

# SOFTWARE ENGINEERING WS22/23

ISLCM GRUPPE 8

SWE PRAKTIKUMSGRUPPE D6

---

## Lastenheft: Mobile App PONG

---

### **Projektmanagement**

Marc-André Hein

Felix Horn

### **Qualitätssicherung**

Dorian Ailin Hövelmann

Tobias Bogner

### **Technologie**

Markus Helm

Daniel-Michel Richter

### **Vertrieb**

Hristomir Dimov

Leon Wiesen

**Version 1.1**

08.11.2022

Vorgelegt von:

Leon Wiesen

# Inhaltsverzeichnis

## Changelog

<b>1 Auftraggeber</b>	<b>1</b>
<b>2 Zeit- und Budgetrahmen</b>	<b>2</b>
<b>3 Zielbestimmung</b>	<b>3</b>
3.1 Zweck . . . . .	3
3.2 Nutzen . . . . .	3
<b>4 Produkteinsatz</b>	<b>4</b>
4.1 Anwendungsbereich . . . . .	4
4.2 Zielgruppen & Anwender . . . . .	5
4.3 IST-Zustand des Kunden . . . . .	6
4.4 SOLL-Zustand des Kunden . . . . .	7
<b>5 Produktfunktionen</b>	<b>9</b>
5.1 Einleitung . . . . .	9
5.2 Alle Funktionen, beschrieben aus Anwendersicht . . . . .	9
5.2.1 Aktivität u00 - Hauptmenü . . . . .	9
5.2.2 Aktivität u01 - Spielmodus Einstellungen . . . . .	11
5.2.3 Aktivität u02a - Spiel Classic . . . . .	12
5.2.4 Aktivität u02b - Spiel Invasion . . . . .	14
5.2.5 Aktivität u09 - Sprachauswahl . . . . .	16
5.2.6 Aktivität u10 - Pause-Menü . . . . .	17
5.2.7 Aktivität u11 - Game-Over-Menü . . . . .	18
5.2.8 Aktivität u12 - Werbung . . . . .	20
5.2.9 Aktivität u13 - Namenseingabe . . . . .	21
5.2.10 Aktivität u20 - Top-10 Liste . . . . .	22
5.2.11 Aktivität u25 - Achievements . . . . .	23
5.2.12 Aktivität u30 - Skin-Auswahl . . . . .	24
5.2.13 Aktivität u31 - Skin-Kauf . . . . .	25
5.2.14 Aktivität u40 - Credits . . . . .	27
5.3 Eingabe/Ausgabe . . . . .	28
5.3.1 Icon Legende . . . . .	28
5.3.2 Dialog u00 - Hauptmenü . . . . .	29
5.3.3 Dialog u01 - Spielmodus Einstellungen . . . . .	30
5.3.4 Dialog u02a - Spiel Classic . . . . .	31

5.3.5	Dialog u02b - Spiel Invasion	32
5.3.6	Dialog u09 - Sprachauswahl	33
5.3.7	Dialog u10 - Pause-Menü	34
5.3.8	Dialog u11 - Game-Over-Menü	35
5.3.9	Dialog u12 - Werbung	36
5.3.10	Dialog u13 - Namenseingabe	37
5.3.11	Dialog u20 - Top-10 Liste	38
5.3.12	Dialog u25 - Achievements	39
5.3.13	Dialog u30 - Skin-Auswahl	40
5.3.14	Dialog u31 - Skin-Kauf	41
5.3.15	Dialog u40 - Credits	42
<b>6</b>	<b>Produktdaten</b>	<b>43</b>
6.1	Mengengerüste	43
6.1.1	Netzwerk	43
6.1.2	Laufzeit	43
6.1.3	Display	43
6.1.4	Sound	43
6.1.5	Eingabe	43
6.1.6	Einstellungen	43
6.2	Vorgaben Hardware und Software	44
6.2.1	Hardware	44
6.2.2	Software	44
6.3	Lieferumfang	44
6.4	Balancing	45
<b>7</b>	<b>Produktleistung, Performance</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Qualitätsanforderungen</b>	<b>47</b>
8.1	Bedienbarkeit & Zuverlässigkeit & Effizienz	47
8.2	Anforderungen an die Änderbarkeit	47
8.3	Anforderungen an die Darstellung	47
8.4	Testbarkeit	47
<b>9</b>	<b>Tabellarische Requirements</b>	<b>48</b>
9.1	Systeme / Arbeitspakete	48
9.2	Requirements	48
9.2.1	Functional Requirements	48
9.2.2	Design Requirements	52
9.2.3	Performance Requirements	55

9.2.4 Operational Requirements . . . . .	55
<b>10 Lastenheftabnahme</b>	<b>56</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>57</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>57</b>
<b>Glossar</b>	<b>59</b>


## Changelog

Die folgenden Änderungen wurden im Laufe der Entwicklung des Lastenhefts vollzogen. Diese erfolgten aus den Gesprächen und dem Schriftverkehr zwischen Kunden (siehe [Auftraggeber](#)) und dem Vertrieb (Hristomir Dimov & Leon Wiesen).

Version	Änderungen
v0.0 (27.10.2022)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kap. <a href="#">5</a>: Hinzugefügt</li><li>• Kap. <a href="#">9</a>: Hinzugefügt</li></ul>
v0.1 (03.11.2022)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kap. <a href="#">1</a>: Hinzugefügt</li><li>• Kap. <a href="#">2</a>: Hinzugefügt</li><li>• Kap. <a href="#">3</a>: Hinzugefügt</li><li>• Kap. <a href="#">4</a>: Hinzugefügt</li><li>• Kap. <a href="#">5</a>: Neue MockUps</li><li>• Kap. <a href="#">6</a>: Hinzugefügt</li><li>• Kap. <a href="#">7</a>: Hinzugefügt</li><li>• Kap. <a href="#">8</a>: Hinzugefügt</li><li>• Kap. <a href="#">9</a>: Requirements erweitert</li></ul>

v1.0 (07.11.2022)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine Rechtschreib- &amp; Grammatikfehler korrigiert</li><li>• Glossar: Neue Begriffe Hinzugefügt</li><li>• Deckblatt: Gruppenname vervollständigt</li><li>• Deckblatt: Build-Datum hinzugefügt</li><li>• Kap. 1: Spezifischer formuliert</li><li>• Kap. 2: Glossar-Verlinkungen</li><li>• Kap. 2: Ausführlichere Grafik</li><li>• Kap. 4: Use-Case Diagramm hinzugefügt</li><li>• Kap. 5: Neue Diagramme</li><li>• Kap. 5: Genauere Beschreibungen</li><li>• Kap. 5: Glossar-Verlinkungen</li><li>• Kap. 6: Genauere Beschreibungen für Mindestanforderungen</li><li>• Kap. 6: Lieferumfang hinzugefügt</li><li>• Kap. 7: Minimierung auf das Nötigste</li><li>• Kap. 9: Achievements sind jetzt mandatory (<b>muss</b>)</li><li>• Kap. 10: Hinzugefügt</li></ul>
v1.1 (08.11.2022)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine Rechtschreib- &amp; Grammatikfehler korrigiert</li><li>• Korrekte Verlinkung der Kapitel &amp; Bilder</li><li>• Vereinheitlichung von Begrifflichkeiten</li><li>• Vereinheitlichung von Begrifflichkeiten</li><li>• Glossar: Neue Begriffe Hinzugefügt</li><li>• Kap. 5: Korrekte Nummerierung der Bilder</li><li>• Kap. 5: Korrektur von Diagrammen</li><li>• Kap. 6.4: Hinzugefügt</li></ul>

# 1 Auftraggeber

 Auftraggeber des Mobile Games PONG ist Gruppe 8 von Master-Studierenden (Kunden) der FH Aachen - Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik an der Eupener Straße 70 in D-52066 Aachen. Die Kunden belegen an der Hochschule das Modul "Information System Lifecycle Management". Mit der in Auftrag gegebenen App möchte der Kunde einen Zeitvertreib/ein Gelegenheitsspiel für die breite Masse erhalten. Das nostalgische Gefühl des Klassikers soll auf dem großen Mobile-Markt erneut zum Leben erweckt und kostenlos zur Verfügung gestellt werden.

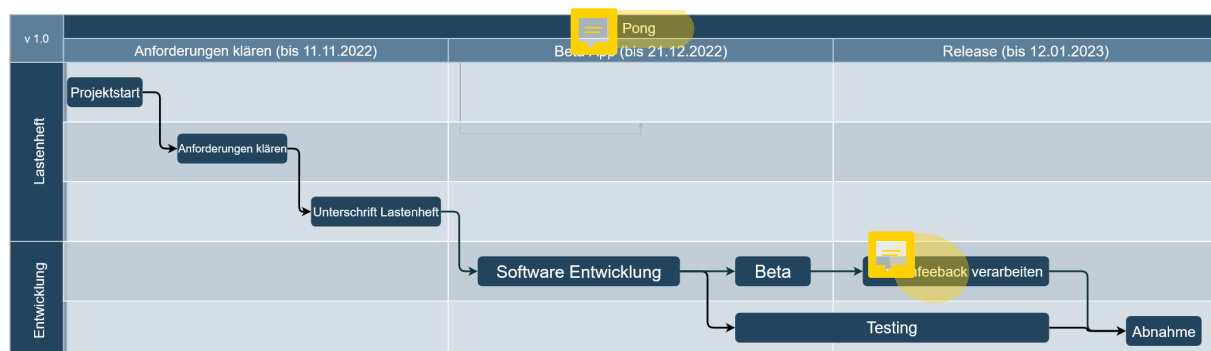
## 2 Zeit- und Budgetrahmen

Das Mobile Game PONG wird im Wintersemester 2022/2023 im Rahmen der Lehrveranstaltung "Software Engineering" in dem Studiengang „Informatik“ des Fachbereiches 5 (Elektrotechnik und Informationstechnik) an der Fachhochschule Aachen entwickelt. Der Fachbereich befindet sich in der Eupener Straße 70 in D-52066 Aachen.

Die finale Version dieses Dokumentes muss bis zum **11.11.2022** fertiggestellt und von beiden Seiten unterzeichnet werden.

Bis zum **21.12.2022** muss eine **Beta-Version** erstellt werden, die dem Kunden vorgelegt werden kann. Die erste **Release-Version** der Applikation muss bis Ende des Wintersemesters 2022/23, zum **12.01.2023**, fertiggestellt und abgenommen werden.

Zur Fertigstellung des Projekts haben wir als Auftragnehmer ein Zeitbudget von 600 Stunden. Die Erstellung des Lastenhefts gehört bereits zu den oben genannten 600 Stunden.





## 3 Zielbestimmung

### 3.1 Zweck

Der Benutzer verwendet das Spiel PONG hauptsächlich als Gelegenheitsspiel, das z.B. in Pausen die Langeweile vertreibt. Des Weiteren kann der Benutzer das Spiel verwenden, um sich mit anderen durch Top-Scores zu messen oder um der Realität zu entfliehen und Spaß zu haben. Der gesellschaftliche Effekt des Austauschs von Highscores und bereits freigeschalteten **Skins** ist ebenfalls ein zentraler Punkt, sowie die stetige Verbesserung der eigenen spielerischen Fähigkeiten.

PONG ist kostenlos erhältlich und kann von Menschen aus allen Lebensbereichen genossen werden.

### 3.2 Nutzen

Das Spiel **Pong** ermöglicht es dem Spieler, sich im Spiel zu verbessern, sich mit anderen zu konkurrieren und bei Gelegenheit der Realität entfliehen zu können. Im Spiel kann der Benutzer **Skins** freischalten, wodurch der Spielspaß zu erhalten ist und der Spieler an dem Spiel interessiert bleibt. Außerdem gibt es eine Monetarisierung der Werbung.

Durch die kostenfreie Bereitstellung der App erhofft **der Auftraggeber** sich eine großflächige Ausbreitung innerhalb seiner gewählten Zielgruppe. Dabei liegt der langfristige Nutzen hauptsächlich im Ertrag durch die Werbeeinnahmen, die bei frühzeitiger Beendigung des Spieles anfallen können, sofern der **Spieler** sich dazu **entschließt**, ein Werbevideo anzuschauen, um weiterspielen zu können.

**Siehe dazu Aktivitätsdiagramm u12, Game-Over-Menü u11.**

## 4 Produkteinsatz

### 4.1 Anwendungsbereich

Nach dem Start der App muss dem Spieler das Hauptmenü angezeigt werden. Von dort aus muss er die folgenden Optionen haben:

- einen Button zum Starten eines neuen Spieldurchlaufs
- einen Button zum Anzeigen der **Top-10**
- einen Button zum Einsehen und Nutzen des Shops
- einen Button zum Einsehen der Credits

Außerdem wird ein Button zur Sprachauswahl als **Nice-To-Have** betrachtet.

Im Folgenden werden die einzelnen Anforderungen weiter erläutert:

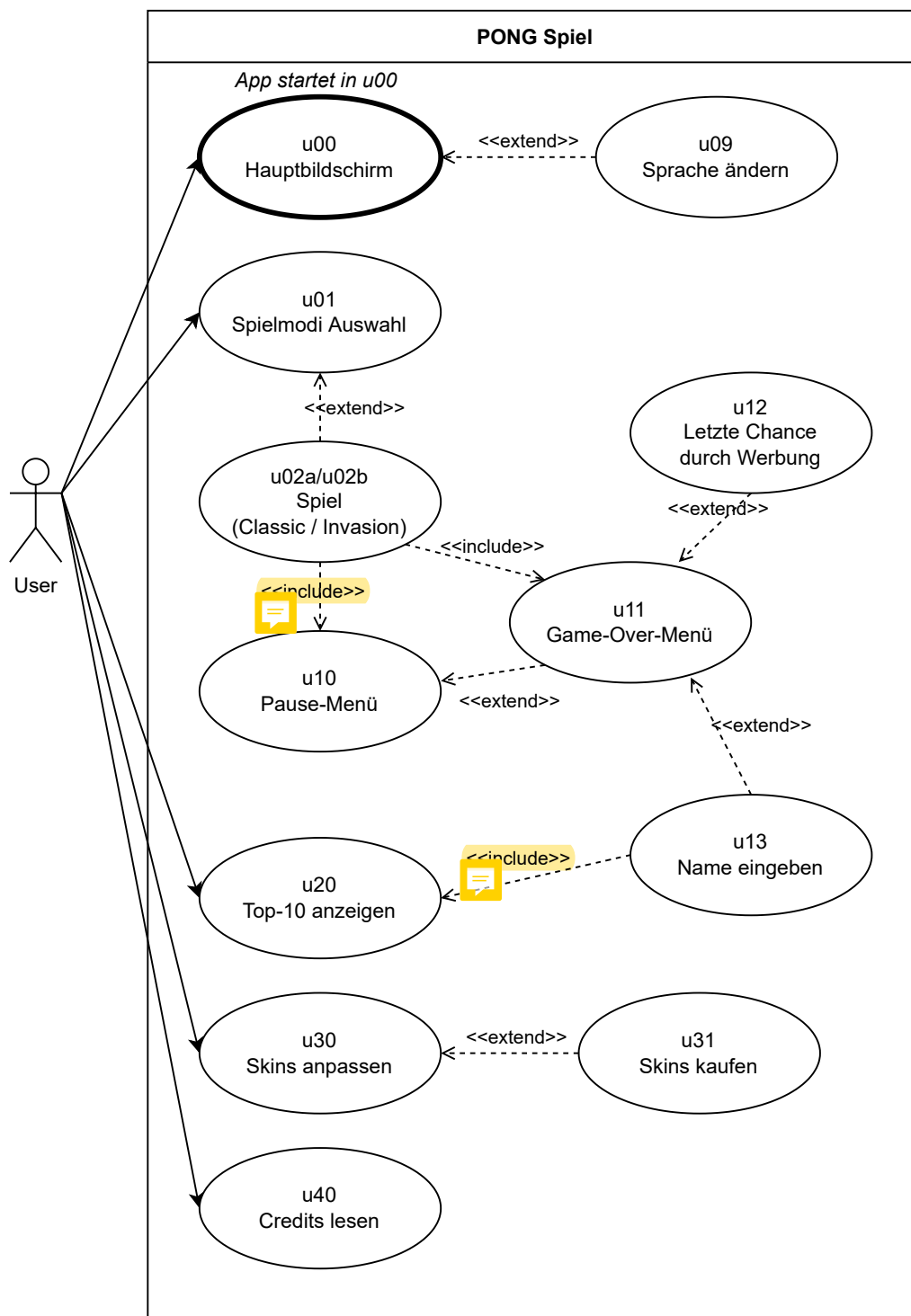
Der Spieler muss in der Lage sein, den Screen zum Starten eines neuen Spieldurchlaufs durch den zugehörigen Button zu erreichen. Auf diesem Screen muss der Spieler den Spielmodus auswählen können. Dem Spieler muss es danach möglich sein, die Schwierigkeit auszusuchen. Nach diesen Schritten kommt der Spieler direkt auf das Spielfeld und der Spieldurchlauf beginnt.

Möchte der Spieler das Spiel pausieren, so ist dies mit einem Pause-Button möglich, welcher oben rechts auf dem Bildschirm platziert sein muss. Verliert der Spieler alle **Leben**, so muss er einmalig die Möglichkeit haben, optional durch die Anzeige eines Werbevideos ein weiteres Leben zu erhalten und weiterzuspielen. Ist ein Spieldurchlauf beendet und der erreichte Score ist in den **Top-10**, so muss der Spieler die Möglichkeit haben, seinen Namen in Verbindung mit dem erreichten Score einzutragen.

