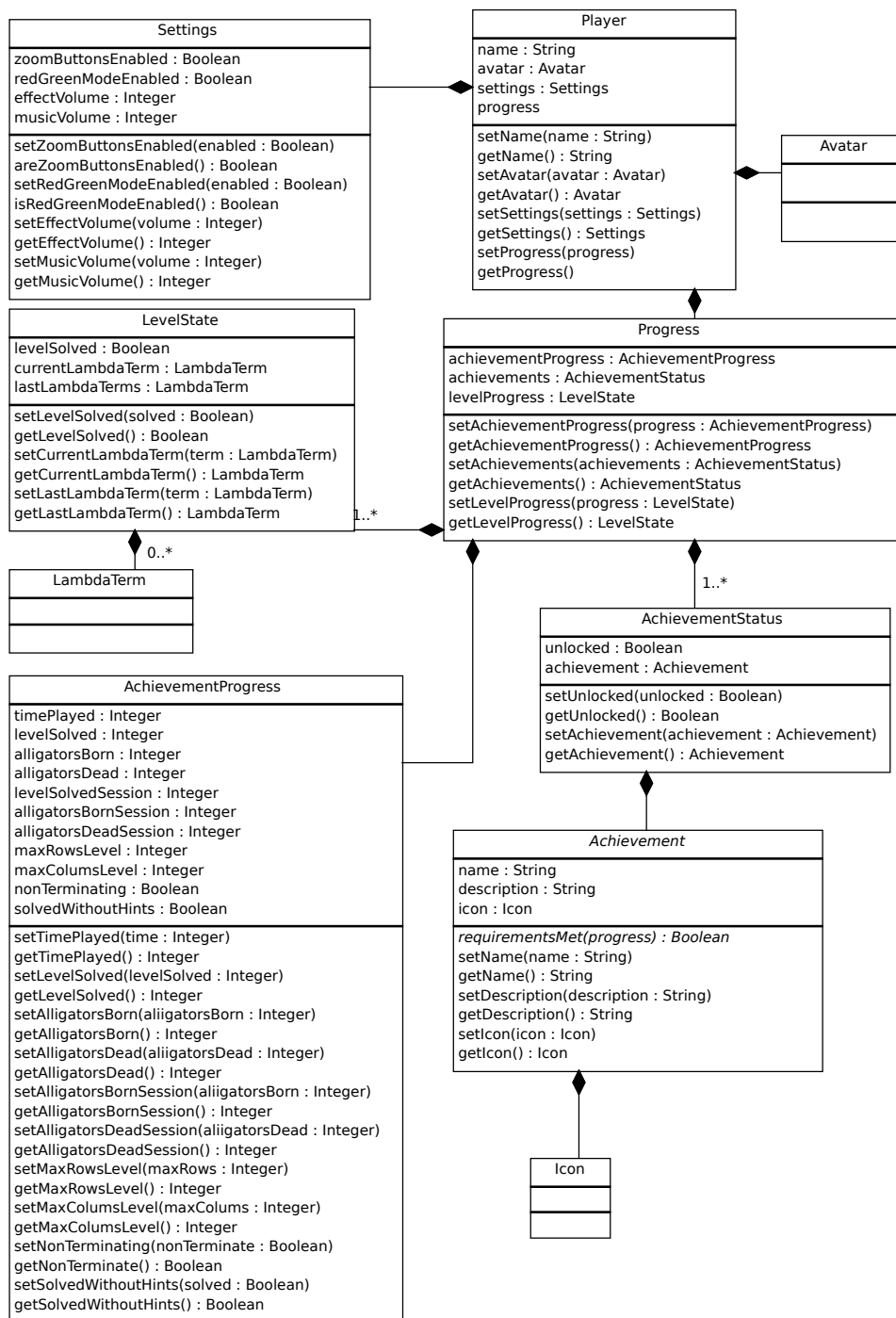






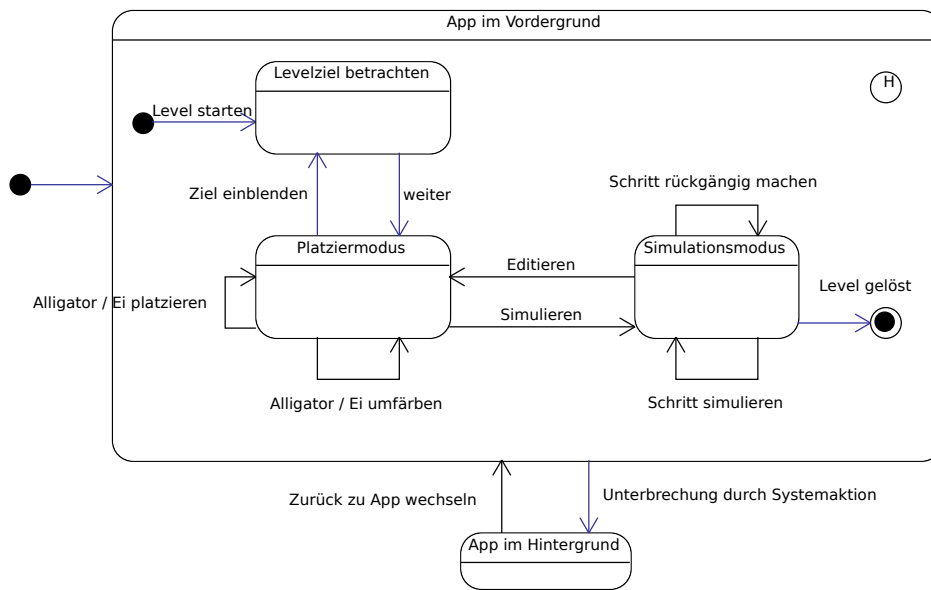
### 9.3 Objektmodell

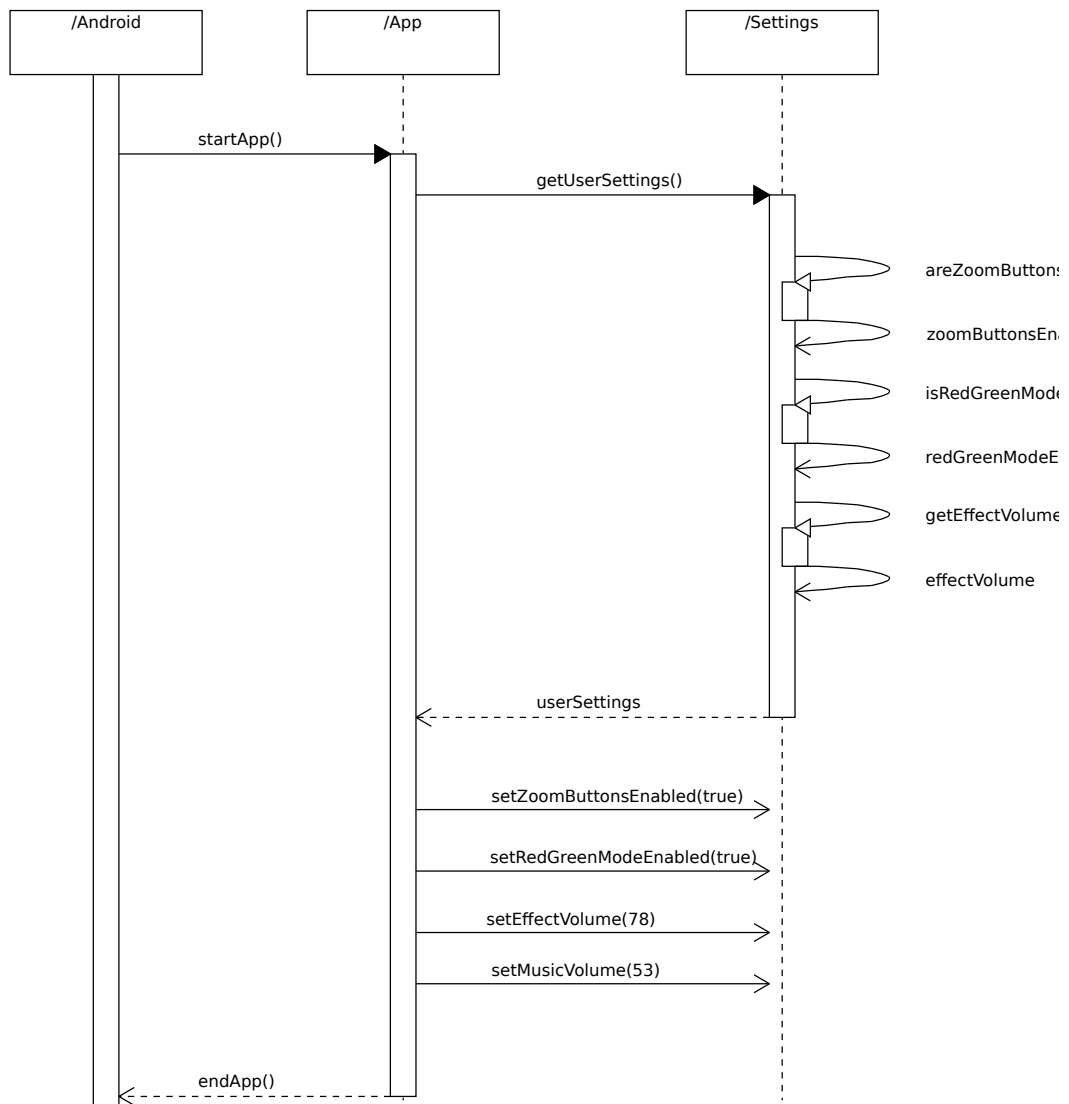


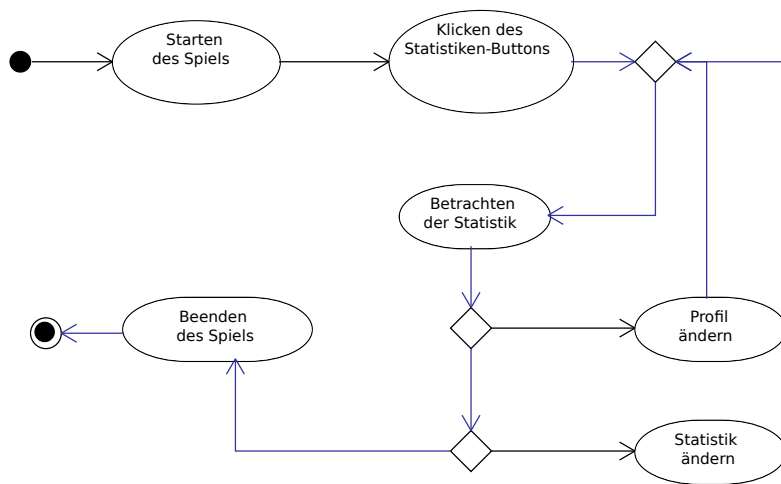


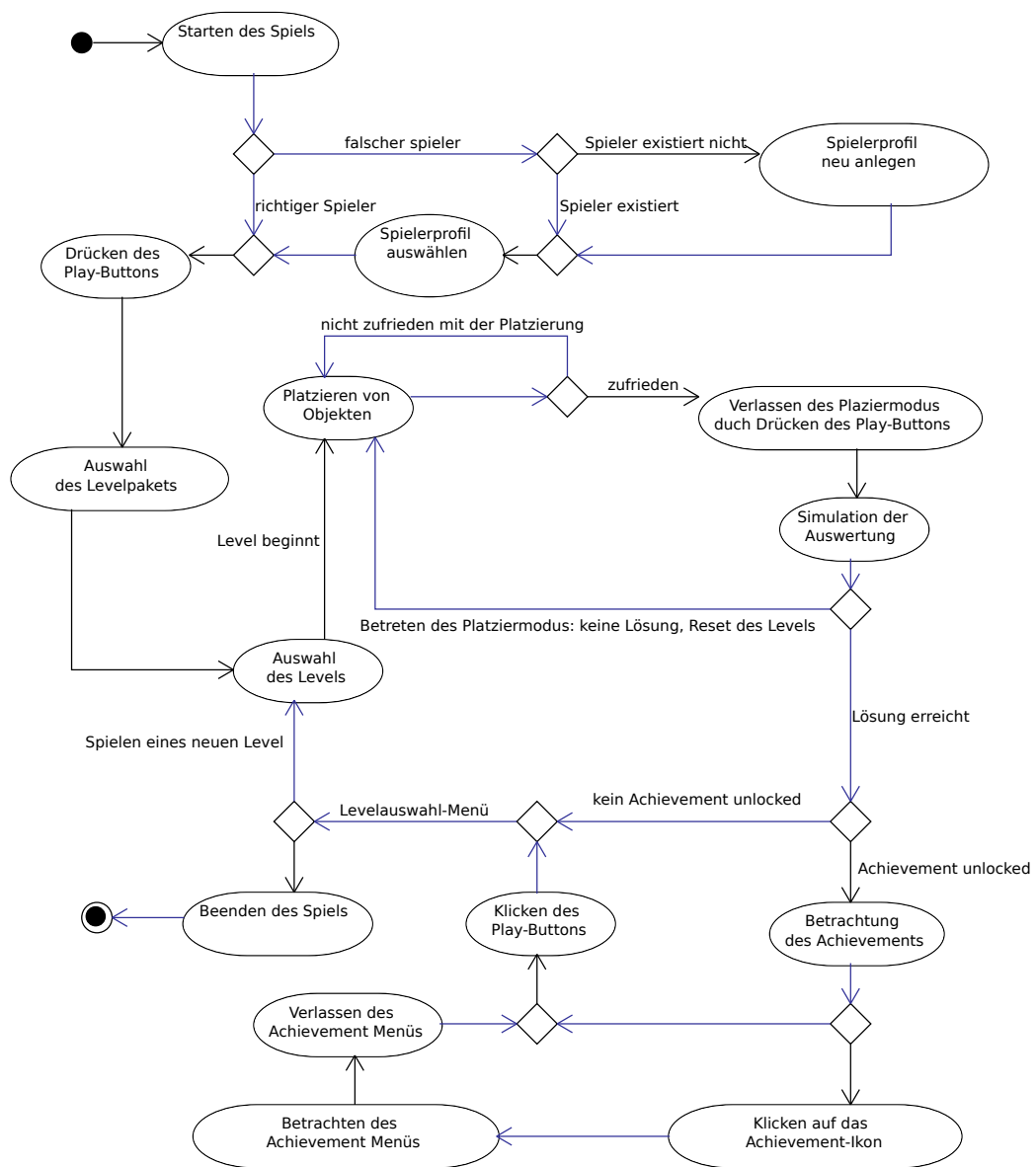
