

BACHELORARBEIT

Gamification in der Musikpädagogik - Entwicklung einer
App zur Steigerung der Übungsqualität von Musiker*innen

Verfasserin

Hanna Flatz

angestrebter akademischer Grad

Bachelor of Science (BSc)

Wien, 2024

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 033 521

Fachrichtung: Informatik - Medieninformatik

Betreuerin / Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Helmut Hlavacs

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Verwandte Arbeiten	6
2.1	Literatur	6
2.2	Apps	7
3	Gamification	9
3.1	Definition	9
3.2	Gamification in der Bildung	11
3.3	Gamification-Elemente	11
4	Konzipierung	14
4.1	Motivation	14
4.2	Zielgruppe	14
4.3	Projektarbeit	15
5	Die App: Practice Room	16
5.1	Begleiter	16
5.2	Ideenbereich	16
5.3	Übungsbereich	18
5.3.1	Übungspläne	18
5.3.2	Erinnerungen, Notizen und Aufmerksamkeit	19
5.3.3	Übungsbefragung	20
5.3.4	Practice Points	20
5.4	Übersichtsbereich	20
6	Technologische Grundlagen	24
7	Evaluierung	26
7.1	Die Studie	26
7.2	Ergebnisse	28
8	Fazit und Ausblick	32

Vorwort

Der praktische Teil dieser Arbeit wurde in Zusammenarbeit mit Soleil Fröhlich, BA und Erika Spring, BA erstellt. Sie studieren beide Instrumental- und Gesangspädagogik, klassisches Klavier, an der Universität für Musik und darstellende Kunst Wien und hatten die grundlegende Idee, im Rahmen ihrer Masterarbeit eine Übungsapp für Musiker*innen zu erstellen. An dieser Stelle möchte ich mich bei ihnen für die fantastische Zusammenarbeit und die Erfahrungen bedanken, die ich durch sie sammeln durfte. Weiterer Dank gilt auch den Betreuern der beiden, Univ.-Prof. Mag. art Dr. Albert Sassmann und Benedikt Plößnig, MA für ihre Expertise im Bereich der Musikpädagogik. Zu guter Letzt danke ich meinem Betreuer Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Helmut Hlavacs, dafür, dass er mir die Gamification näher gebracht hat, mich stets bei meinem Projekt unterstützt hat und mir dennoch viel Freiraum gelassen hat, meine eigenen Ideen umzusetzen.

Zusammenfassung

Diese Arbeit untersucht den Einfluss von Gamification auf die Motivation von Musiker*innen. In Kooperation mit Studentinnen der Universität für Musik und Darstellende Kunst Wien wurde die gamifizierte App *Practice Room* entwickelt, die in erster Linie Musik-Studierende durch das Erstellen von Plänen in ihrem täglichen Üben unterstützen soll. In einer empirischen Studie mit zehn Testpersonen wurden zwei verschiedene Versionen der App erstellt, wobei eine Gamification enthielt und die andere nicht. Die Proband*innen wurden gebeten, beide Versionen mit arbiträren Tasks zu testen und anschließend zehn Aussagen über ihre Motivation mittels einer Likert-Skala zu bewerten. Basierend auf den Ergebnissen wurde der Wilcoxon-Signed-Rank-Test durchgeführt, wodurch herausgefunden wurde, dass die verwendeten Gamification-Elemente einen signifikant positiven Einfluss auf die Motivation der Testpersonen hatte. In einer weiteren Analyse wurden die zehn Aussagen in zwei Kategorien eingeteilt: subjektiv und objektiv. Eine erneute Durchführung des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests ergab, dass nur für die subjektiven Aussagen eine signifikante Überlegenheit der gamifizierten Version feststellbar war. Bei den objektiven Aussagen, die sich mehr auf messbare Ergebnisse bezogen, gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Versionen.

1 Einleitung

Für viele Musikschrler*innen und Musikstudent*innen gehrt das tgrliche, mehrstundige Uben ihres Instruments zum festen Alltag. In diesem Prozess besteht die Gefahr, das eigentliche Ziel aus den Augen zu verlieren, in repetitive Routinen zu verfallen oder im musikalischen Fortschritt zu stagnieren. Aus dieser Tatsache heraus ist die Idee fr die Ube-App *Practice Room* entstanden. Im Rahmen dieser Arbeit wurde die App in Kooperation mit zwei Studentinnen der Universitt fr Musik und Darstellende Kunst Wien entworfen und umgesetzt. Der Grundgedanke des Projekts ist es, der eben genannten Zielgruppe eine Untersttzung fr die individuelle Gestaltung ihres Ubungsprozesses zu bieten. Die App versteht sich dabei nicht als Ersatz zum Instrumentalunterricht und soll die Nutzer*innen vielmehr in ihrer eigenen Selbststndigkeit strken. Ziel dieser Arbeit ist es, mit dem Einsatz verschiedener Gamification-Elemente innerhalb der *Practice Room* App die Motivation der Musizierenden zu steigern, sowie das Ube-Erlebnis zu verbessern.