Entscheidet sich der Spieler dazu, die derzeitigen **Top-10** einzusehen, so muss er dazu in der Lage sein, diese durch einen **Hauptmenü-Button** aufzurufen.

Möchte der Spieler den Shop besuchen und/oder neue **Skins** auswählen, muss er diesen Bereich ebenfalls von dem Hauptmenü aus erreichen können. Im Shop muss es dem Spieler möglich sein, aus einem von mindestens fünf **Skins** für **Ball**, **Schweif**, **Balken** und Spiel-Hintergrund auszuwählen.

Um die Credits der PONG-App einzusehen, muss der Spieler **im Hauptmenü** ausfähig sein, zu einem Credits-Screen zu gelangen. Dort findet er die Namen der Personen, die an der Entwicklung der App beteiligt waren sowie das Copyright.



**Figure 1:** Dialog u00 - Hauptmenü

## 4.2 Zielgruppen & Anwender

Es sollen Menschen angesprochen werden, die Interesse an Mobile-Games haben und spielen. Der Spielklassiker PONG wird neu interpretiert und auf Menschen aus allen Lebensbereichen ausgeweitet. Junge Spieler werden durch modernes Design und ältere Spieler durch das nostalgische Gefühl erreicht. Die einfache Bedienung ermöglicht es dem Spieler, schnell und einfach auf das

Spiel zuzugreifen und somit Wartezeiten und Pausen angenehmer überbrücken zu können. Angesprochen werden **Spieler** aller Altersklassen und jeglichen Geschlechts, die im Besitz eines Smartphones sind.

Um finanzielle Barrieren zu verhindern und die Zielgruppe diesbezüglich nicht einzuschränken, wird die App kostenfrei veröffentlicht.

### **4.3 IST-Zustand des Kunden**

PONG ist ein Klassiker der Spielindustrie und wurde bereits dutzende Male neu aufgelegt. Es gibt Desktopanwendungen, Webanwendungen und Mobile Apps. Der Großteil arbeitet aber mit dem Mehrspieler-Prinzip, sodass entweder zwei Spieler gegeneinander oder ein Spieler gegen die KI spielt.

PONG als Klassiker mit moderner Grafik, als Singleplayer-Spiel mit modernem In-Game-Shop, verschiedenen Spielmodi und verschiedenen Schwierigkeitsstufen gibt es in der Kombination noch nicht.

## 4.4 SOLL-Zustand des Kunden

Der letztendliche SOLL-Zustand ergibt sich final aus den [Requirements](#) (Kapitel 9). Im Allgemeinen lässt sich die Applikation wie folgt zusammenfassen:


- Die App muss aus einem Startbildschirm, Spiel-, Shop-, [Top-10](#) und Credits-Screen bestehen.
- Vom Startbildschirm aus müssen Spiel, Shop, [Top-10](#) und Credits durch Buttons erreichbar sein.
- Auf jedem Screen muss es einen Zurück-Button geben.
- Das Spiel muss Singleplayer und Hochkant sein.
- Es muss aus zwei Spielmodi: "Classic" und "Invasion" ausgewählt werden können.
- Classic und Invasion sollen aus den klassischen Elementen: [Ball](#) und [Balken](#) bestehen.
- Im Invasion-Modus müssen die Kästchen eine bestimmte Anzahl von Malen getroffen werden, um zerstört zu werden.
- Pro Spielmodus soll es 3 verschiedenen Schwierigkeitsstufen geben: "Easy", "Medium" und "Hard".
- Es muss Power-Ups geben.
- Unabhängig vom Modus muss das Spiel jederzeit durch einen Button pausierbar sein.
- Sobald der [Ball](#) unterhalb des [Balkens](#) ist, verliert der Spieler ein [Leben](#).
- Wenn alle drei [Leben](#) aufgebraucht sind, muss es eine einmalige Chance geben, ein weiteres [Leben](#) durch das Anschauen einer Werbung zu bekommen.
- Falls der Spieler einen neuen Highscore erreicht hat, muss es nach dem Spiel die Möglichkeit geben, seinen Namen einzutragen.
- Nach jedem Spiel muss dem Spieler sein Score und die verdienten [Coins](#) angezeigt werden.
- Im Shop muss man mit [Coins](#) [Skins](#) für [Ball](#), [Schweif](#), [Balken](#) und [Hintergründe](#) kaufen und auswählen können.
- Der [Top-10](#)-Screen muss die Highscores, Namen, Spielmodi und Schwierigkeitsstufen anzeigen.

- Im Credits-Screen müssen die Namen von Personen, die an der Entwicklung der App gearbeitet haben und das Copyright angezeigt werden.

## 5 Produktfunktionen

### 5.1 Einleitung


In diesem Kapitel ist der genaue Ablauf jeglicher Funktionen des Spiels beschrieben. Die Aktivitäten 'u' stehen für die jeweiligen Screens und Overlays. Alle mit 'a' markierten Felder sind Funktionen des Spiels, die vom **Spieler** genutzt werden können. Alle mit 'd' markierten Felder sind vom System ausgeführte Funktionen.

 Hinweis: Die Beschreibungen in dem folgenden Kapitel (5.2) geben nur die Abläufe der jeweiligen Aktivitäten an und sind kein Indikator dafür, ob die genannten Funktionen Pflicht (**muss**) oder optional (**sollte**) sind. Alle funktionalen Anforderungen können aus der Tabelle (Kapitel 9) entnommen werden.

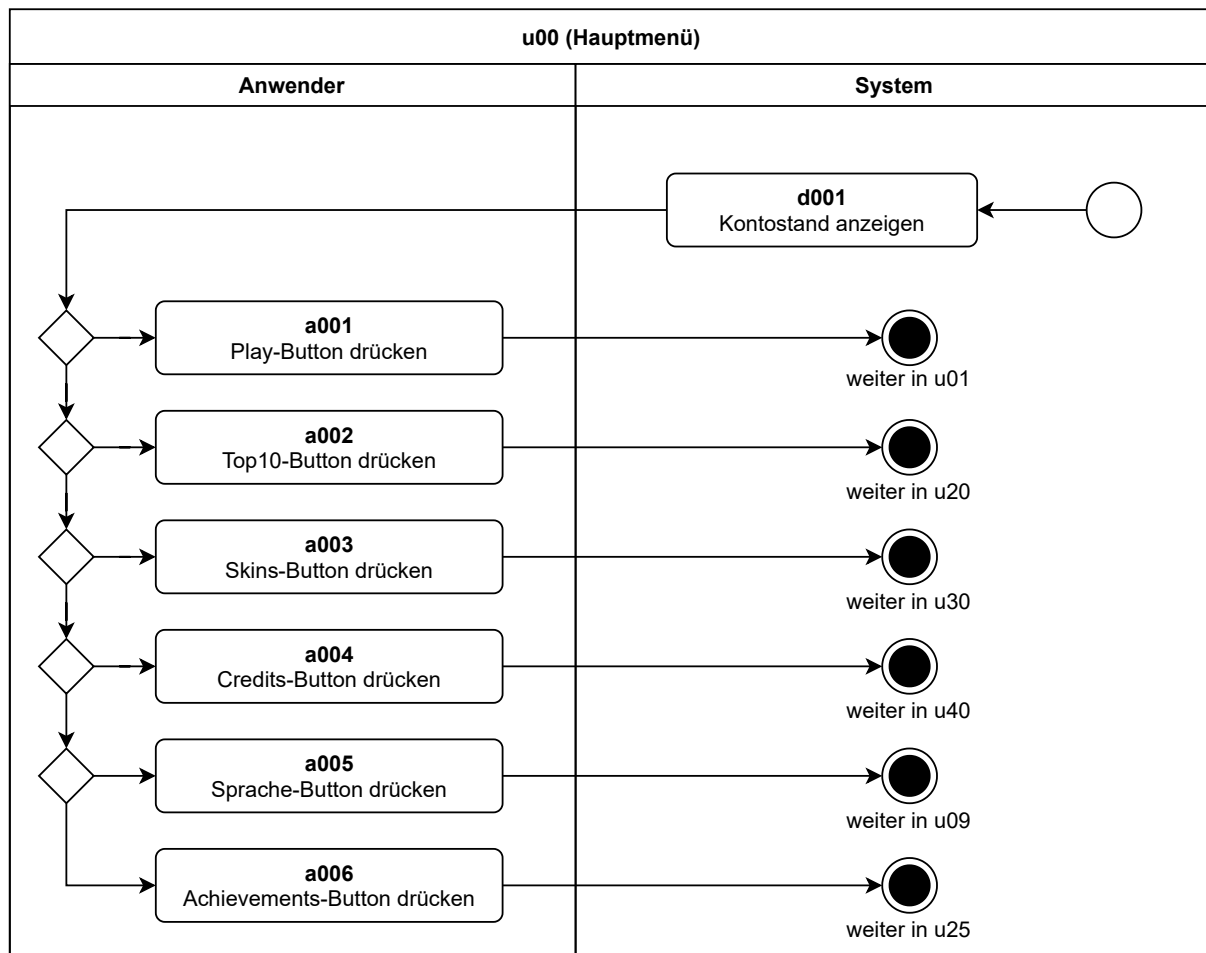
Hinweis: Die Beschreibungen in diesem Kapitel (5.1) geben nur die Abläufe der jeweiligen Aktivitäten an und sind kein Indikator dafür, ob die genannten Funktionen Pflicht (**muss**) oder optional (**sollte** / **kann**) sind. Alle funktionalen Anforderungen können aus der Requirements-Tabelle (Kapitel 9) entnommen werden.

### 5.2 Alle Funktionen, beschrieben aus Anwendersicht


#### 5.2.1 Aktivität u00 - Hauptmenü

 Nach der Installation hat der **Spieler** die Möglichkeit, mit einem Klick auf die Anwendung (zu finden in der Liste installierter Apps des Mobilgeräts) das Spiel zu starten. Nach maximal 5 Sekunden Ladezeit befindet sich der Spieler dann au-

## matisch im Hauptmenü.

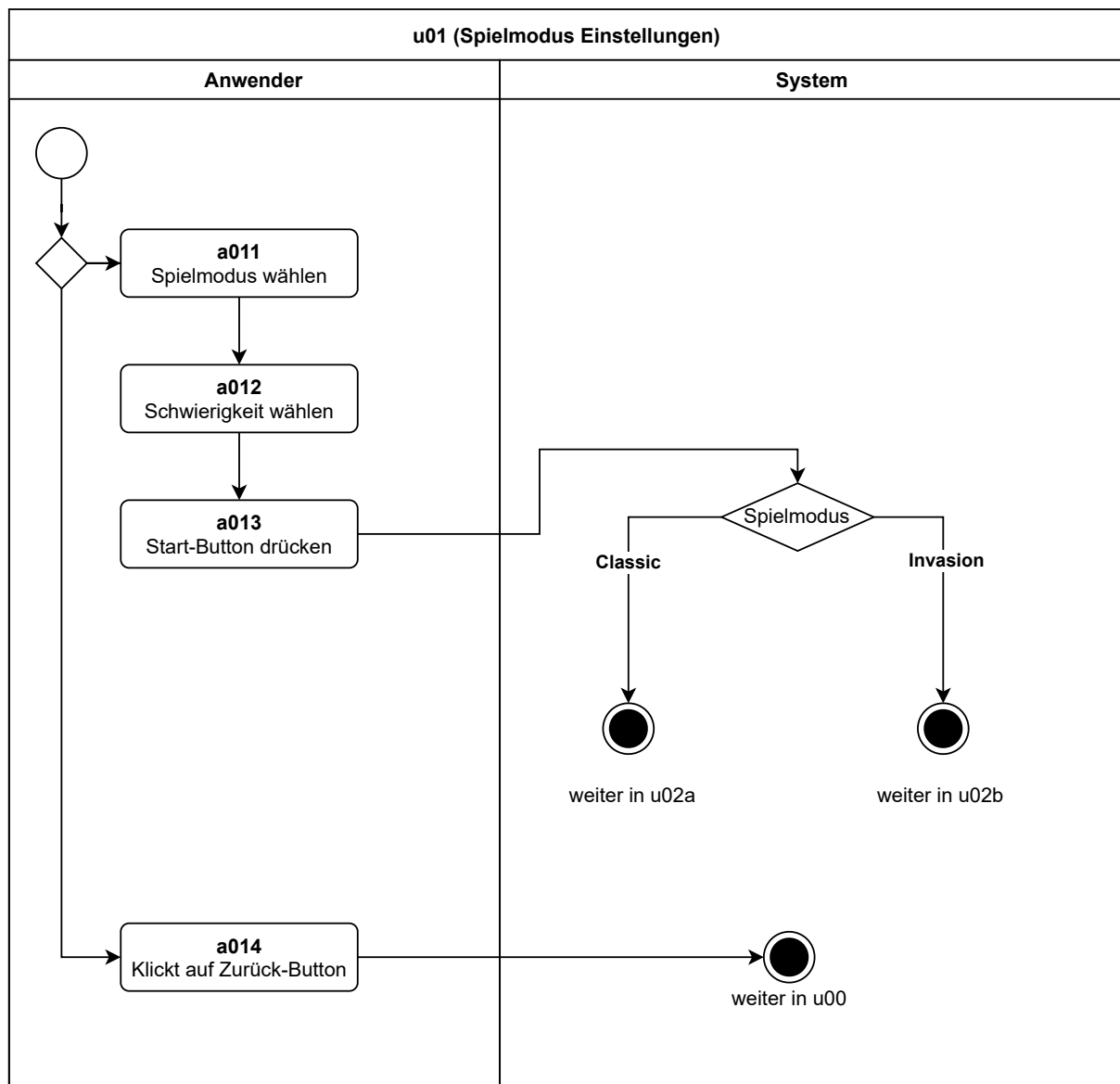


**Figure 2:** Aktivität u00 - Hauptmenü


Im **Hauptmenü** stehen dem **Spieler** fünf verschiedene Buttons zur Verfügung, die ihn zu anderen Screens leiten. Mit dem Play-Button gelangt man zur Spielauswahl. Über den **Top-10** Button kann man sich die  zehn besten Spieldurchläufe im **Classic-Mode** und **Invasion-Mode** anschauen. Im Spiel sind außerdem **Skins** enthalten, die man nach Klicken des Skins-Buttons anschauen und kaufen kann. Mit dem Credits-Button gelangt man zu einem Screen, der ein paar Worte der Entwickler enthält und alle Mitwirkenden am Spiel auflistet. Über den Sprache-Button öffnet sich ein Overlay direkt über dem **Hauptmenü**, dass dem **Spieler** die Möglichkeit gibt, die Sprache der gesamten App zu ändern. Die Standard-Sprache ist Englisch. Zuletzt gibt es noch ein weiteres Fenster für Achievements, das über den Achievements-Button aufgerufen werden kann.



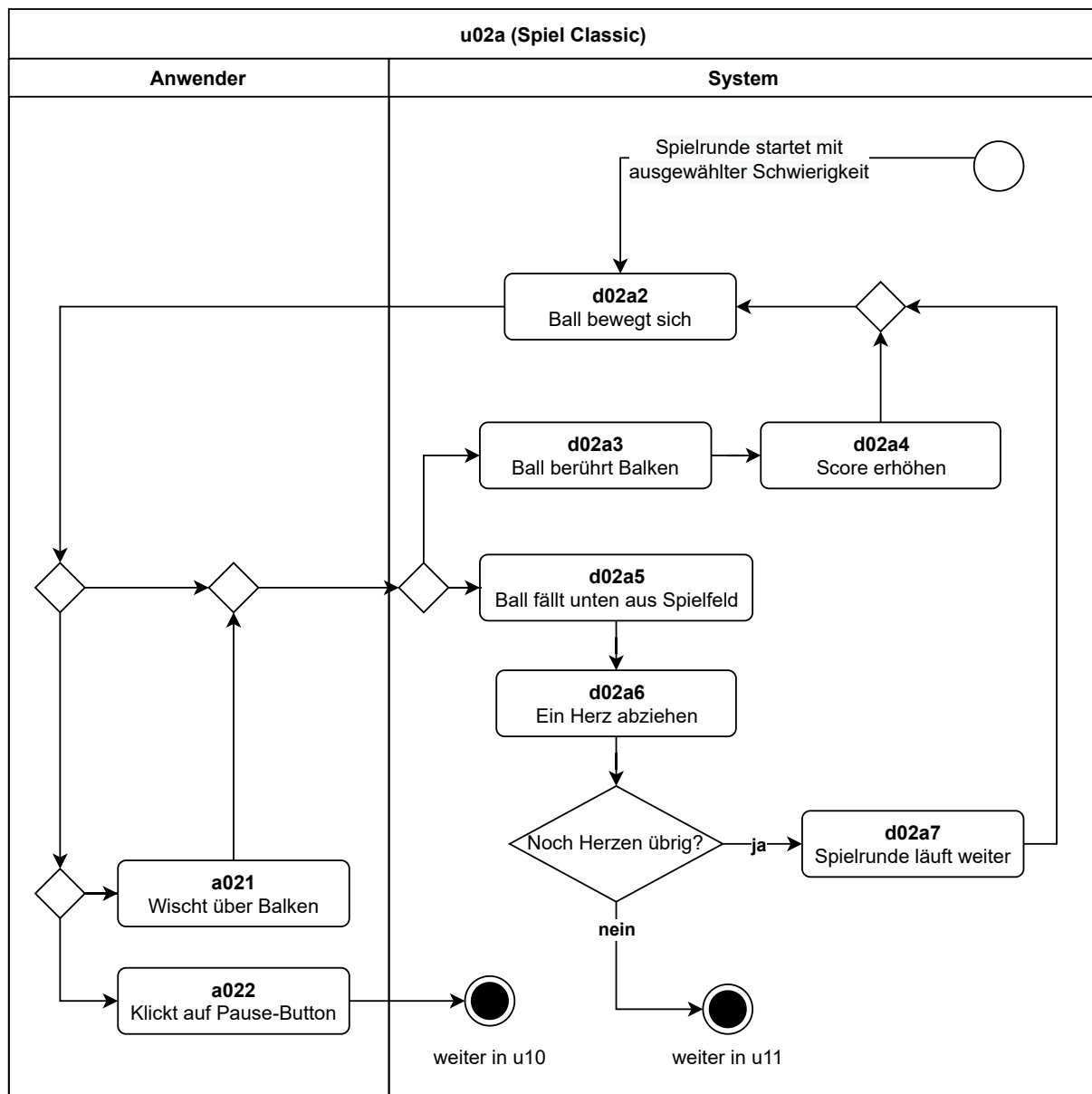
### 5.2.2 Aktivität u01 - Spielmodus Einstellungen



**Figure 3:** Aktivität u01 - Spielmodus Einstellungen

Hat der **Spieler** den Play-Button gedrückt, so gelangt er in ein neues Fenster, dass ihm die Möglichkeit bietet, den Spielmodus (**Classic-Mode/Invasion-Mode**) und die Schwierigkeit (Easy, Medium, Hard) einzustellen. Drückt der **Spieler** dann den Start-Button, wird eine neue Spielrunde mit den ausgewählten Einstellungen geladen. Über s Zurück-Button gelangt man wieder in das **Hauptmenü** und die Einstellungen werden verworfen.