## 9.4 Dynamische Modelle











## 9.5 Benutzerschnittstelle

### 9.5.1 Hauptmenü

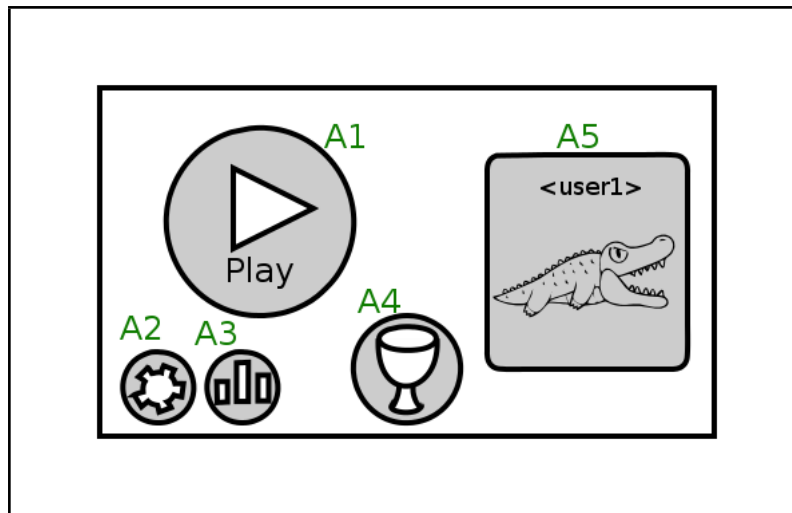


Abbildung 1: Hauptmenü

Wird beim Neustarten der App als Erstes geöffnet. Wird die App zum Ersten mal verwendet, oder existieren keine Profile, wird zunächst die Profilerstellung (Teil 1) geöffnet.

/A1/ Öffnet die Levelübersicht.

/A2/ Öffnet das Einstellungsmenü.

/A3/ Öffnet die Statistiken. Übernimmt den aktuellen Benutzer als ausgewählten Benutzer in der Statistik.

/A4/ Öffnet die Achievements.

/A5/ Öffnet die Profilauswahl.