### 5.2.3 Aktivität u02a - Spiel Classic



**Figure 4:** Aktivität u02a - Spiel Classic

Im **Classic-Mode** muss der **Spieler** den **Ball** mithilfe des **Balken** im **Spielfeld** halten, indem er diesen durch Wischen auf dem Screen nach links und rechts bewegt. Beim Starten einer neuen Spielrunde wird diese mit den ausgewählten Einstellungen (Easy/Medium/Hard) initialisiert und der Ball spawnet. Berührt der **Ball** den **Balken**, die Wände oder Decke des Spielfelds, so prallt er ab und ändert seine Richtung abhängig vom **Auftreffwinkel**. Außerdem wird der Score jedes Mal erhöht, wenn der **Ball** den **Balken** trifft. Fällt der Ball unten aus dem **Spielfeld**, so verliert der Spieler ein Herz (Startet mit 3), der **Ball** wird wieder in die Mitte gesetzt und die Runde läuft weiter. Sollte der **Spieler** jedoch drei Herzen verlieren, so ist die Runde vorläufig zu Ende und der Game-Over Screen

wird aufgerufen. Der Spieler hat jedoch während der gesamten Zeit immer die Möglichkeit zu pausieren und gegebenenfalls die Runde frühzeitig zu beenden.

### 5.2.4 Aktivität u02b - Spiel Invasion

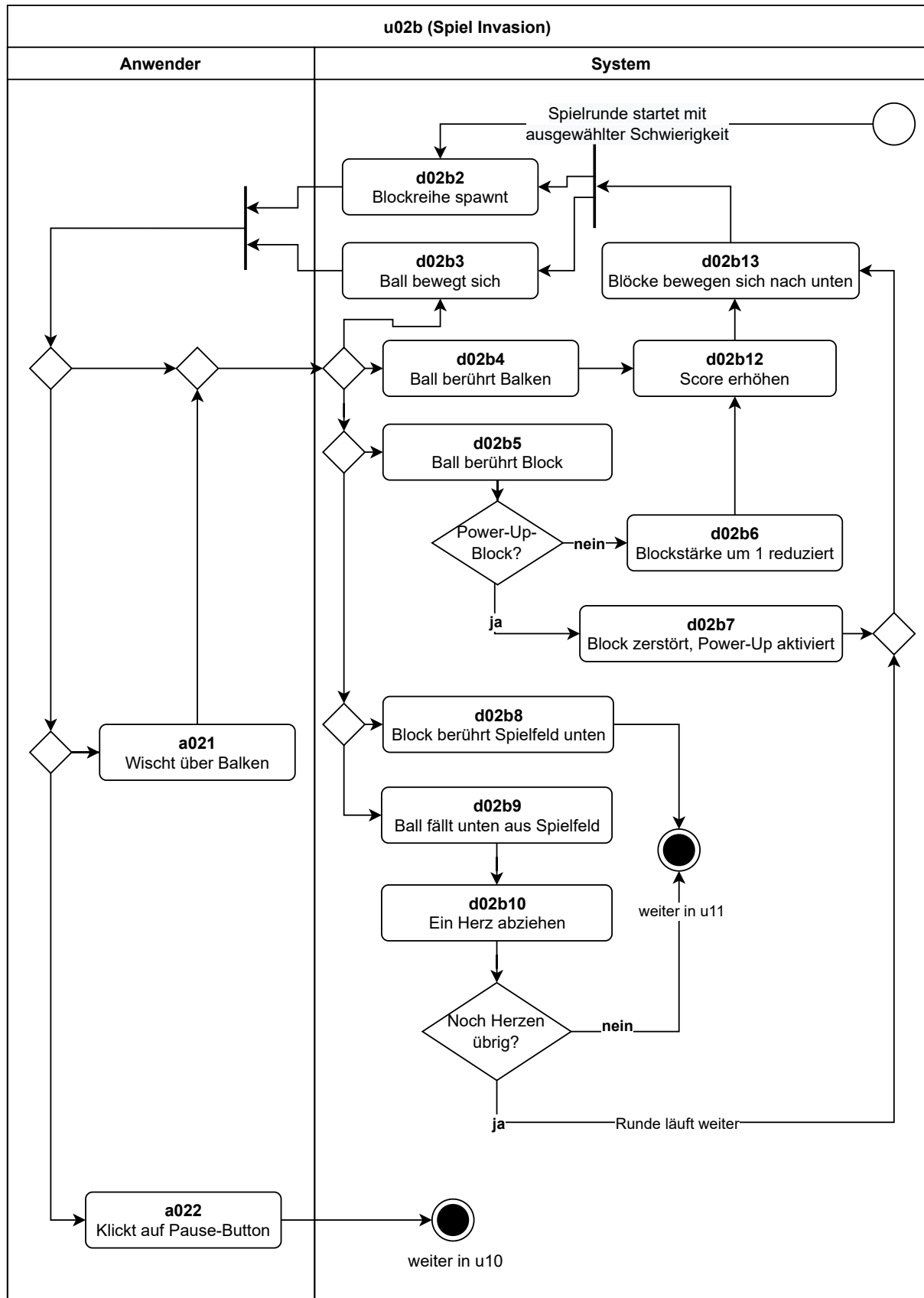
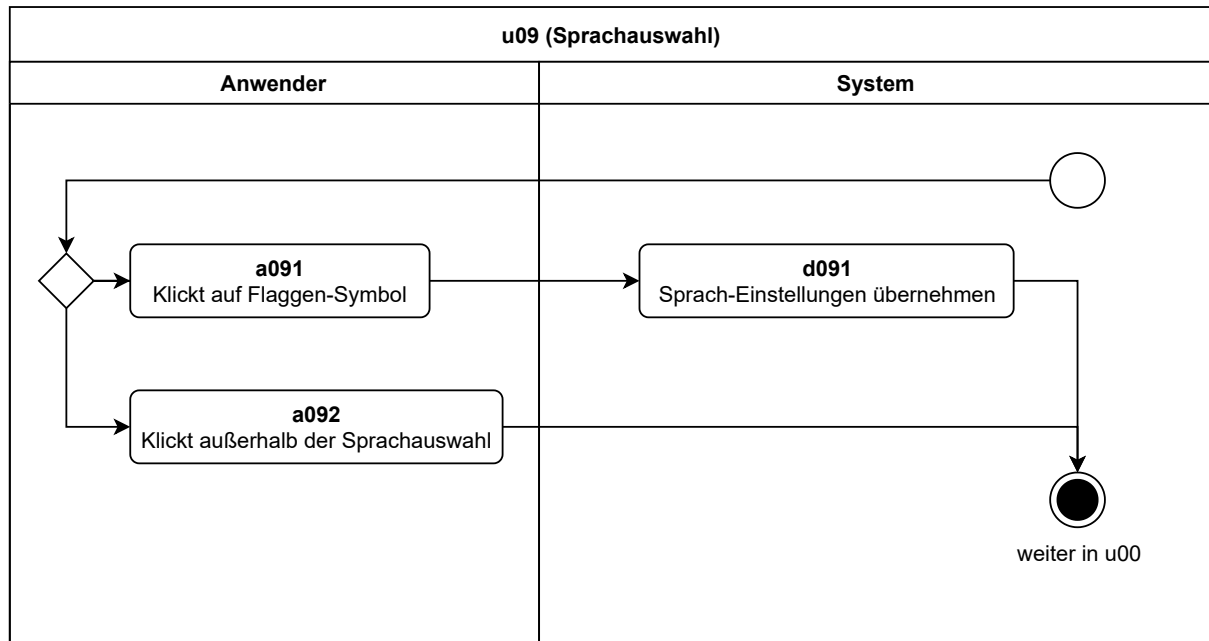


Figure 5: Aktivität u02b - Spiel Invasion

*Der Spielmodus Invasion und der damit verbundene Screen sind optional.*

Der **Invasion-Mode** ist eine Erweiterung zum **Classic-Mode**. Ab Rundenstart spawnnt periodisch eine Reihe an Blöcken verschiedener Stärke und vereinzelt mit Power-Ups für den **Spieler**. Diese Blöcke müssen mehrmals, je nach der Stärke des Blocks, vom **Ball** getroffen werden, um sie zu zerstören. Zerstört der Spieler einen **Power-Up-Block**, so erhält der **Ball** oder der **Spieler** für kurze Zeit eine besondere Eigenschaft (Siehe 9.2.1). Zusätzlich muss der Spieler darauf achten, dass kein Block den unteren Spielfeldrand berührt. Ansonsten verliert er alle seine **Leben** und wird direkt zum Game-Over-Menü geleitet. Alle anderen Spielabläufe des **Invasion-Mode** sind identisch zu dem des **Classic-Mode** (5.1.3).

### 5.2.5 Aktivität u09 - Sprachauswahl

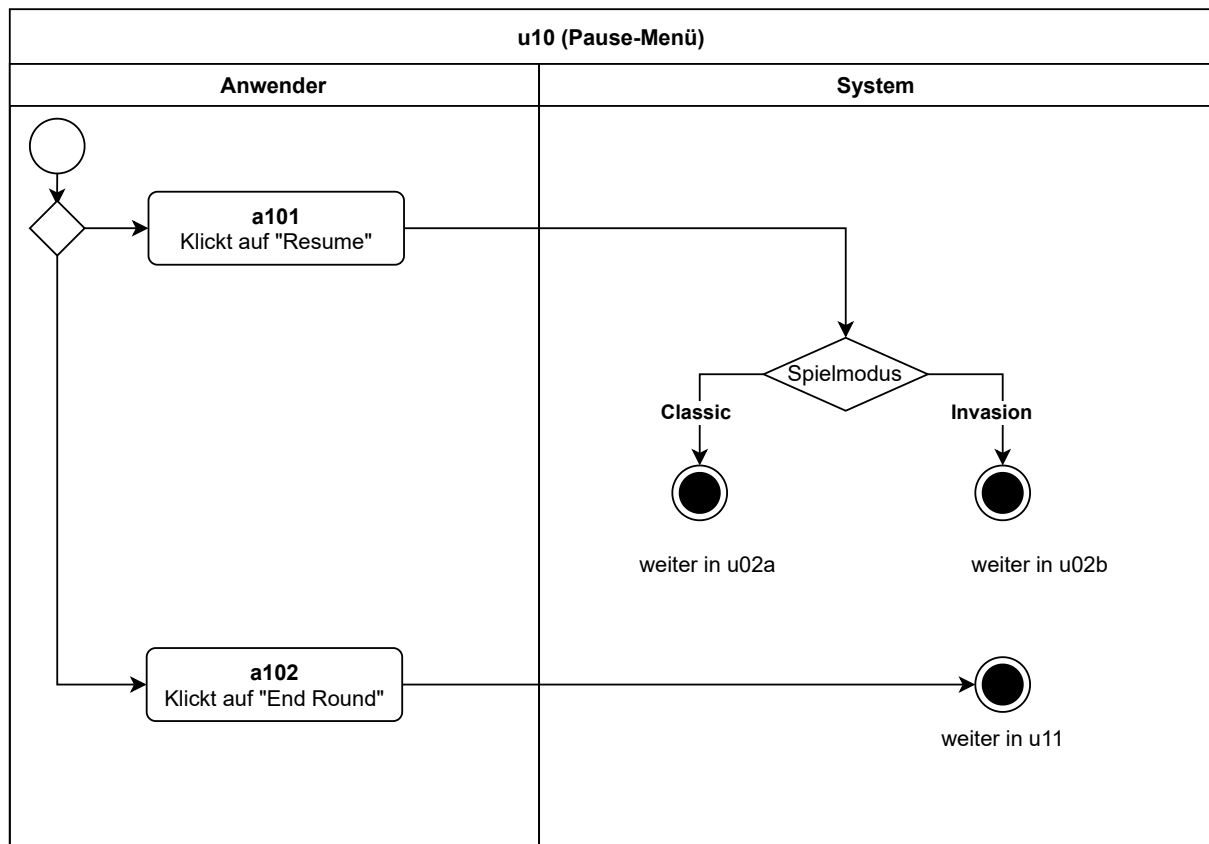


**Figure 6:** Aktivität u09 - Sprachauswahl

*Die Sprachauswahl und das damit verbundene Overlay sind optional.*

Wurde der Sprache-Button im Hauptmenü gedrückt, öffnet sich ein Overlay. Darin hat der **Spieler** die Möglichkeit die Sprache des Spiels zu ändern, indem er auf eine der verfügbaren Flaggen klickt. Die Standardeinstellung der Sprache ist Englisch. Durch das Klicken außerhalb der Sprachauswahl kommt der **Spieler** wieder in das **Hauptmenü** zurück.

### 5.2.6 Aktivität u10 - Pause-Menü



**Figure 7:** Aktivität u10 - Pause-Menü

Während einer aktiven Spielrunde hat der **Spieler** die Möglichkeit zu pausieren. Dann wird das Spiel angehalten und ein Overlay öffnet sich. Darin kann der Spieler entweder den Resume Button klicken, um die jeweilige Runde fortzusetzen, oder auf **End Round** klicken, um die Runde frühzeitig zu beenden.