### 9.5.2 Levelübersicht

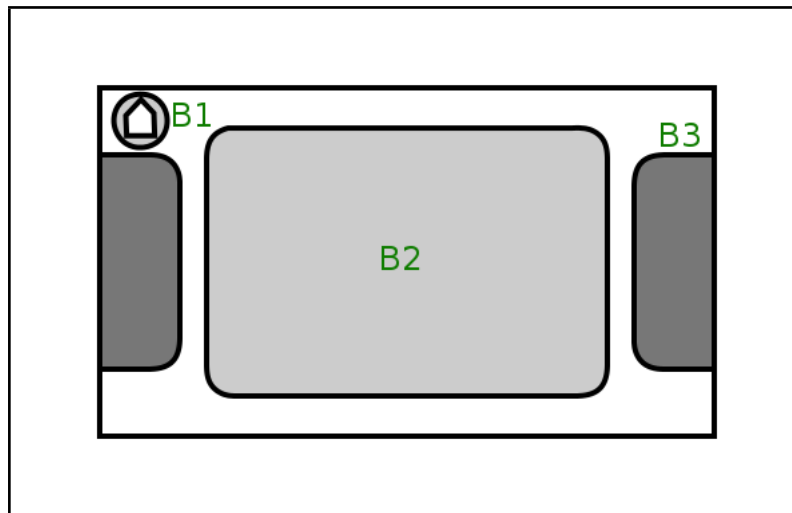


Abbildung 2: Levelübersicht

- /B1/ Navigiert zurück zum Hauptmenü.
- /B2/ Ein Levelblock. Repräsentiert eine bestimmte Anzahl und/oder Kategorie von elementaren Leveln. Der Sandbox-Modus wird durch einen Levelblock repräsentiert. Öffnet die Leveldetailübersicht.
- /B3/ Der in der Levelanordnung nächste Levelblock. Wird durch eine SSwipeEingabe zentriert und nimmt so den Platz des aktuellen Levelblocks ein.

### 9.5.3 Leveldetailübersicht

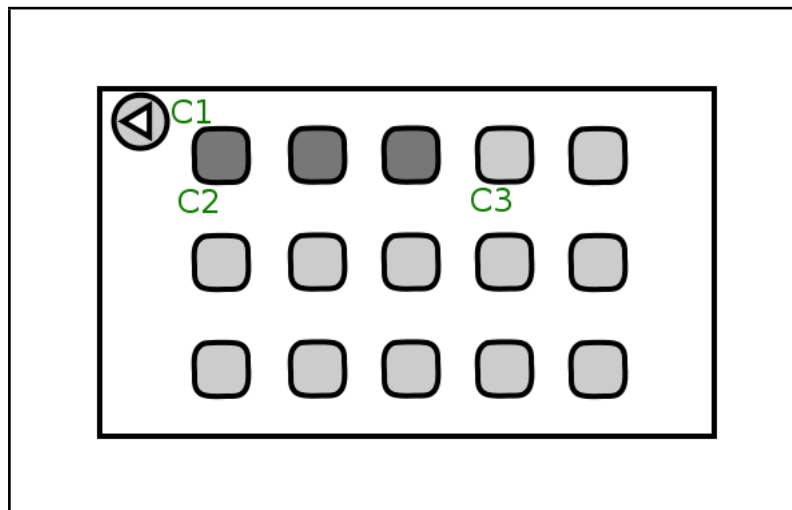


Abbildung 3: Leveldetailübersicht

- /C1/ Navigiert zurück zur Levelübersicht.
- /C2/ Ein verfügbares Level. Startet das jeweilige Level.
- /C3/ Ein nicht verfügbares Level. Kann durch erfolgreiches Lösen der vorhergehenden Level freigeschaltet werden und wird dann verfügbar.

#### 9.5.4 Level (Platziermodus)

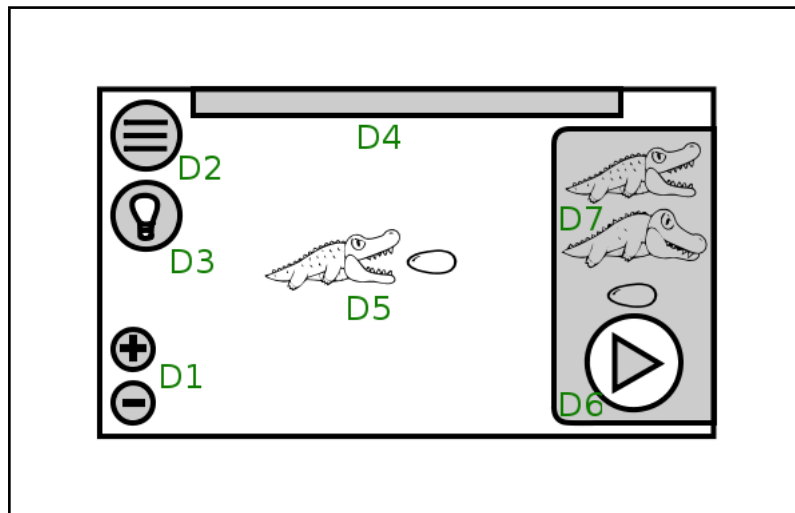


Abbildung 4: Level (Platziermodus)

- /D1/ Zoom: Vergrößert/verkleinert die Termansicht. Kann im Einstellungsmenü (de-)aktiviert werden.
- /D2/ Öffnet das Spielmenü.
- /D3/ Öffnet einen Tipp zur Lösung des Levels. Wird erst nach einer gewissen Zeit, in der das Level nicht gelöst werden konnte, aktiviert.
- /D4/ Anwählen oder nach unten ziehen zeigt die zur Lösung des Levels zu erreichende Konstellation.
- /D5/ Arbeitsfläche. Auf dieser Fläche können zu den bereits vom Level vorgegebenen Alligatoren weitere hinzugefügt werden. Anwählen von platzierten Alligatoren öffnet eine Farbübersicht, aus der eine Farbe für diesen Alligator ausgewählt werden kann.
- /D6/ Startet den Simulationsmodus.
- /D7/ Alligatoren/Eier, die per Drag&Drop auf der Arbeitsfläche platziert werden können.