## 5.2.7 Aktivität u11 - Game-Over-Menü

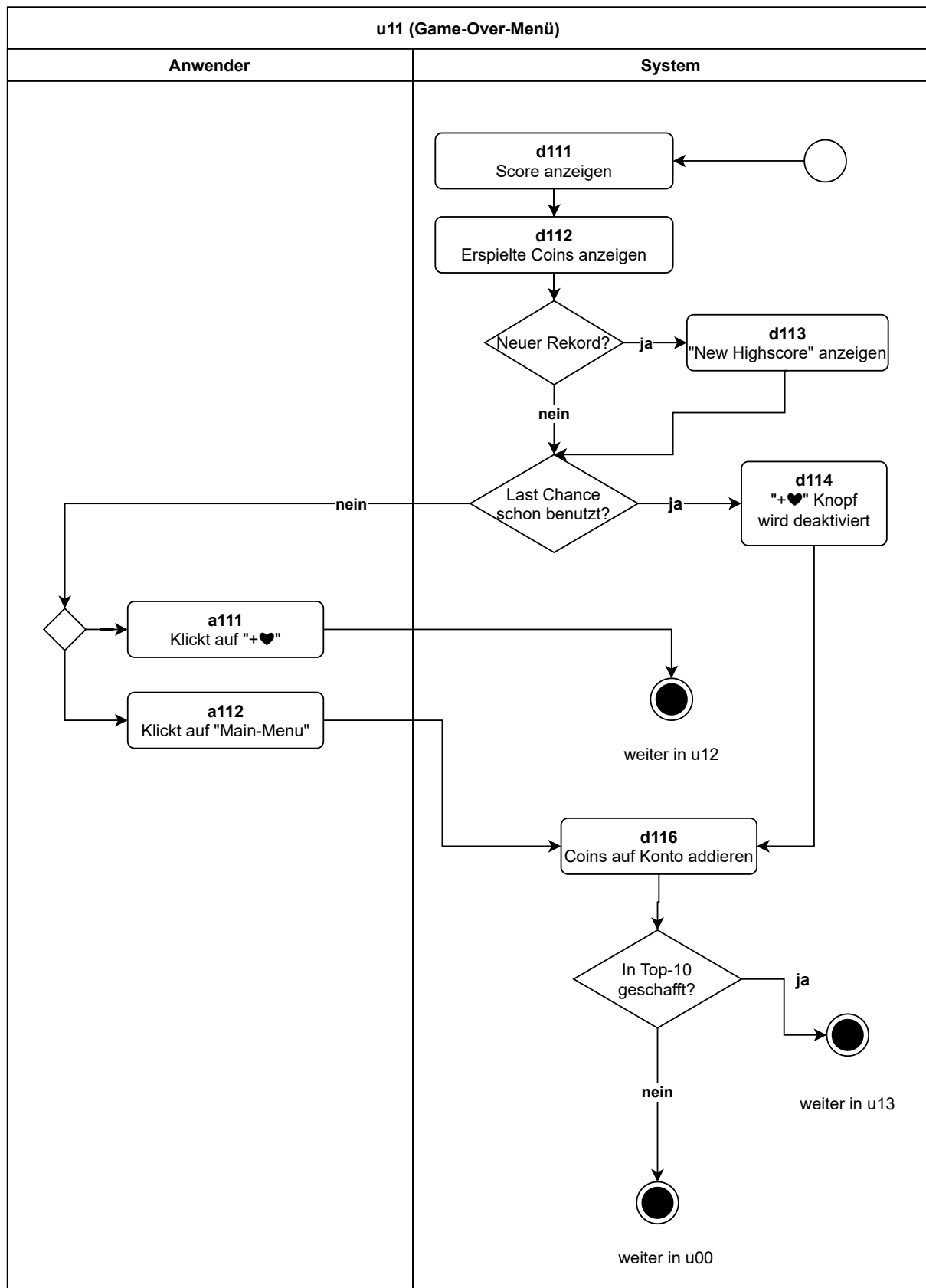
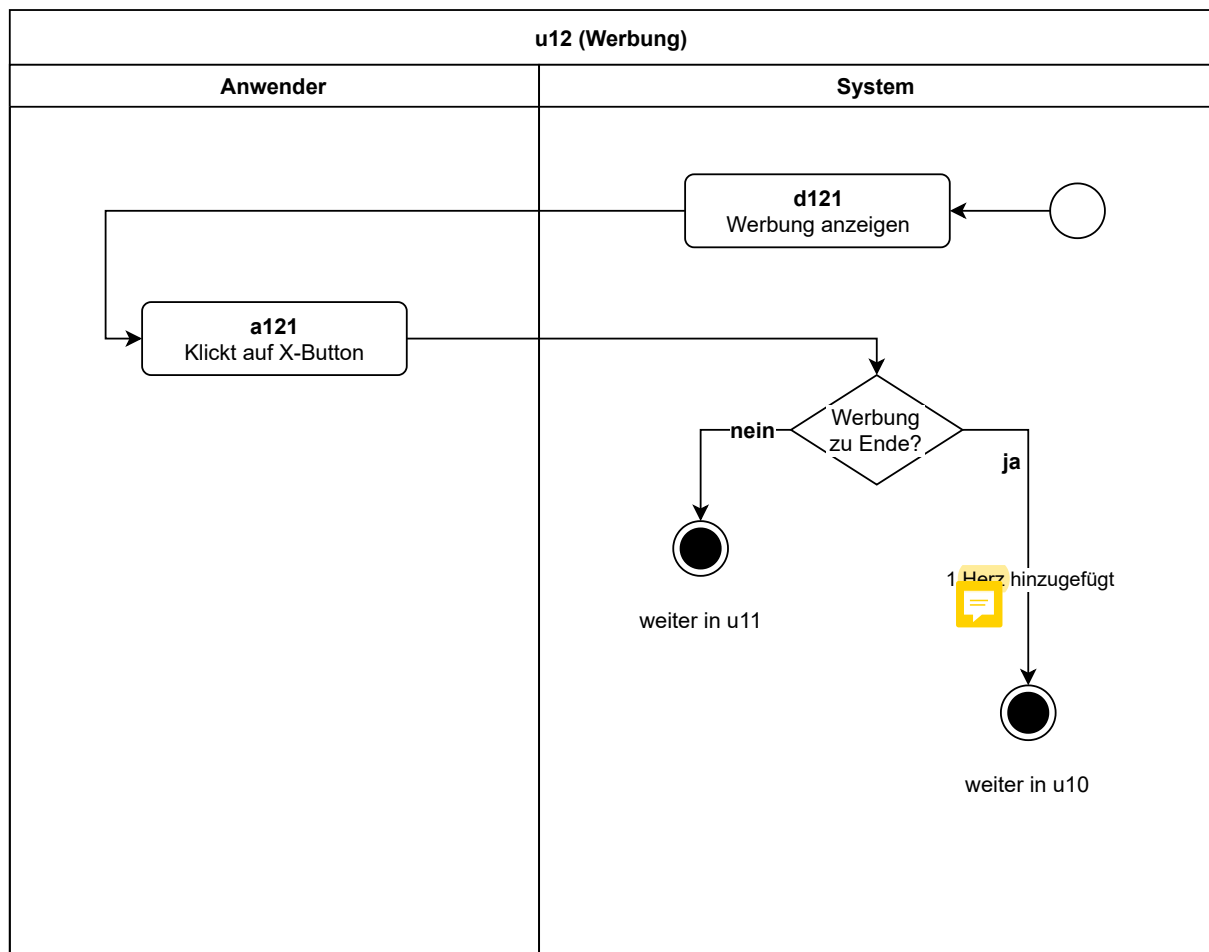


Figure 8: Aktivität u11 - Game-Over-Menü



Hat der **Spieler** alle seine **Leben** verloren, oder die Runde im Pause-Menü frühzeitig beendet, so kommt er automatisch in das Game-Over-Menü. Hier sieht er den bisher erreichten Score und die erspielten Coins. Hat er in der Runde einen höheren Score erreicht **als der erste Platz in der Top-10 Liste**, bekommt der **Spieler** die Nachricht „New Highscore“ auf dem Screen angezeigt. Hat der **Spieler** noch keine „Last Chance“ genutzt, so bietet ihm das System einmalig die Möglichkeit, einen Werbeclip zu schauen, um nochmal ein **Leben** zu erhalten und die Runde fortzusetzen. Verliert der **Spieler** auch dieses **Leben** ist die Runde endgültig zu Ende. Danach werden die erspielten Coins automatisch auf das Spiel-Konto addiert und das System prüft, ob der Score des Spielers hoch genug ist **um in die Top-10 zu kommen**. Ist dies der Fall, so wird eine Namenseingabe angezeigt, in der der **Spieler** seinen Namen eingeben kann. Hat der **Spieler** keine **Top-10** Platzierung erreicht, wird das **Hauptmenü** geöffnet.

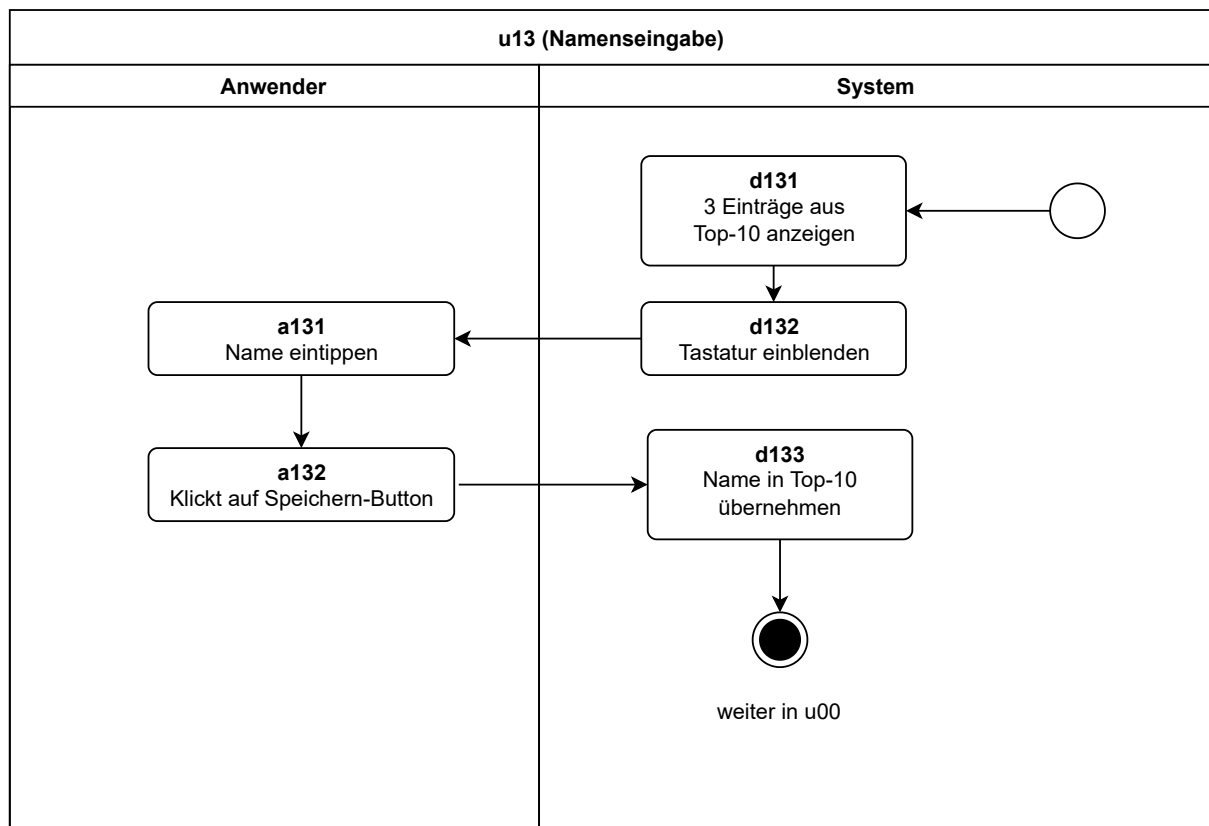
### 5.2.8 Aktivität u12 - Werbung



**Figure 9:** Aktivität u12 - Werbung

Entscheidet sich der **Spieler** Werbung anzuschauen, so hat er die Möglichkeit, diese über den „X“-Button wieder zu schließen. Ist die Werbung zu diesem Zeitpunkt noch nicht vollständig durchgelaufen, so wird der **Spieler** wieder in das Game-Over-Menü weitergeleitet. Hat er sich die Werbung jedoch vollständig angeschaut, so erhält er ein extra Herz und wird zum Pause-Menü weitergeleitet, sodass die Runde fortgesetzt werden kann.

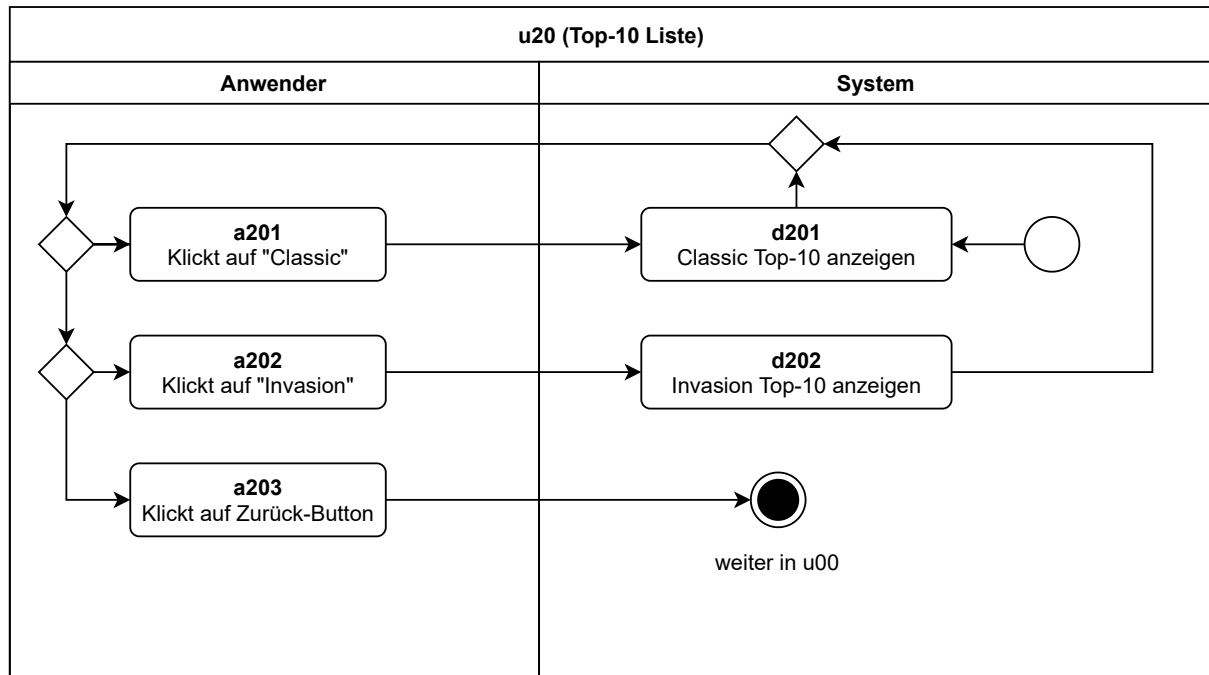
### 5.2.9 Aktivität u13 - Namens eingabe



**Figure 10:** Aktivität u13 - Namens eingabe

Hat der **Spieler** nach der Runde eine **Top-10** Platzierung erreicht, so wird die Namens eingabe angeboten. Es werden, sofern vorhanden, drei Einträge der Platzierungen genau vor dem des erreichten Scores angezeigt. Unterhalb dieser Anzeige wird die Tastatur eingeblendet und der **Spieler** hat so die Möglichkeit seinen Namen einzutippen und anschließend durch den Klick auf das Speichern-Button seinen Namen in den **Top-10** zu sichern. Danach wird der **Spieler** wieder in das **Hauptmenü** geleitet.

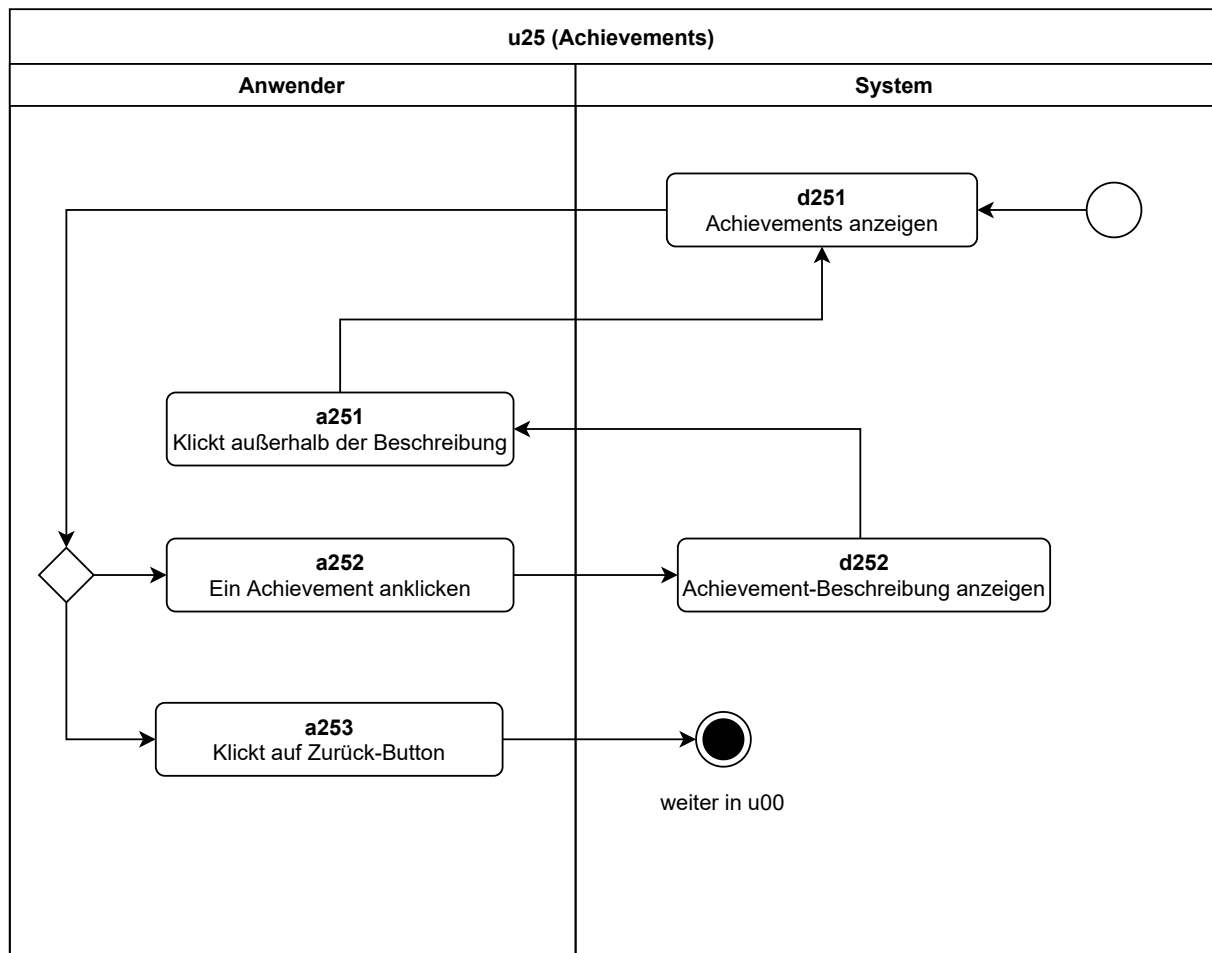
### 5.2.10 Aktivität u20 - Top-10 Liste



**Figure 11:** Aktivität u20 - Top-10 Liste

Klickt der **Spieler** im **Hauptmenü** auf den **Top-10**-Button, so werden ihm standardmäßig die 10 höchsten Scores im **Classic-Mode** in Listenform angezeigt. Durch einen Klick auf den Invasion-Button ändert sich die Liste und zeigt dann die 10 höchsten Scores im **Invasion-Mode**. Analog dazu führt der Classic-Button zur Top-10 Liste des **Classic-Mode** zurück. Über den Zurück-Button gelangt der **Spieler** wieder in das **Hauptmenü**.