### 9.5.5 Level (Simulationsmodus)

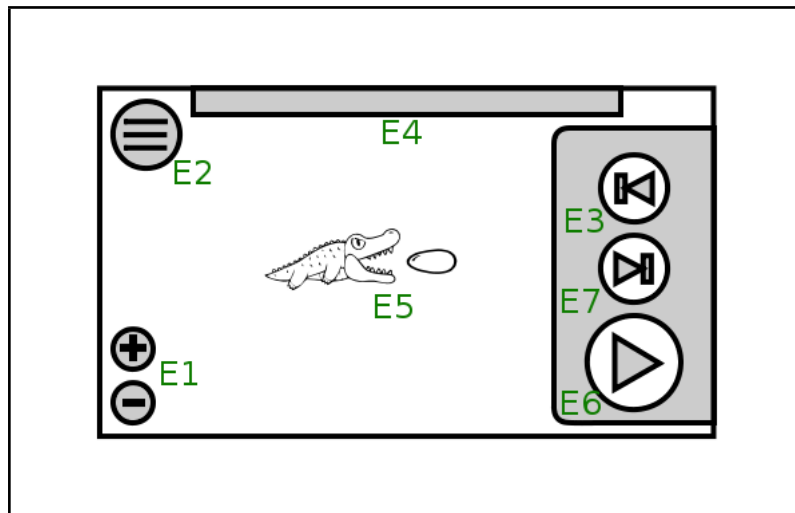


Abbildung 5: Level (Simulationsmodus)

/B1/ Zoom: Vergrößert/verkleinert die Termansicht. Kann im Einstellungsmenü (de-)aktiviert werden.

/E2/ Öffnet das Spielmenü.

/E3/ Setzt, sofern möglich, die Simulation um einen Schritt zurück.

/E4/ Anwählen oder nach unten ziehen zeigt die zur Lösung des Levels zu erreichende Konstellation.

/E5/ Arbeitsfläche. Im Simulationsmodus kann diese nicht mehr verändert werden.

/E6/ Startet/pausiert den automatischen Simulationsdurchlauf.

/E7/ Führt einen einzelnen Schritt der Simulation aus.



### 9.5.6 Levelerfolg

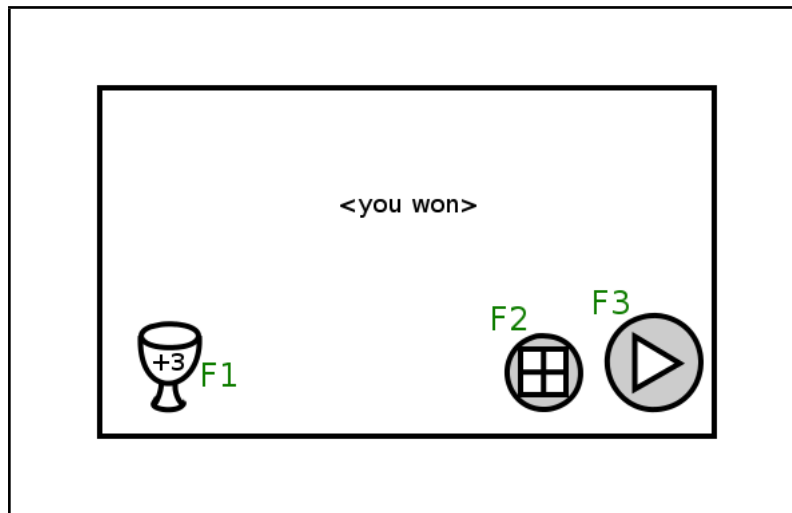


Abbildung 6: Levelerfolg

Erscheint, sobald im Simulationsmodus ersichtlich ist, dass das Levelziel erfüllt wurde, also, dass die vorgegebene Endkonstellation oder die erforderliche Anzahl an Auswertungsschritten erreicht wurde.

/F1/ Stellt die Anzahl der hinzugewonnenen Achievements dar.

/F2/ Navigiert zur Levelübersicht.

/F3/ Startet automatisch das nächste Level, sofern möglich.

### 9.5.7 Spielmenü

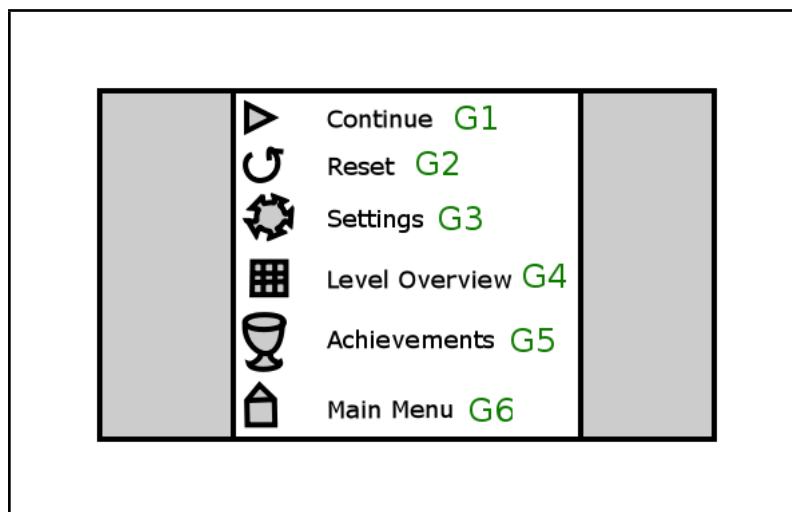


Abbildung 7: Spielmenü

- /G1/ Wechselt zurück zum laufenden Level.
- /G2/ Öffnet das Level im Startzustand. Verwirft den aktuellen Zustand des Levels.
- /G3/ Öffnet das Einstellungsmenü.
- /G4/ Navigiert zurück zur Leveldetailübersicht. Verwirft den aktuellen Zustand des laufenden Levels.
- /G5/ Öffnet die Achievements.
- /G6/ Navigiert zurück zum Hauptmenü. Verwirft den aktuellen Zustand des laufenden Levels.

### 9.5.8 Achievements

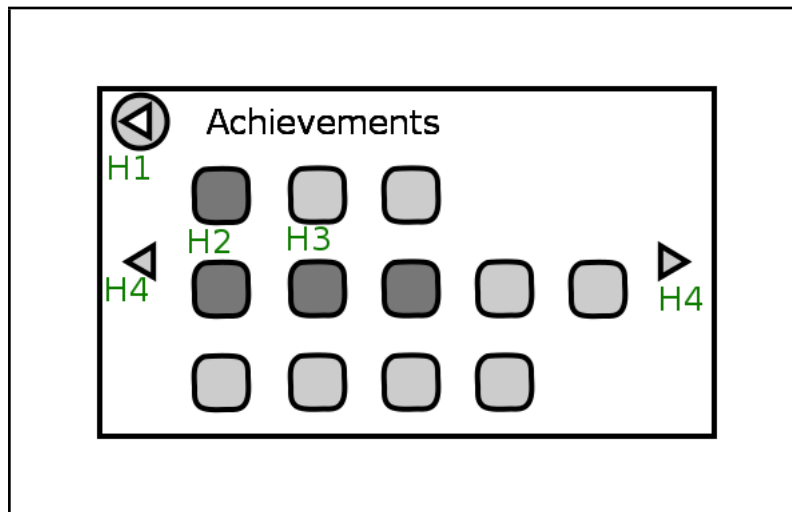


Abbildung 8: Achievements

- /H1/ Navigiert zurück zum vorigen Navigationpunkt (Spielmenü oder Hauptmenü).
- /H2/ Erreichtes Achievement. Öffnet die Detailansicht mit Icon und Beschreibung des angewählten Achievements.
- /H3/ Noch nicht erreichtes Achievement. Ist wahlweise ausgegraut oder unsichtbar. Öffnet, falls nicht unsichtbar, eine Beschreibung, wie das gewählte Achievement zu erreichen ist.
- /H4/ Navigiert zum vorigen/nächsten Achievementblock.

### 9.5.9 Achievement-Benachrichtigung

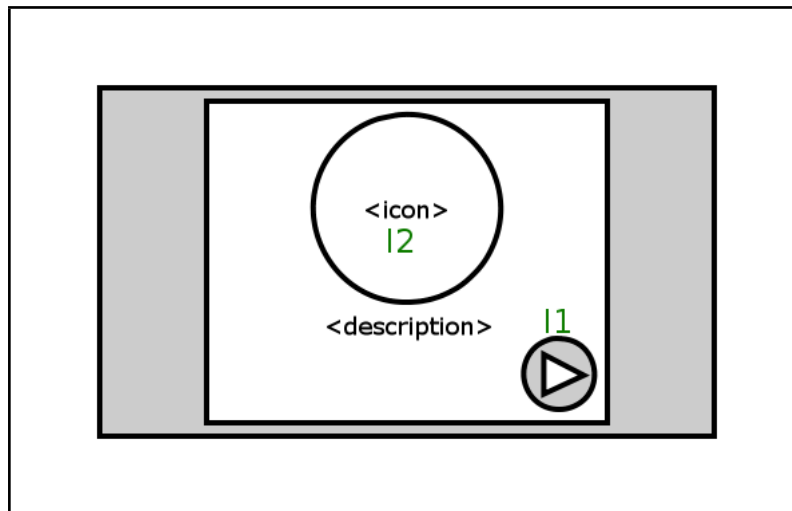


Abbildung 9: Achievement-Benachrichtigung

Alle Achievement-Benachrichtigungen werden nach erfolgreichem Abschluss eines Levels angezeigt.

/I1/ Schließt die Benachrichtigung. Wurden weitere Achievements erreicht, erscheint die nächste Benachrichtigung, ansonsten wird mit dem üblichen Levelschema fortgefahren.

/I2/ Icon des Achievements. Öffnet die Achievements.

### 9.5.10 Einstellungsmenü

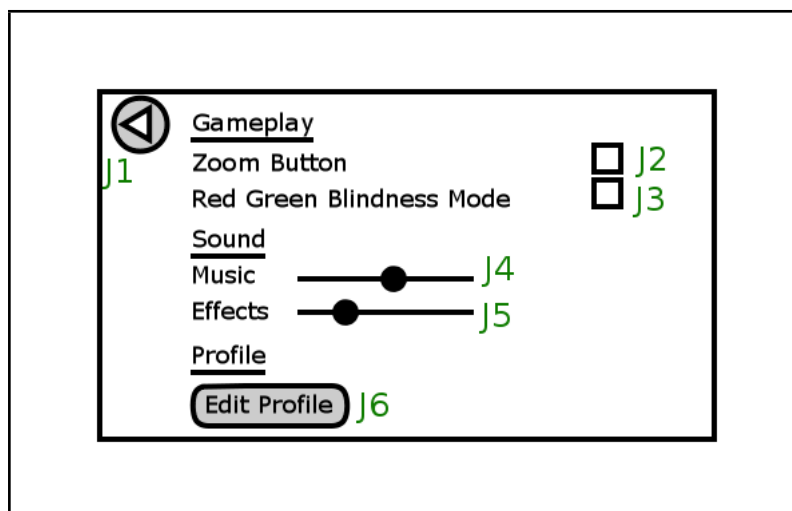


Abbildung 10: Einstellungsmenü

- /J1/ Navigiert zurück zum vorigen Navigationpunkt (Spielmenü oder Hauptmenü).
- /J2/ (De-)Aktiviert die buttongesteuerte Zoomfunktion im Level (statt dem üblichen Multitouch-Zoom).
- /J3/ (De-)Aktiviert den Rot-Grün-Schwäche-Modus.
- /J4/ Setzt die Musiklautstärke.
- /J5/ Setzt die Effektlautstärke.
- /J6/ Öffnet ein Menü mit den Optionen zum Bearbeiten des Profils (Name ändern/Profilbild ändern/Löschen).