### 5.2.11 Aktivität u25 - Achievements

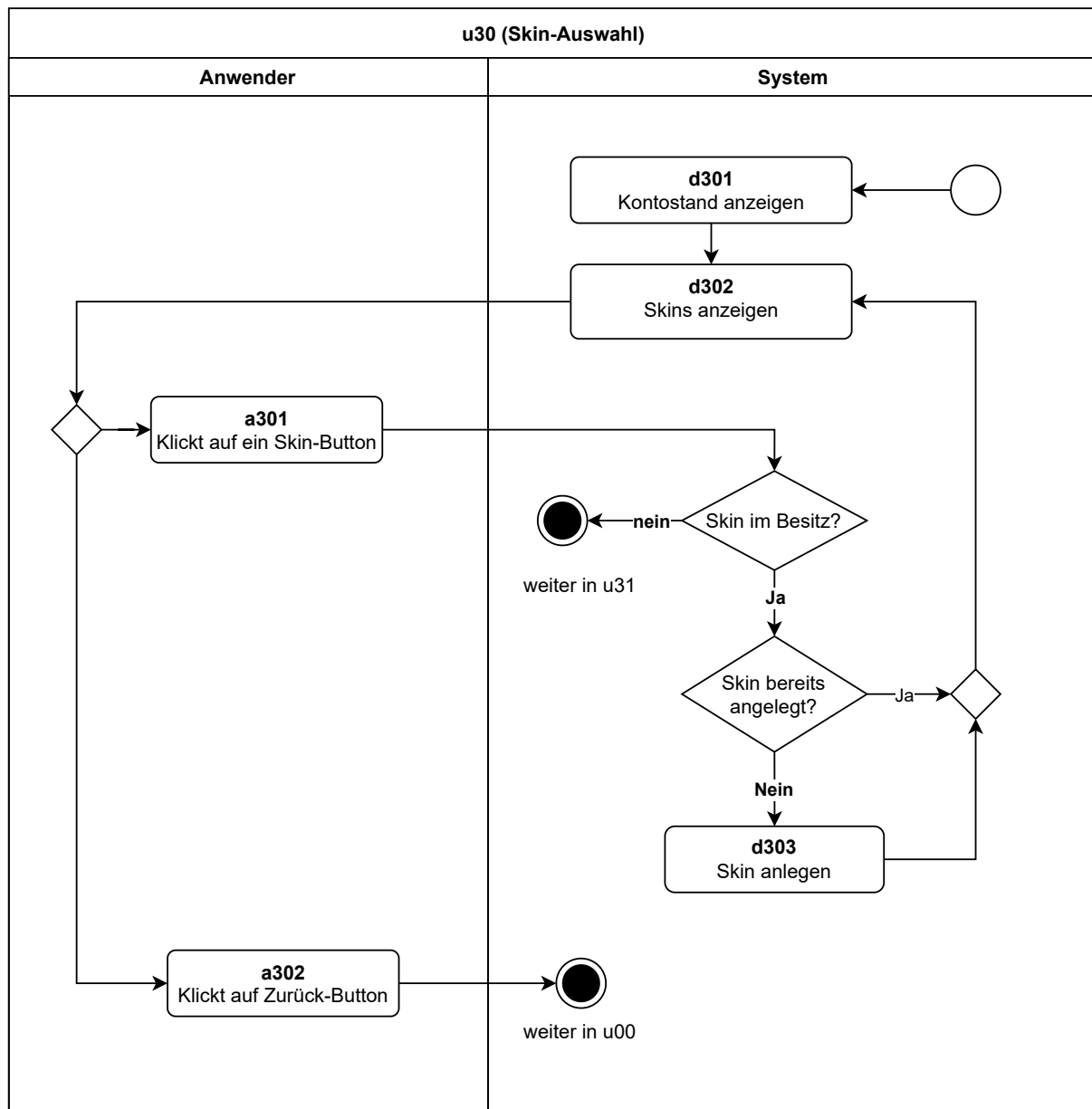


**Figure 12:** Aktivität u25 - Achievements

*Die Achievements und der damit verbundene Screen sind optional.*

Über den Achievements-Button gelangt der **Spieler** auf einen Screen, der alle seine bisher erreichten Achievements anzeigt. Noch nicht erreichte Achievements sind ausgegraut. Wird auf eines der Symbole geklickt, so öffnet sich ein Overlay und der Spieler kann die Beschreibung des jeweiligen Achievements nachlesen. Durch das Klicken den Zurück-Button gelangt der Spieler dann wieder in das **Hauptmenü**.

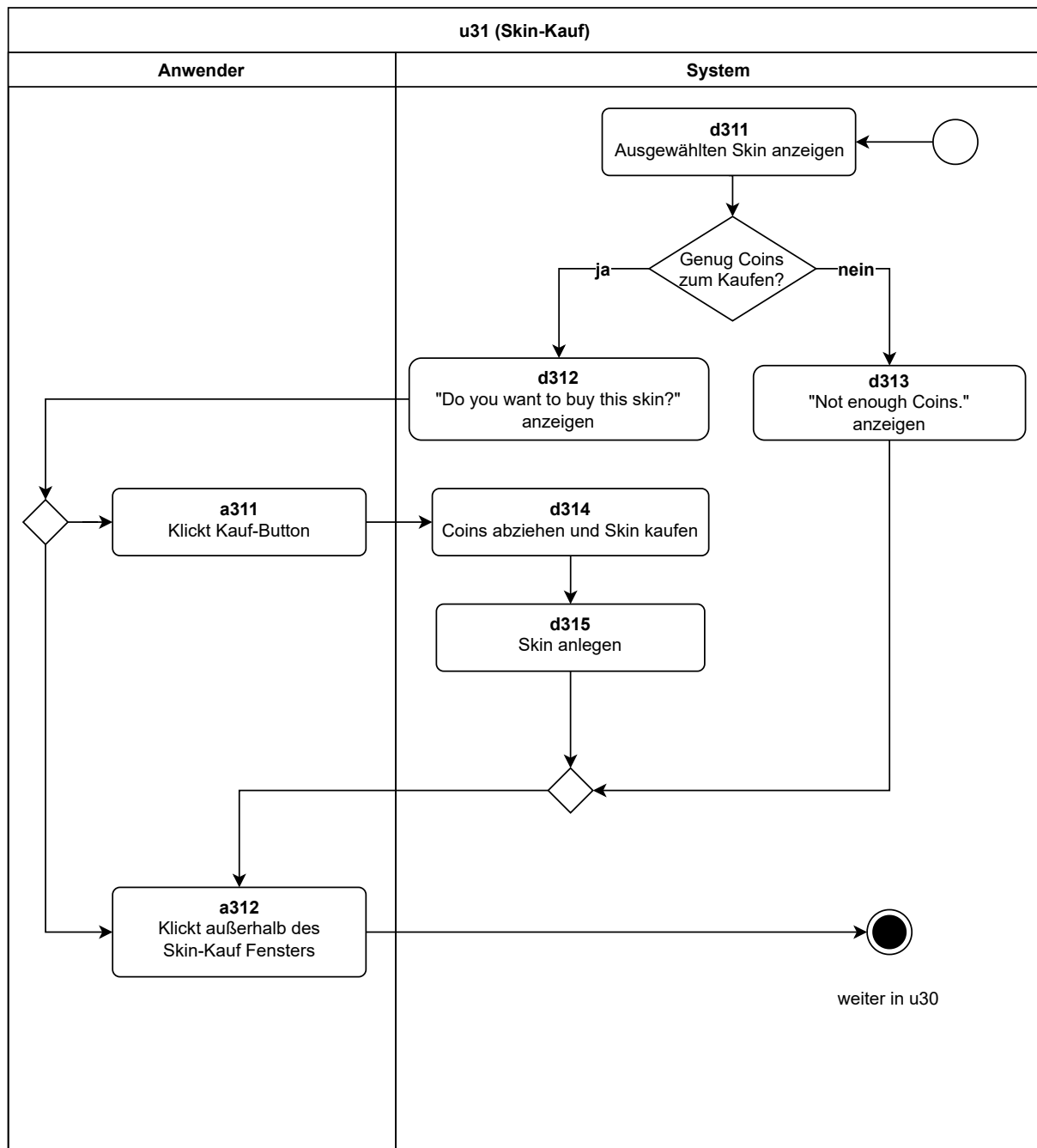
### 5.2.12 Aktivität u30 - Skin-Auswahl



**Figure 13:** Aktivität u30 - Skin-Auswahl

Klickt der Spieler auf den Skins-Button, so gelangt er auf einen Screen, der ihm alle im Spiel verfügbaren **Skins** des **Balls**, des **Schweifs** und des Hintergrunds anzeigt. Zusätzlich sieht er hier **noch einmal** seinen aktuellen Kontostand. Durch Klicken eines Skin-Button wird ein Overlay geöffnet, das dem **Spieler** die Möglichkeit bietet, den **Skin** zu kaufen oder anzulegen. Ist der ausgewählte **Skin** bereits angelegt, **wird das Overlay geschlossen** und der Spieler kehrt zu der Anzeige aller **Skins** zurück.

### 5.2.13 Aktivität u31 - Skin-Kauf



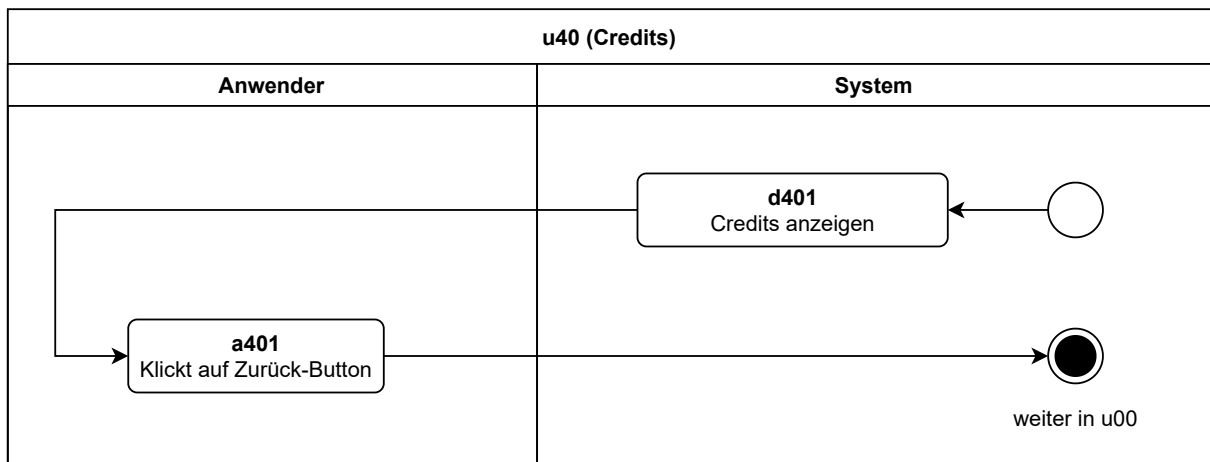
**Figure 14:** Aktivität u31 - Skin-Kauf

Hat der **Spieler** einen **Skin** ausgewählt, so wird ein Overlay geöffnet. Ist der **Skin** noch nicht in seinem Besitz, so wird vom System geprüft, ob genügend Coins für den Kauf des **Skins** vorhanden sind. Ist dies der Fall, so wird die Nachricht „Do you want to buy this skin?“ angezeigt. Entscheidet sich dann der **Spieler** diesen zu kaufen, so werden die benötigten Coins von seinem Konto abgezogen, der **Skin** freigeschaltet und direkt angelegt. Fehlen dem **Spieler** noch Coins für den **Skin**, so zeigt das System die Nachricht „Not enough Coins“ an. Mit einem Klick

außerhalb des Overlays kommt der **Spieler** dann wieder zurück auf die Anzeige aller **Skins**.



### 5.2.14 Aktivität u40 - Credits
















**Figure 15:** Aktivität u40 - Credits

Bei einem Klick auf den Credits-Button muss das System dem **Spieler** die Credits anzeigen. Dieser enthält paar Worte der Entwickler und listet alle Mitwirkenden am Spiel auf. Der **Spieler** hat die Möglichkeit den Credits Screen durch einen Klick auf den Zurück-Button zu verlassen und das **Hauptmenü** zu erreichen.

## 5.3 Eingabe/Ausgabe

Im Folgenden werden Mockups präsentiert, welche das Design und die Benutzeroberfläche der PONG App darstellen. Kleinere Änderungen an Design und der Benutzeroberfläche während des Entwicklungsprozesses sind möglich.

### 5.3.1 on Legende

	Start / Fortsetzen
	Pause
	Beenden
	Zurück
	Speichern und Fortfahren
	Coins / Kontostand
	Symbolisiert ein Leben
	Sprachauswahl
	Allgemeines Symbol für Skins
	Top-10 Liste
	Achievements
	Beispiel für Powerup-Block
	Item gesperrt / nicht im Besitz

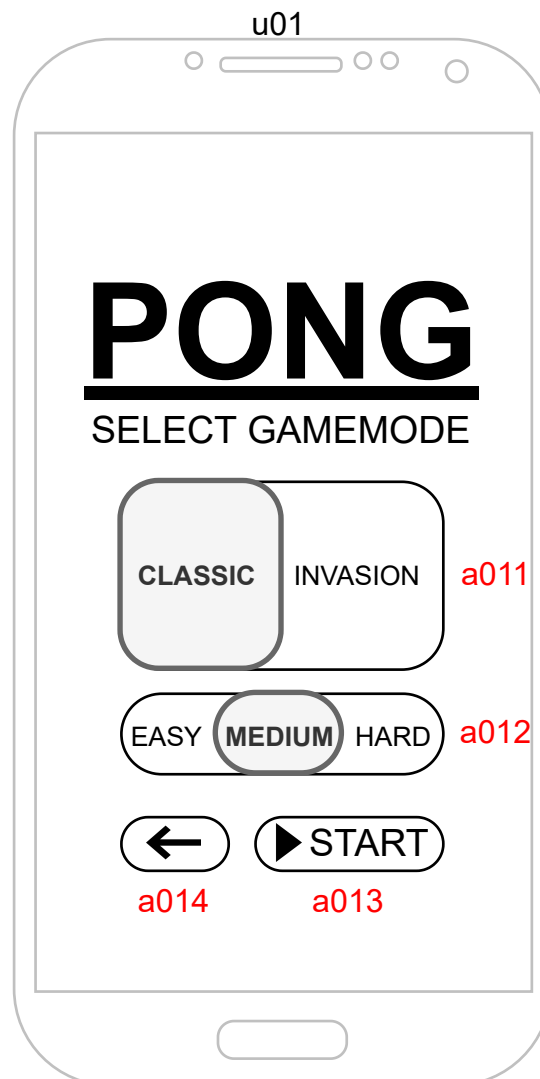
### 5.3.2 Dialog u00 - Hauptmenü






**Figure 16:** Dialog u00 - Hauptmenü

Das Hauptmenü dient dem **Spieler** als Ausgangspunkt. Von hier aus kann es möglich sein, die Sprache zu ändern (a005) und die persönlichen Achievements einzusehen (a006). Außerdem muss der **Spieler** die Anzahl seiner **Coins** ablesen können (a001). Der Play-Button muss den **Spieler** zum **Spielauswahl Bildschirm** führen (a001). Um den **Game Store** zu öffnen (a003), muss der **Spieler** den **Skins-Button** drücken. Die Top-10 Liste muss sich über das **Icon "Top-10 Liste"** öffnen lassen (a002). Informationen über das Entwicklerteam muss der **Spieler** über den **"Credits" Link** abrufen können (a004). (Siehe Fig. 16)

### 5.3.3 Dialog u01 - Spielmodus Einstellungen



**Figure 17:** Dialog u01 - Spielmodus Einstellungen

Möchte der **Spieler** ein Spiel starten, so ll es zunächst eine Auswahl zwischen den Spielmodi "Classic" und "Invasion" geben (a012). Nach der Wahl des Spielmodus  muss der **Spieler** einen der drei Schwierigkeitsstufen (a011) wählen können. Zurück zum Hauptmenü muss der **Spieler** mit dem  Zurück-Pfeil gelangen. Wenn der **Spieler** seine Entscheidungen über Spielmodus und Schwierigkeitsstufe getroffen hat, muss das Spiel mit dem Start-Button gestartet werden können. (Siehe Fig. 17)

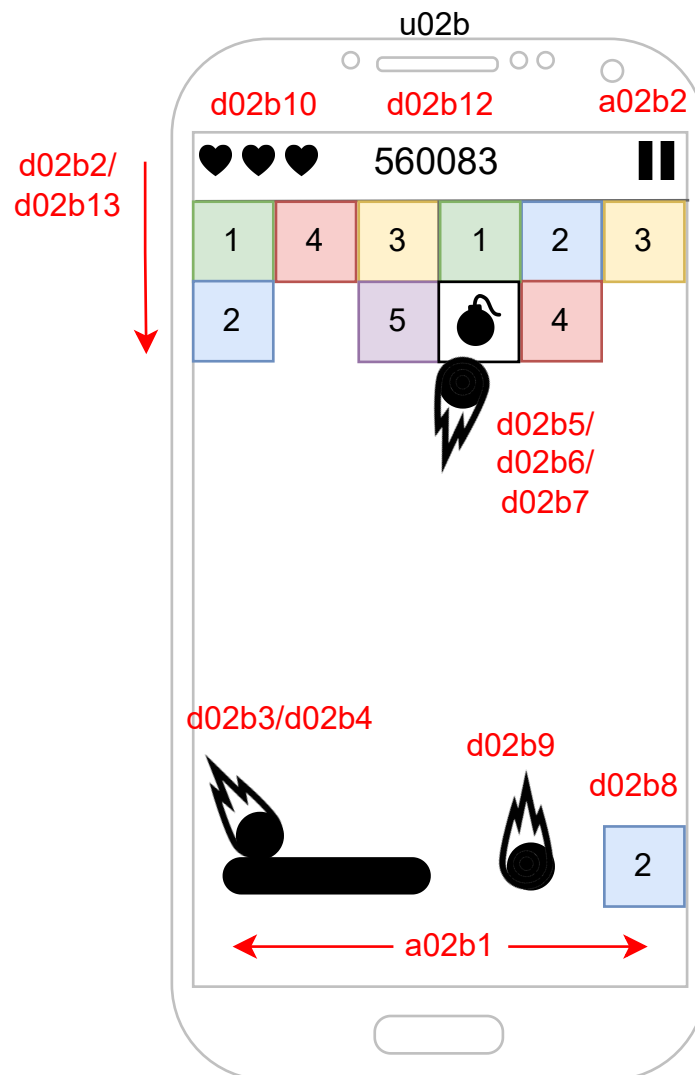
### 5.3.4 Dialog u02a - Spiel Classic



**Figure 18:** Dialog u02a - Spiel Classic

Der Screen "Spiel Classic" muss neben dem beweglichen Balken (a02a1) und dem Ball die aktuelle Lebensanzeige und die aktuelle Punktzahl anzeigen. Außerdem muss in der rechten oberen Ecke ein Pause-Button sein, welcher die Möglichkeit bietet, das aktuelle Spiel zu pausieren (a02a2). Das Spiel muss mit den vorher definierten Parametern zur Schwierigkeitsstufe initialisiert werden und der Ball muss zu jedem Spielstart mittig des Balkens spawnen. Verpasst der Spieler den Ball mit dem Balken und der Ball berührt den unteren Bildschirmrand, muss das Spiel beendet werden (d02a5). (Siehe Fig. 18)

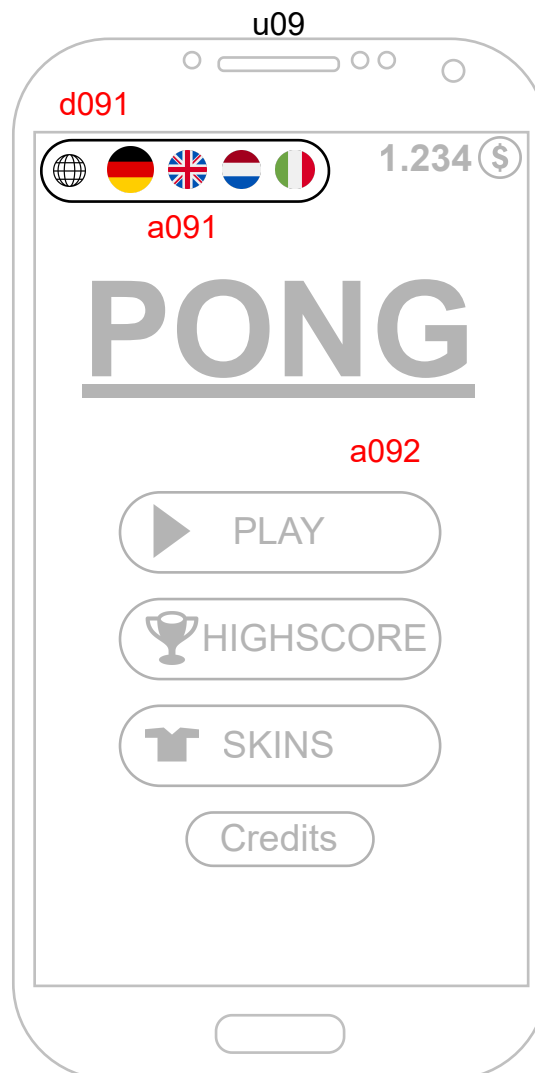
### 5.3.5 Dialog u02b - Spiel Invasion



**Figure 19:** Dialog u02b - Spiel Invasion

Bei dem optionalen Spielmodus "Invasion" können neben den UI-Elementen aus Fig. 19a noch die Spielmodus spezifischen Elemente auftauchen. Hierbei handelt es sich um Blöcke, welche zerstört werden können. Hierbei können die Blöcke unterschiedliche Stärken besitzen. Die Stärke repräsentiert die Anzahl an Ballberührungen, die es benötigt um einen Block zu zerstören. Außerdem können Power-Up Blöcke erscheinen, welche dem Spieler temporäre Vorteile verschaffen können. Berührt ein Block den unteren Rand des Bildschirms, so muss das Spiel ebenfalls beendet werden (d02b8). Wie bei dem "Classic" Modus, muss auch hier das Spiel mit der zuvor ausgewählten Schwierigkeitsstufe (leicht, mittel, schwer) initialisiert werden. Der Ball muss zu jedem Spielstart mittig des Balkens spawnen. (Siehe Fig. 19)

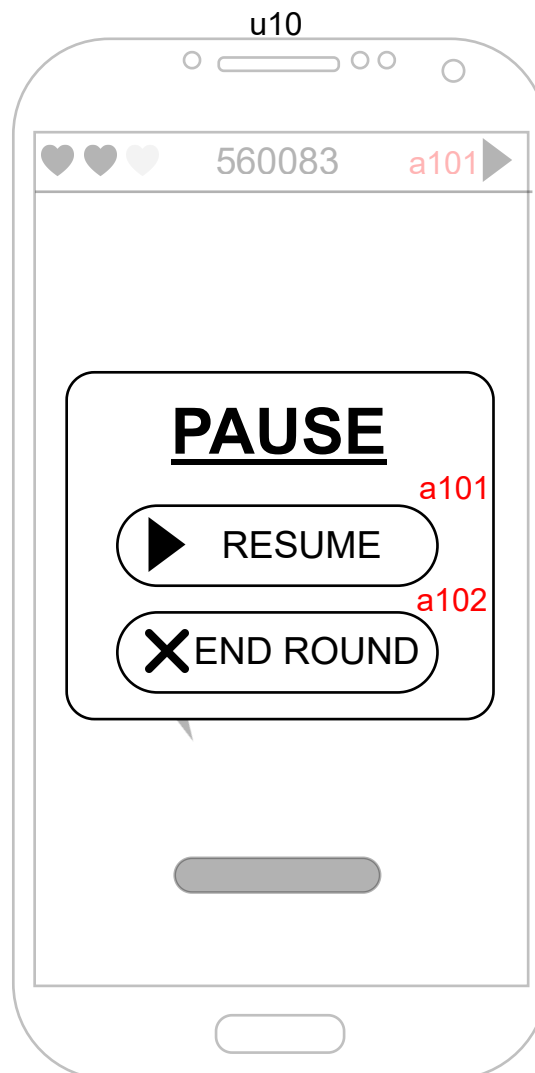
### 5.3.6 Dialog u09 - Sprachauswahl



**Figure 20:** Dialog u09 - Sprachauswahl

Bei der optionalen Sprachauswahl kann der **Spieler** zwischen verschiedenen Sprachen wählen und somit den im Spiel angezeigten Text **entsprechend** der Auswahl übersetzen lassen. Die Flaggen repräsentieren hierbei die jeweilige Landessprache. Siehe Fig. 20

### 5.3.7 Dialog u10 - Pause-Menü

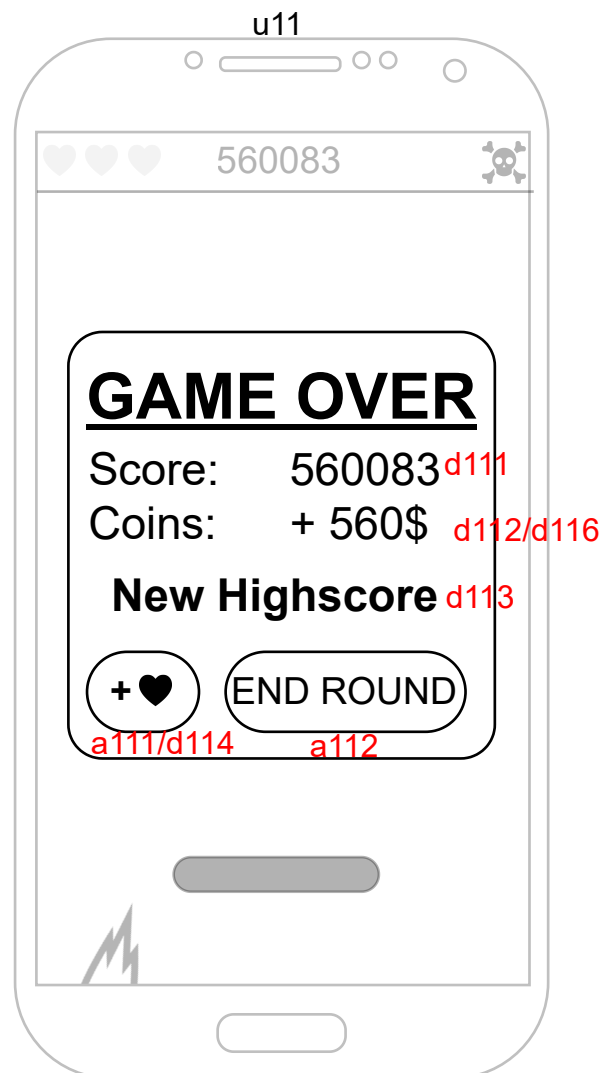


**Figure 21:** Dialog u10 - Pause-Menü

Das Pause-Menü ist als ein Overlay über dem pausierten Spiel gestaltet und muss dem **Spieler** die Optionen geben, entweder das Spiel zu beenden (a102) oder das Spiel fortzusetzen (a101). Der Hintergrund muss hierbei ausgegraut dargestellt werden. (Siehe Fig. 21)



### 5.3.8 Dialog u11 - Game-Over-Menü



**Figure 22:** Dialog u11 - Game-Over-Menü

Hat der **Spieler** keine **Leben** mehr, so muss der Game-Over Screen als Overlay angezeigt werden. Dieser muss dem Spieler beim ersten Mal nach jeder Spielrunde die Möglichkeit bieten, in letzte Chance zu bekommen (a111). Diese letzte Chance muss sich durch einen Klick auf den Herz-Button auslösen lassen. Außerdem müssen der erreichte Score (d111) und die erspielten Coins (d112) angezeigt werden. Der **Spieler** muss mit einem Klick auf "End Round" (a112) zurück ins Hauptmenü geleitet werden. Der Hintergrund muss hierbei ausgegraut dargestellt werden. (Siehe Fig. 22)

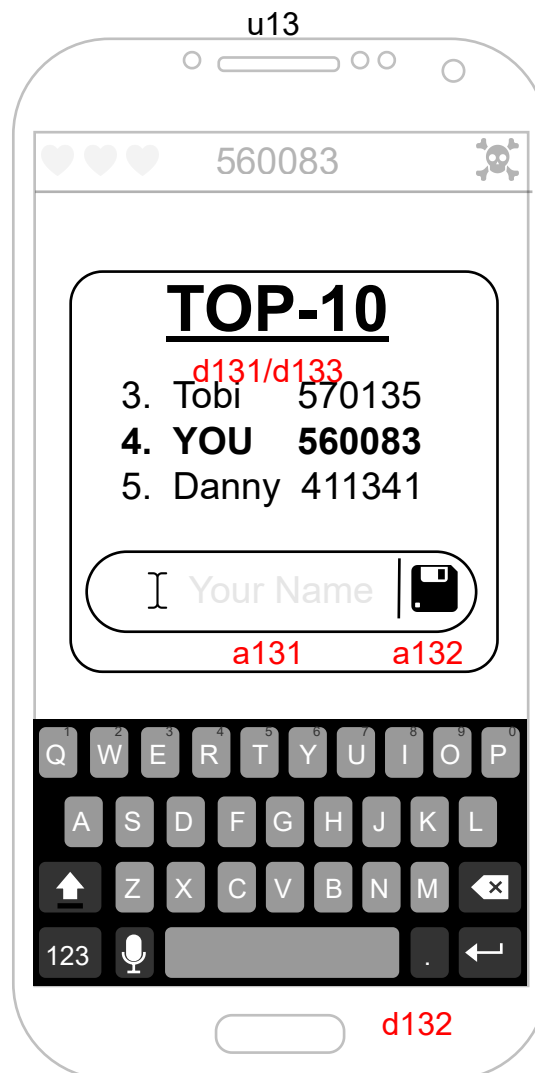
### 5.3.9 Dialog u12 - Werbung



**Figure 23:** Dialog u12 - Werbung

Entscheidet sich der **Spieler** dazu, ein weiteres Leben durch einen Werbeclip zu bekommen, so muss ihm eine Platzhalter-Werbung angezeigt werden. Nach Ablauf der Werbung muss der **Spieler** diese beenden (d121) und **muss weiter spielen können**. Entscheidet sich der **Spieler** vorzeitig dazu, dass er die Werbung nicht weiter schauen möchte, so muss er diese vorher beenden und somit auch den gesamten Spiel-Durchlauf beenden können (a121). (Siehe Fig. 23)

### 5.3.10 Dialog u13 - Namenseingabe



**Figure 24:** Dialog u13 - Namenseingabe

Hat der **Spieler** eine **Top-10** Platzierung erspielt, so muss ihm seine Position in der **Top-10** Liste nach Ablauf der Spielrunde angezeigt werden. Neben dem gerade **gespielten** Score müssen ebenfalls die zwei nächsten Scores angezeigt werden. Der **Spieler** muss die Möglichkeit haben, seinen Namen einzutragen (a131) und sich mit einem Klick auf den Speicherknopf (a132) in der **Top-10** Liste abzuspeichern. (Siehe Fig. 24)

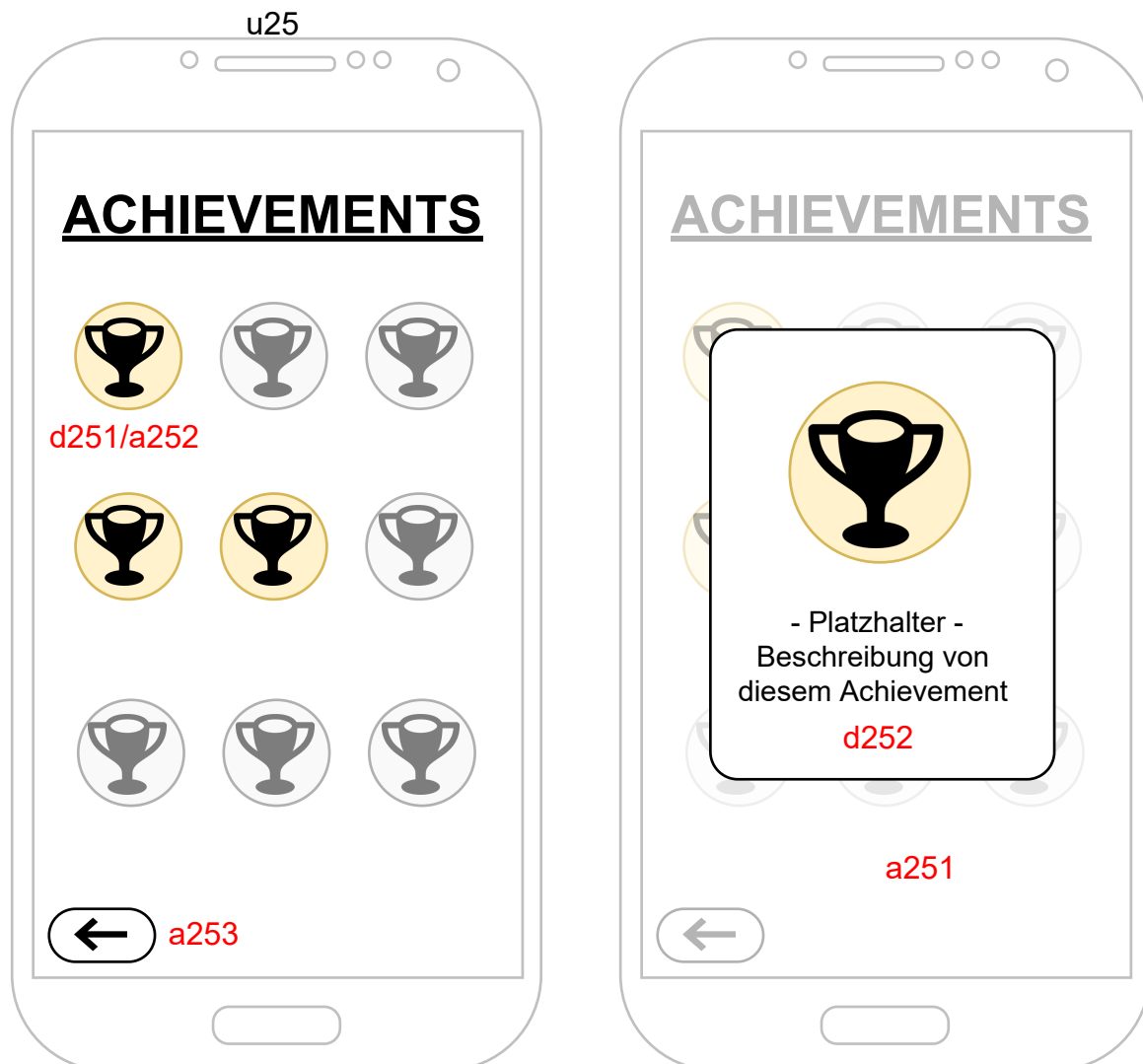
### 5.3.11 Dialog u20 - Top-10 Liste



**Figure 25:** Dialog u20 - Top-10 Liste

Die **Top-10** Liste muss die zehn besten Scores zeigen. Es kann für jeden Spielmodus eine einzelne Liste geben (**Invasion-Mode**, **Classic-Mode**). Es müssen Platzierung, Name des **Spieler** und erreichte Punkte angezeigt werden. Es soll ebenfalls die Möglichkeit geben, zwischen **Top-10** Listen der jeweiligen Spielmodi wechseln zu können. Durch einen Klick auf den **Zurück-Pfeil** muss es möglich sein zurück ins Hauptmenü zu gelangen. (Siehe Fig. 25)