### 9.5.11 Statistiken

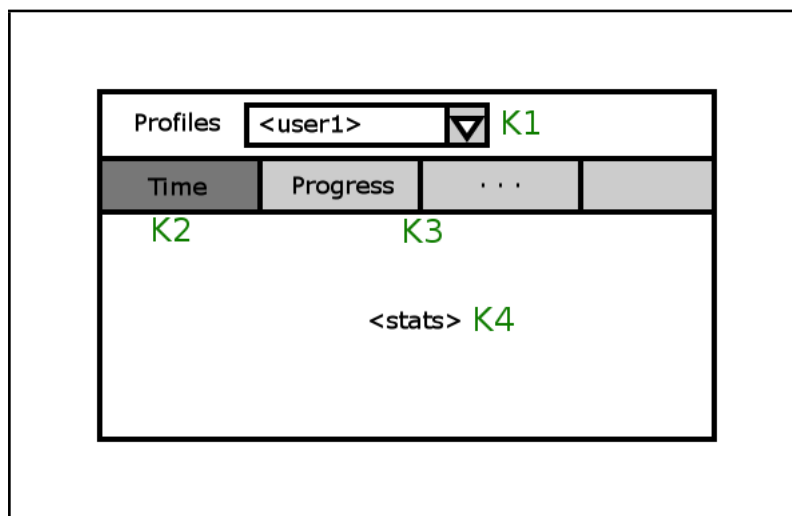


Abbildung 11: Statistiken

- /K1/ Aktuell ausgewählter Benutzer. Beim Öffnen der Statistiken ist der Benutzer gewählt, von dessen Profil aus die Statistiken geöffnet wurden. Öffnet ein Dropdownmenü zur Auswahl eines Benutzers.
- /K2/ Aktuell ausgewählter Tab.
- /K3/ Restliche thematische Tabs. Können durch Touch-Eingabe gewählt oder durch Swipe-Navigation erreicht werden. Tableiste kann je nach Anzahl der Tabs gescrollt werden.
- /K4/ Statistikeinträge. Sind durch Tableiste thematisch gruppiert. Können je nach Anzahl der Einträge gescrollt werden.

### 9.5.12 Profilauswahl

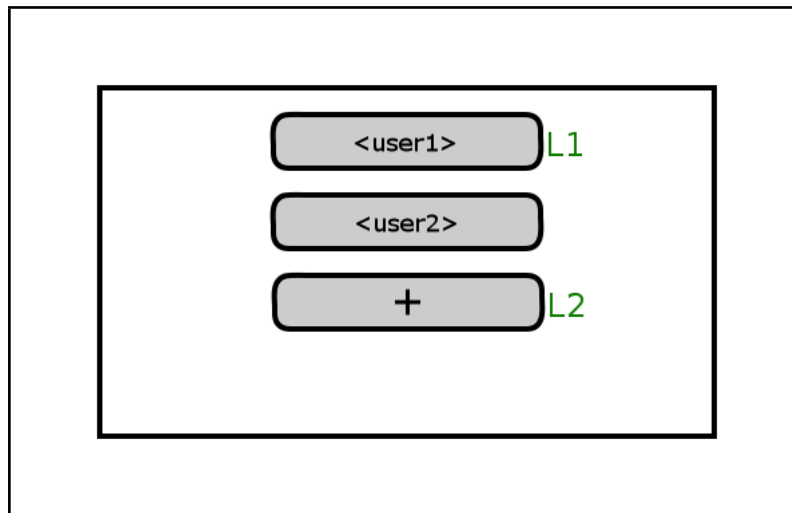


Abbildung 12: Profilauswahl

/L1/ Selektiert das gewählte Profil und öffnet dessen Hauptmenü.

/L2/ Öffnet den Profilerstellungsdialog.

### 9.5.13 Profilerstellung(Teil 1)

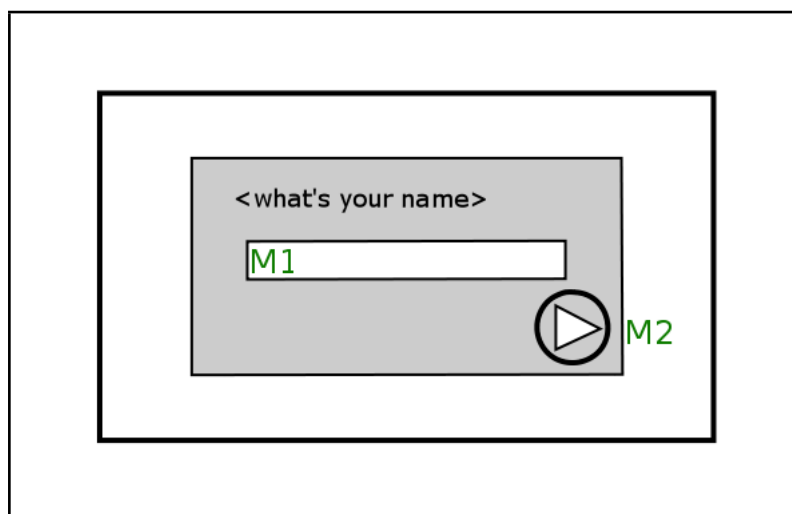


Abbildung 13: Profilerstellung (Teil 1)

Wird bei erstmaliger Benutzung der App als Erstes geöffnet.