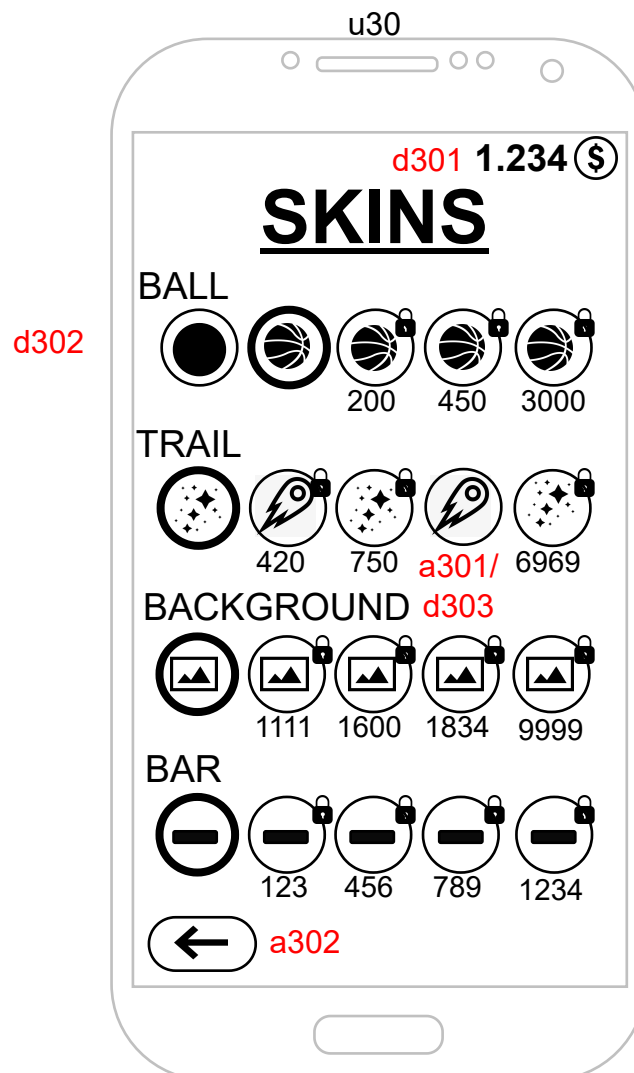
### 5.3.12 Dialog u25 - Achievements



**Figure 26:** Dialog u25 - Achievements

Auf dem Achievements Bildschirm können alle erreichbaren **Achievements** als Symbol dargestellt werden. Noch nicht freigeschaltete **Achievements** können hier ausgegraut dargestellt werden. Klickt der **Spieler** auf ein Achievementsymbol, kann die dazugehörige Beschreibung angezeigt werden. Ein Klick außerhalb der Beschreibung sorgt dafür, dass diese sich wieder schließt. Dem **Spieler** kann es möglich sein, durch einen Klick auf den **Zurück-Pfeil** wieder ins Hauptmenü zu gelangen. (Siehe Fig. 26)

### 5.3.13 Dialog u30 - Skin-Auswahl



**Figure 27:** Dialog u30 - Skin-Auswahl

Die Skin-Auswahl muss dem **Spieler** fünf Skins bieten, jeweils für den **Ball**, den Schweif, den Hintergrund und den **Balken**. Dem **Spieler** muss es möglich sein, durch einen Klick auf den **Zurück-Pfeil** wieder ins Hauptmenü zu gelangen. Außerdem muss der **Spieler** sein aktuelles **Coin**-Guthaben in der rechten oberen Ecke angezeigt bekommen. (Siehe Fig. 27)

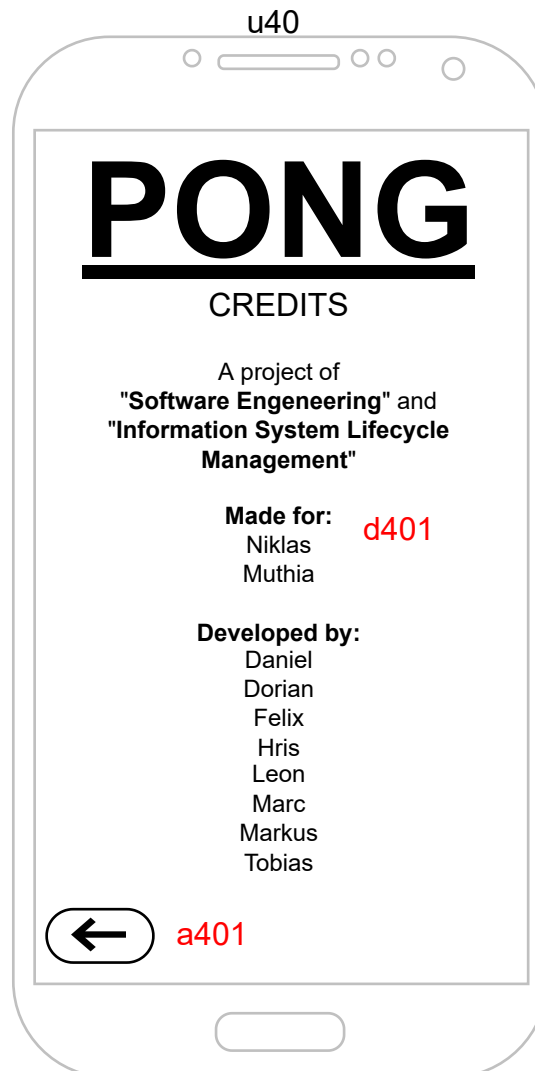
### 5.3.14 Dialog u31 - Skin-Kauf



**Figure 28:** Dialog u31 - Skin-Kauf

Kauft der **Spieler** einen Skin, so muss der Skin in einem Overlay vergrößert angezeigt werden. Außerdem muss der Preis angezeigt werden. Der Hintergrund muss ausgegraut dargestellt werden und der **Spieler** muss **seinen aktuellen Coin-Guthaben** in der rechten oberen Ecke angezeigt bekommen. (Siehe Fig. 28)

### 5.3.15 Dialog u40 - Credits



**Figure 29:** Dialog u40 - Credits

Der **Spieler** muss die Möglichkeit haben in den Credits genauere Informationen zum Entwicklerteam und zur App allgemein zu bekommen. Durch einen Klick auf den **zurück-Pfeil**, muss der Nutzer wieder ins Hauptmenü gelangen. (Siehe Fig. 29)



## 6 Produktdaten

### 6.1 Mengengerüste

#### 6.1.1 Netzwerk

Das Spiel **muss** einen Einzelspielermodus besitzen und offline spielbar sein. Es wird auf sämtliche Mehrspieler- sowie Netzwerk-Funktionen (ausschließlich Werbung) verzichtet.

#### 6.1.2 Laufzeit

Ein Spieldurchlauf auf der Schwierigkeit "Medium" **muss** ca. fünf Minuten beanspruchen. Das Abstimmen der Laufzeit für die Schwierigkeiten "Easy" und "Hard" ist dem Entwicklerteam überlassen.

Die App darf nicht während eines Spieldurchlaufs abstürzen. Nach dem Drücken des Play-Buttons **sollte** der Spieldurchlauf innerhalb von 5 Sekunden laden.

#### 6.1.3 Display

Die Darstellung **muss** entsprechend der Bildschirmgröße automatisch skaliert werden und lediglich im Hochkant-Modus des Endgeräts erfolgen. Das Spielinterface **muss** außerdem dunkel stilisiert sein und helle Akzente aufweisen.

#### 6.1.4 Sound

Es ist zwar nicht für den Endprodukt erforderlich, dass das Spiel einen Ton abspielt, **sollte** aber in angemessenen Situationen Sound wiedergeben.

#### 6.1.5 Eingabe

Die Eingabe **muss** durch den Touchscreen des Endgeräts erfolgen, auf dem das Spiel installiert ist. Falls die Soundfunktion implementiert wurde, **sollte** die Stärke des Geräusches im **Hauptmenü** und/oder durch das E/A des Betriebssystems gesteuert werden.

#### 6.1.6 Einstellungen

Das Spiel **muss** die Auswahl zwischen drei Schwierigkeitsstufen ("Easy", "Medium" und "Hard") erlauben. Des Weiteren **sollte** eine Sprachauswahl eingebaut sein.

## 6.2 Vorgaben Hardware und Software

### 6.2.1 Hardware

Komponente	Mindestanforderung
CPU	Snapdragon 450
RAM	2 GiB (2086 MiB)

**Table 1:** Hardwareanforderungen

Um Fehler und Abstürze des Spiels durch veraltete Hardware auszuschließen, werden die folgenden Spezifikationen als **Mindestanforderungen** in Tabelle 1 vorausgesetzt. Äquivalente oder überlegene Modelle der Komponenten werden somit garantiert unterstützt.

Die **angewiesenen Werte** unterstehen den Implementierungswünschen nach aktuellen Requirements (siehe Kapitel 9) und können sich bei nachträglichen Änderungswünschen und auch durch **technisches Balancing** ändern.

### 6.2.2 Software



Das Spiel **muss** ausschließlich als App für das Betriebssystem Android entwickelt werden (Version - siehe Kapitel 8.1). Die Auswahl der Programmiersprache und der Versionsanforderungen darf das Entwicklerteam treffen.

## 6.3 Lieferumfang

Bei Auslieferung der Applikation umfasst diese folgenden Rahmen:

1. .apk-Datei, bereitgestellt über eine öffentliche URL
2. Installationsanleitung je nach Gerätespezifikation (auf Anfrage)

## 6.4 Balancing

Einige Anforderungen sind nicht exakt  eifizierbar und/oder können erst während der Entwicklung genauer festgelegt werden. Dies umfasst unter  anderem - aber nicht beschränkend auf - das Reaktionsverhalten und die Haptik der **Balken**-Steuerung, die Gewichtung und Verteilung numerischer Attribute wie z.B. **Score-Point**-Multiplikatoren je Schwierigkeitsgrad und einige Designs.

Diese Variablen werden absichtlich nicht in diesem Lastenheft aufgeführt, da die letztendliche Festsetzung dieser Parameter "auf gut Glück" das Design der Applikation auf eine festgelegte Richtung setzt, von der zum aktuellen Stand nicht absehbar ist, ob sie dem Auftraggeber gefällt.

Die Parteien einigen sich auf eine offene Formulierung dieser Anforderungen, wie in Kapitel 9 und ein Balancing im Laufe der Spielentwicklung. Der Auftraggeber erhält durch die **Beta-Version** die Möglichkeit, weitere Änderungswünsche bezüglich dieser Parameter zu äußern. Die maximale Anzahl an Änderungsiterationen zwischen **Beta-Version** und **Release-Version** wird hiermit auf 3 beschränkt.

## 7 Produktleistung, Performance

Die App **muss** alle Funktionen des Spiels in angemessener Zeit durchführen. Während des Spiels **muss** es die Möglichkeit zur Pausierung geben. Die Framerate ist von der Hardware abhängig und kann somit nicht garantiert werden. Nach einem Neustart der App müssen alle Highscores, **Skins** und Einstellungen gespeichert bleiben.

## 8 Qualitätsanforderungen

### 8.1 Bedienbarkeit & Zuverlässigkeit & Effizienz

Das Spiel PONG **muss** auf allen Mobilgeräten mit den in Kapitel 6.2.2 beschriebenen **Mindestanforderungen** fehlerfrei laufen und bedienbar sein.

Dabei gilt, dass das Endgerät mindestens mit Android 10 laufen **muss**, um versionsbedingte Fehler zu vermeiden. Des Weiteren **muss** sichergestellt werden, dass keine Fehler auftreten, die vom Programmcode des Spiels ausgehen.

### 8.2 Anforderungen an die Änderbarkeit

Bei der Entwicklung der Software für das Spiel PONG **muss** sich an gängige Konventionen gehalten werden, um zu gewährleisten, dass das Ändern oder Hinzufügen von Programmcode möglichst einfach stattfinden kann.

### 8.3 Anforderungen an die Darstellung

Das Spiel wird im Hochkant Format ausgeführt und **muss** abhängig von der Bildschirmgröße passend skaliert sein.

### 8.4 Testbarkeit

Im Laufe der Entwicklung wird es Tests geben, welche nur teilweise automatisch realisiert werden können. Die Anforderungen an die App machen es nicht möglich, die gesamten Funktionalitäten automatisch testen zu lassen. Daher wird es während des Entwicklungsprozesses ausführliche, händische Tests geben, um die Bedienbarkeit und das Spielgefühl zu testen.

## 9 Tabellarische Requirements

### 9.1 Systeme / Arbeitspakete

Zur besseren Übersichtlichkeit und Verteilung kleinerer Aufgabenpakete wird die Applikation in folgende Subsysteme unterteilt:

1. Generelles
2. User Interface & Menüs
3. Life System
4. Classic-Mode
5. Invasion-Mode
6. Scoring System
7. Currency System

### 9.2 Requirements

Requirements werden unterteilt in die folgenden Gruppen:

- Functional: Funktionale Anforderungen
- Design: Rahmenanforderungen / Designbestimmungen
- Performance: Quantisierbare Leistungsanforderungen
- Operational: Nutzungsanforderungen und Umgebungseinschränkungen

Jedes Requirement besteht aus einer eindeutigen ID, die sich zusammensetzt aus:

- Requirement Typ (F/D/P/O)
- Subsystem Nummer (1,2,3,4,5,6)
- Laufende Nummer

Die explizit mit \* gekennzeichneten Requirements sind optionale Anforderungen, sogenannte Nice-To-Haves.

#### 9.2.1 Functional Requirements

ID	Definition	I	QA
F-1-1	Das Spiel ist pausierbar.		
F-1-2	Das Spiel kann zu jeder Zeit beendet werden.		
F-1-3	Das Spiel ermöglicht die Steuerung des Balkens per Finger.		
F-1-4	Der Balken hat eine maximale Geschwindigkeit.		

F-2-1	* Der <b>Spieler</b> kann im <b>Hauptmenü</b> die Sprache wechseln.		
F-2-2	Der <b>Spieler</b> muss seinen Namen nach Ende des Spiels eingeben, sofern er einen neuen Highscore aufgestellt hat.		
F-2-3	* Bestimmte Aktionen im Spiel erzeugen Geräusche.		
F-2-4	Nach dem Drücken der Play-Taste werden die <b>Spielmodus Einstellungen</b> angezeigt.		
F-2-5	In den <b>Spielmodus Einstellungen</b> muss der Schwierigkeitsgrad gewählt werden.		
F-2-6	*In den <b>Spielmodus Einstellungen</b> muss der Spielmodus gewählt werden.		
F-3-1	Der <b>Spieler</b> hat eine Anzahl an <b>Leben</b> .		
F-3-2	Der <b>Spieler</b> muss ein <b>Leben</b> verlieren, wenn der <b>Ball</b> das <b>Spielfeld</b> verlässt.		
F-3-3	Nach dem Verlust aller <b>Leben</b> , wird dem <b>Spieler</b> die Möglichkeit geboten, 1 <b>Leben</b> durch Ansehen eines Werbevideos wiederherzustellen.		
F-4-1	Das Spiel hat einen Hauptmodus - <b>Classic-Mode</b> .		
F-4-2	Der <b>Ball</b> prallt während des Spiels vom <b>Balken</b> ab.		
F-4-3	Am Anfang des Spiels ist der <b>Ball</b> mittig auf dem <b>Balken</b> positioniert.		
F-4-4	Beim einmaligen Tippen auf dem Bildschirm prallt der <b>Ball</b> vom <b>Balken</b> ab und das Spiel beginnt.		
F-4-5	Der <b>Ball</b> prallt von den Bildschirmrändern oben, rechts, links ab.		
F-4-6	Jedes Abprallen am <b>Balken</b> gibt einen <b>Score-Point</b> .		
F-4-7	* Es gibt ein Achievement-System		
F-4-8	* Im Spiel sollen unterschiedliche Spielboni auftreten.		
F-4-9	* Spielboni treten zufällig auf.		
F-4-10	* Spielboni dauern im <b>Classic-Mode</b> eine limitierte Zeit an, bevor sie wieder verschwinden.		

F-4-11	* Spielboni sind im <b>Invasion-Mode</b> persistent bis sie vom <b>Ball</b> getroffen und eingelöst werden.		
F-4-12	Der <b>Spieler</b> kann aus 3 Schwierigkeitsgraden wählen.		
F-4-13	* Einer der Spielboni ermöglicht es, ein <b>Leben</b> zurückzubekommen, falls ihre Anzahl kleiner 3 ist.		
F-4-14	* Einer der Spielboni macht den <b>Ball</b> für limitierte Zeit langsamer.		
F-4-15	* Einer der Spielboni macht den <b>Balken</b> für limitierte Zeit größer.		
F-5-1	* Das Spiel hat einen Nebenmodus: <b>Invasion-Mode</b> .		
F-5-2	* Im <b>Invasion-Mode</b> kann der <b>Ball Blocks</b> zerstören.		
F-5-3	* Nach einer festen Zeit erscheint eine neue Reihe von <b>Blocks</b> .		
F-5-4	* Erreicht mindestens ein <b>Block</b> den unteren Rand des <b>Spielfeld</b> , verliert der <b>Spieler</b> 1 <b>Leben</b> .		
F-5-5	* Mit zunehmender Zeit erhöht sich die Anzahl der stärkeren <b>Blocks</b> .		
F-5-6	* Ein <b>Block</b> mit Stärke N gibt N <b>Score-Point</b> beim Zerstören.		
F-5-7	* Einer der Spielboni macht den <b>Ball</b> für limitierte Zeit stärker.		
F-5-8	* Einer der Spielboni ermöglicht das Zerstören der Reihe, in der er liegt.		
F-5-9	* Einer der Spielboni ermöglicht das Zerstören aller umliegenden <b>Blocks</b> .		
F-6-1	Am Ende des Spiels erscheint eine <b>Übersicht</b> .		
F-6-2	In der <b>Übersicht</b> werden die erreichten <b>Score-Points</b> , verdienten <b>Coins</b> und Spielzeit angezeigt.		
F-6-3	Falls bei Spielende ein Score höher als der 10. Score der <b>Top10-Liste</b> erreicht, wird die <b>Liste</b> entsprechend aktualisiert.		
F-6-4	Falls die <b>Liste</b> aktualisiert wurde, wird der <b>Spieler</b> nach dem Spiel aufgefordert, im entsprechenden Menü seinen Namen einzugeben.		



F-6-5	* Es gibt eine Top10 Highscore Tabelle pro Spielmodus.		
F-6-6	Pro Schwierigkeitsstufe gibt es einen unterschiedlichen Score-Points-Multiplier.		
F-7-1	Für alle 10 Score-Points verdient der Spieler einen Coin.		
F-7-2	Coins schalten Skins für den Ball frei.		
F-7-3	Coins schalten Skins für den Balken frei.		
F-7-4	Coins schalten Skins für den Hintergrund frei.		
F-7-5	Coins schalten Skins für den Schweif des Balls frei.		

**Table 2:** Funktionale Anforderungen

### 9.2.2 Design Requirements

ID	Definition	I	QA
D-1-1	Die gesamte Applikation läuft als Singleplayer.		
D-1-2	Die gesamte Applikation läuft offline.		
D-1-3	Der Name des Spiels ist PONG.		
D-1-4	Die Ausrichtung des Spiels ist hochkant.		
D-1-5	Das Hauptthema des Spiels ist dunkel mit hellen Akzenten / Space-Theme.		
D-1-6	Der Ball besitzt einen Schweif.		
D-1-7	Die Wiederherstellung eines Lebens durch Werbung (siehe F-3-3) ist nur einmalig möglich.		
D-2-1	Die im Spiel verwendete Sprache ist Englisch.		
D-2-2	Die Lebens-Anzeige des Spiels wird Herzen angezeigt.		
D-2-3	Die Herzen der Lebens-Anzeige sind rot.		
D-2-4	Buttons haben eine abgerundete Form / border-radius.		
D-2-5	Alle Menüs haben denselben Hintergrund wie im Spiel, nämlich der aktuell gewählte.		
D-2-6	Die wählbaren Hintergründe sind dunkel, aber nicht einfarbig.		
D-2-7	Die Schriftfarbe muss einen hohen Kontrast zum Hintergrund haben.		
D-2-8	Am Anfang des Spiels wird ein Startbildschirm angezeigt.		
D-2-9	Auf dem Startbildschirm wird die Taste "Play" angezeigt.		
D-2-10	Auf dem Startbildschirm wird die Taste "Top 10" angezeigt.		
D-2-11	Auf dem Startbildschirm wird die Taste "Credits" angezeigt.		
D-2-12	Auf dem Startbildschirm wird die Taste "Skins" angezeigt.		
D-2-13	Auf dem Startbildschirm wird die Taste mit der aktuellen Sprache angezeigt.		

D-2-14	Im <b>Spielbildschirm</b> wird zuerst der Spielmodus und darunter der Schwierigkeitsgrad angezeigt.		
D-2-15	Im Spiel (Classic/ <b>Invasion</b> ) wird eine Headerleiste angezeigt.		
D-2-16	In der Headerleiste werden links die <b>Leben</b> angezeigt.		
D-2-17	In der Headerleiste werden in der Mitte die aktuellen <b>Score-Points</b> angezeigt.		
D-2-18	Der Punktstand ( <b>Score-Points</b> ) wird ohne führende Nullen angezeigt.		
D-2-19	In der Headerleiste wird rechts die Pause-Taste angezeigt.		
D-4-1	Der Abprall des <b>Balls</b> an den Wänden hängt vom Eintrittswinkel ab.		
D-4-2	Der Abprall des <b>Balls</b> am <b>Balken</b> hängt vom Eintrittswinkel und Auftreffpunkt ab.		
D-4-3	* Die Spielboni sind visuell dargestellt.		
D-4-4	Auf Schwierigkeitsgrad "Easy" bleibt der <b>Ball</b> auf normale Geschwindigkeit.		
D-4-5	Auf Schwierigkeitsgrad "Easy" ist der <b>Balken</b> größer.		
D-4-6	Auf Schwierigkeitsgrad "Medium" ist der <b>Balken</b> mittelgroß.		
D-4-7	Auf Schwierigkeitsgrad "Medium" wird der <b>Ball</b> bis zu einem von den Entwicklern bestimmten Hochpunkt schneller.		
D-4-8	Auf Schwierigkeitsgrad "Hard" steigt die Geschwindigkeit des <b>Balls</b> mit einer schnelleren Rate.		
D-4-9	Auf Schwierigkeitsgrad "Hard" ist die maximale Geschwindigkeit des <b>Balls</b> größer als auf "Medium".		
D-4-10	Auf Schwierigkeitsgrad "Hard" ist der <b>Balken</b> klein.		
D-5-1	* Im <b>Invasion-Mode</b> ist die <b>Ball</b> -Größe ca. 80% der <b>Block</b> -Größe.		
D-5-2	* Jeder <b>Block</b> besitzt eine individuelle Stärke/HP.		
D-5-3	* Die Stärke (vgl. D-5-2) der liegt zwischen 1 und 6, inklusive.		

D-5-4	* Die Farbe jedes <b>Blocks</b> ist je nach Stärke (vgl. D-5-2) unterschiedlich.		
D-5-5	* Pro Reihe gibt es 6 <b>Blocks</b> .		
D-6-1	Solange der <b>Score-Point</b> -Score wegen <b>Power-Ups</b> verdoppelt wird, steht unter dem aktuellen Punktstand "2x".		
D-6-2	Jedes Element aus der <b>Top10-Liste</b> besteht aus Position, Namen, Punktstand und Spielzeit.		
D-6-3	In der <b>Top10-Liste</b> wird die Schwierigkeitsstufe durch eine entsprechende Farbe der Zeile gezeigt.		
D-6-4	<b>Coin</b> -Stand wird im <b>Hauptmenü</b> & <b>Store</b> angezeigt.		
D-6-5	Der gleiche Name kann mehrmals in der <b>Top10-Liste</b> auftauchen.		
D-6-6	Der erreichte <b>Score-Point</b> -Score wird am Ende jedes Spiels in der <b>Übersicht</b> angezeigt.		
D-6-7	Die erreichte <b>Coin</b> Anzahl wird am Ende jedes Spiels in der <b>Übersicht</b> angezeigt.		
D-7-1	Die Währung für den Store heißt " <b>Coins</b> ".		
D-7-2	Es gibt einen Default- <b>Skin</b> .		
D-7-3	<b>Skins</b> sind in verschiedenen Kategorien je nach Elementtyp( <b>Ball</b> , <b>Balken</b> , <b>Schweif</b> , Hintergrund) unterteilt.		
D-7-4	Pro Kategorie gibt es mindestens 5 freischaltbare <b>Skins</b> .		
D-7-5	Die <b>Skins</b> werden pro Kategorie sukzessiv teurer.		
D-7-6	Der 1. <b>Skin</b> wird nach etwa 2 Spielen freigeschaltet.		
D-7-7	Der 2. <b>Skin</b> wird nach etwa 5 Spielen freigeschaltet.		
D-7-8	Der 3. <b>Skin</b> wird nach etwa 10 Spielen freigeschaltet.		
D-7-9	Der 4. <b>Skin</b> wird nach etwa 20 Spielen freigeschaltet.		
D-7-10	Der 5. <b>Skin</b> wird nach etwa 30 Spielen freigeschaltet.		

**Table 3:** Design Anforderungen

### 9.2.3 Performance Requirements

ID	Definition	I	QA
P-1-1	Ladezeiten müssen unter 5 Sekunden liegen.		
P-3-1	Das Spiel startet mit 3 Leben.		
P-4-1	Eine Spielrunde im Schwierigkeitsgrad "Medium" soll im Schnitt etwa 5 Minuten dauern.		
P-4-2	Die verlangsamte Geschwindigkeit des Balls beträgt etwa 70% der normalen.		

**Table 4:** Performance Anforderungen

### 9.2.4 Operational Requirements

ID	Definition	I	QA
O-1-1	Das Spiel ist nur unter Android lauffähig.		
O-2-1	Das Spiel muss entsprechend der Bildschirmmaße skaliert werden.		

**Table 5:** Operationale Anforderungen

## 10 Lastenheftabnahme

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass das vorliegende Lastenheft in seinem Umfang und in seiner Ausführung den getroffenen Vereinbarungen entspricht und dass dieses Lastenheft für Auftraggeber und Auftragnehmer eine verbindliche Projektgrundlage bildet.

*Das Lastenheft wurde  
abgenommen:*

.....

Datum

.....

Auftragnehmer

Auftraggeber

## Abbildungsverzeichnis

1	Dialog u00 - Hauptmenü . . . . .	5
2	Aktivität u00 - Hauptmenü . . . . .	10
3	Aktivität u01 - Spielmodus Einstellungen . . . . .	11
4	Aktivität u02a - Spiel Classic . . . . .	12
5	Aktivität u02b - Spiel Invasion . . . . .	14
6	Aktivität u09 - Sprachauswahl . . . . .	16
7	Aktivität u10 - Pause-Menü . . . . .	17
8	Aktivität u11 - Game-Over-Menü . . . . .	18
9	Aktivität u12 - Werbung . . . . .	20
10	Aktivität u13 - Namenseingabe . . . . .	21
11	Aktivität u20 - Top-10 Liste . . . . .	22
12	Aktivität u25 - Achievements . . . . .	23
13	Aktivität u30 - Skin-Auswahl . . . . .	24
14	Aktivität u31 - Skin-Kauf . . . . .	25
15	Aktivität u40 - Credits . . . . .	27
16	Dialog u00 - Hauptmenü . . . . .	29
17	Dialog u01 - Spielmodus Einstellungen . . . . .	30
18	Dialog u02a - Spiel Classic . . . . .	31
19	Dialog u02b - Spiel Invasion . . . . .	32
20	Dialog u09 - Sprachauswahl . . . . .	33
21	Dialog u10 - Pause-Menü . . . . .	34
22	Dialog u11 - Game-Over-Menü . . . . .	35
23	Dialog u12 - Werbung . . . . .	36
24	Dialog u13 - Namenseingabe . . . . .	37
25	Dialog u20 - Top-10 Liste . . . . .	38
26	Dialog u25 - Achievements . . . . .	39
27	Dialog u30 - Skin-Auswahl . . . . .	40
28	Dialog u31 - Skin-Kauf . . . . .	41
29	Dialog u40 - Credits . . . . .	42

## Tabellenverzeichnis

1	Hardwareanforderungen . . . . .	44
2	Funktionale Anforderungen . . . . .	51
3	Design Anforderungen . . . . .	54
4	Performance Anforderungen . . . . .	55

5	Operationale Anforderungen . . . . .	55
---	--------------------------------------	----



# Glossar

**Achievement** Errungenschaft, die der [Spieler](#) im Laufe des Spiels freischalten kann, welche weder funktionelle noch kosmetische Auswirkungen auf das Spielgeschehen haben. [39](#)

**Balken** Das einzige Spielelement, welches der Spieler aktiv kontrollieren kann. Positioniert am unteren Bildschirmrand, prallt der Ball von diesem horizontalen Balken ab und kann über das Spielfeld bewegt werden. [4](#), [7](#), [12](#), [31](#), [32](#), [40](#), [45](#), [48–51](#), [53](#), [54](#), [59](#), [60](#)

**Ball** Das zentrale Spielelement, welches vom Balken und von allen Rändern des Spielfelds abprallt und durch die physikalische Interaktion mit dem Balken indirekt vom Spieler gesteuert wird. [4](#), [7](#), [12](#), [15](#), [24](#), [31](#), [32](#), [40](#), [49–55](#), [59](#)

**Beta-Version** Eine vorläufige und funktionstüchtige Testversion des Spiels, die der Erhaltung von Feedback dient und diesem dynamisch angepasst wird. [2](#), [45](#)

**Block** Ein Spielobjekt, welches im [Invasion-Mode](#) vom [Ball](#) zerstört werden muss. [15](#), [50](#), [53](#), [54](#), [59](#)

**Classic-Mode** Der klassische [Pong](#)-Spielmodus, bei dem nur ein [Ball](#) und ein [Balken](#) auf dem [Spielfeld](#) existiert. [10–12](#), [15](#), [22](#), [38](#), [49](#)

**Coin** Die Währung des Spiels. [7](#), [29](#), [40](#), [41](#), [50](#), [51](#), [54](#)

**Invasion-Mode** Ein erweiterter Spielmodus, bei dem der [Ball](#) zusätzlich [Block](#)-Objekte zerstört. [10](#), [11](#), [15](#), [22](#), [38](#), [50](#), [53](#), [59](#)

**kann** Benennt eine optionale Anforderung ([Nice-To-Have](#)).. [9](#)

**Ladezeiten** Die Wartezeit beim initialen Laden der App (Starten aus dem Betriebssystem) und Wechsel zwischen Menüs. [55](#)

**Leben** Eine abstrakte Währung, die der Beendigung eines Spieldurchlaufs dient. Besitzt der [Spieler](#) keine Leben mehr, endet das Spiel. [4](#), [7](#), [49](#), [50](#), [52](#), [53](#), [55](#)

**muss** Diese Funktion ist verbindlich. [9](#), [43](#), [44](#), [46](#), [47](#)

**Nice-To-Have** Optionale Anforderungen, die nicht rechtlich bindend und deren Implementierung völlig dem Entwicklerteam überlassen sind. [4](#), [59](#)

**Power-Up** Ein temporärer Effekt, der z.B. Spielelemente wie den Ball oder den Balken betrifft und deren Verhalten ändert. [15](#), [54](#)

**Release-Version** Die finale und ausgelieferte Version des Spiels. [2](#), [45](#)

- Schweif** Kosmetikeffekt hinter dem Ball, welcher die Bahnkurve anzeigt (gleich dem Schweif einer Sternschnuppe). 4, 7, 24, 51, 52, 54
- Score-Point** Ein Wert, der dem **Spieler** als Metrik für seine Fähigkeiten dient. Im Verlauf des Spiels sammelt der **Spieler** zwangsläufig mehr. 45, 49–51, 53, 54
- Skin** Kosmetikeffekte wie verschiedene Sprites/Texturen für Ball, Balken und Spielhintergrund. Diese können im Shop gegen Coins eingetauscht werden. 3, 4, 7, 10, 24–26, 46, 51, 54
- sollte** Diese Funktion ist optional und wird implentiert, wenn die notwendigen Ressourcen zur Verfügung stehen. 9, 43
- Spieler** Jede Person, die die Anwendung nutzt *Synonyme: Benutzer, Anwender*. 3, 5, 6, 9–12, 15–17, 19–27, 29, 30, 32–42, 49–51, 59, 60
- Spielfeld** Umfasst den Bereich, in dem das Spiel stattfindet Vertikale Abgrenzungen sind der linke und rechte Bildschirmrand. Der obere Bildschirmrand bildet die obere Abgrenzung, die untere Abgrenzung erfolgt auf der Höhe, auf der sich der **Balken** befindet. 12, 49, 50, 59
- Top-10** Die zehn besten Scores, die lokal auf einem Gerät (seit Installation) erreicht wurden. 4, 7, 10, 19, 21, 22, 37, 38