/M1/ Texteingabefeld für den Benutzernamen. Öffnet die Tastatur.

/M2/ Bestätigt den eingegebenen Namen und fährt mit Profilerstellung (Teil 2) fort. Falls der eingegebene Name ungültig (z.B. leer) ist oder schon ein Profil mit diesem Benutzernamen existiert, wird eine entsprechende Meldung und eine Möglichkeit zur Änderung der Eingabe gegeben.

#### 9.5.14 Profilerstellung(Teil 2)

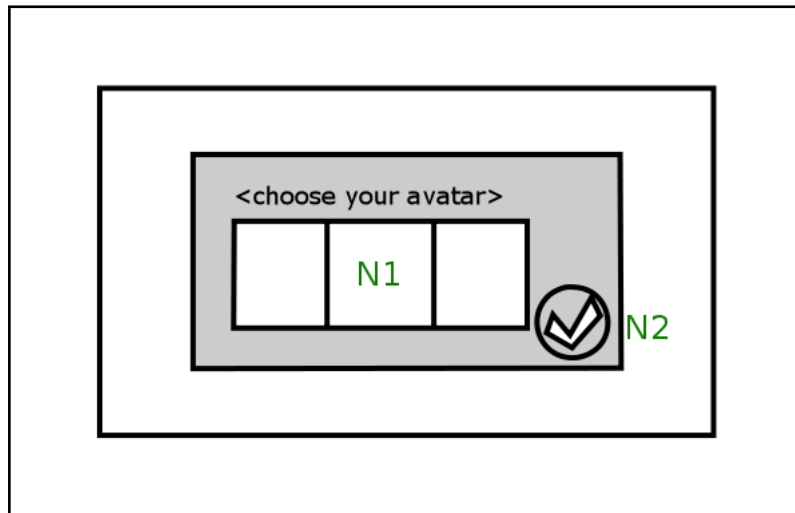


Abbildung 14: Profilerstellung (Teil 2)

/N1/ Wahlmöglichkeiten für das Profilbild. Selektiert und markiert das gewählte Bild. Wird eventuell durch einen umfangreicheren Dialog ersetzt.

/N2/ Bestätigt das ausgewählte Bild, erstellt ein Profil und öffnet dessen Hauptmenü.

## 10 Glossar

**Achievement** deutsch: “Errungenschaft”. Zusätzliches Spielziel, das nicht für den eigentlichen Spielverlauf relevant ist, aber zur Motivation des Spielers dient. Der Spieler kann die erlangten Achievements betrachten und bekommt beim Erreichen des Ziels den Erfolg mitgeteilt.

**API** Ist die Abkürzung für application programming interface (deutsch: Schnittstelle zur Anwendungsprogrammierung). Sie dient dazu anderen Programmen eine Anbindung an das zur Schnittstelle gehörende Softwaresystem zu bieten. Das dazugehörige Level zeigt im Falle von Android an welche Versionen von Android die API unterstützt. <http://developer.android.com/about/versions/android-4.0.3.html>

**Assets** Medien, also u.a. Soundeffekte, Melodien und Grafiken

**Automatische[r] Simulation[smodus]** Funktion, die Schritte innerhalb des Simulationsmodus automatisiert ausführt. Diese kann jederzeit gestartet sowie pausiert werden.

**Avatar bzw. Spieleravatar** Ein Symbol oder eine Figur, die eine bestimmte Person in einem Spiel oder im Internet repräsentiert.

**Drag and Drop** Deutsch: “Ziehen und Ablegen”. Bedienungsart von einer Graphischen Benutzeroberfläche durch ein Zeigerelement, dass Elemente ergreift und verschiebt.

**Lambda-Kalkül ( $\lambda$ -Kalkül)** Eine formale Sprache. <http://de.wikipedia.org/wiki/Lambda-Kalkül>

**Lambda-Term ( $\lambda$ -Term)** Ein formaler Ausdruck im  $\lambda$ -Kalkül. Er kann durch Anwendung der Regeln des Kalküls ausgewertet werden.

**Level** Logischer Spielabschnitt, hier meist eine Rätselaufgabe.

**Libgdx** Grafikbibliothek für Android. <http://libgdx.badlogicgames.com/index.html>

**Piktogramm** Ein einzelnes Symbol, dass seine Information durch vereinfachte graphische Darstellung vermittelt.

**Sandbox** Deutsch: “Sandkasten”. ein Bereich, der dem Spieler ermöglicht seine ganze Kreativität auszuleben. Es gibt minimale Restriktionen seitens des Spiels.

**Simulationsmodus** Modus, in dem der aktuelle Zustand des Spielfelds schrittweise nach den Regeln des  $\lambda$ -Kalküls ausgewertet wird.

**Smartphone** ein Mobiltelefon, dass in der Lage ist viele der Funktionen eines Computers auszuführen. Üblicherweise verfügt es über ein großes Display und Touchbedienung.

**Tablet bzw. Tablet Computer** ein dem Smartphone ähnliches mobiles Endgerät, dass jedoch über eine größere Bildschirmdiagonale verfügt.

**Tutoriallevel** Level, dass eine neue Problemstellung im Spiel einführt und diese erklärt.  
Beispiele können das Verstehen beschleunigen.

**Zoom** Das flüssige Vergrößern bzw. Verkleinern des gezeigten Spielausschnitts.