2 Verwandte Arbeiten

Das tägliche Üben eines Instruments ist ein Bereich, in dem es sich sehr gut anbietet, gamifizierte Systeme einzusetzen, die diesen Prozess unterstützen. Das konventionelle Üben ohne technische Hilfsmittel beinhaltet oft die Führung einer Art Tagebuch. Um langfristige musikalische Ziele zu erreichen, ist es notwendig, diese in kleinere, leichter zu erreichende Mini-Ziele einzuteilen. Um die Motivation zu steigern, diese Ziele zu erreichen, kann der Einsatz von Gamification hilfreich sein. In diesem Kapitel werden bereits veröffentlichte Arbeiten vorgestellt, die verwandte Forschungsziele verfolgen, wie diese Arbeit. Des Weiteren wird eine Auswahl an Musik-Apps gegeben, die ebenfalls Gamification-Elemente einsetzen.

2.1 Literatur

In dieser Arbeit wird mit Hilfe einer Studie im Within-Subject Design überprüft, ob die Gamification-Elemente, die in der *Practice Room* App eingesetzt werden, zu einer signifikanten Steigerung der Motivation führen (siehe Kapitel 7). Ein verwandter Studienaufbau wurde im Paper “A Study on Gamification Effectiveness“ [9] veröffentlicht. Hier wurden drei verschiedene Arten des Feedbacks verglichen: “Kein Feedback“, “Pragmatisches Feedback“, und “Unterhaltsames Feedback“. Die Studie kam basierend auf dem Wilcoxon-Signed-Rank-Test zu dem Schluss, dass der Unterschied zwischen “Kein Feedback“ und “Pragmatisches Feedback“ signifikant war. Zwischen “Pragmatisches Feedback“ und “Unterhaltsames Feedback“ gab es keinen signifikanten Unterschied, was darauf hindeutet, dass aufwändiger gestaltetes Feedback im Vergleich zu einfachem, textuellen Feedback, nicht zu mehr Motivation führt. In dieser Arbeit wird an diese Studie angeknüpft, wobei nur die Ausprägungen “Ohne Gamification“ und “Mit Gamification“ verglichen werden, da dies für den Umfang dieser Arbeit als passender Ansatz angesehen wurde.

Die verfügbare Literatur zu Gamification in Musik-Apps für fortgeschrittene oder professionelle Musiker*innen ist eher begrenzt, die meisten Studien konzentrieren sich mehr auf junge Lernende, die am Anfang ihrer musikalischen Karriere stehen. In dem Paper „Technical exercise practice: Can piano students be motivated through gamification?“ [5] wird eine Studie beschrieben, in der die Auswirkungen von Gamification auf die Motivation von Klavierschüler*innen

zum Durchführen technischer Übungen überprüft wurde. Es wurden Avatare, Belohnungen, Punkte, Abzeichen und Levels eingesetzt. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass die Experimentalgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant mehr Tonleitern, Akkorde und Appreggios beherrschte. Die Haltung der Lernenden zu den technischen Übungen wurde nur mäßig positiv beeinflusst. Es kann darauf geschlossen werden, dass die Gamification zu einem häufigeren oder regelmäßigeren Üben geführt hat.

Im Rahmen der Studie „Can Gamification Assist Learning? A Study to Design and Explore the Uses of Educational Music Games for Adults and Young Learners“ [18] wurden zwei gamifizierte Musiklernmaterialien entwickelt: Die eine Version enthält nur grundlegende Spielelemente und die andere war als vollständiges Spiel inklusive Narrativ und Spielmechaniken aufgebaut. Es wurden 50 junge Lernende und 41 Erwachsene befragt. Ein t-Test für gepaarte Stichproben wurde eingesetzt, um Unterschiede innerhalb der Gruppen vor und nach dem Experiment zu analysieren und ANCOVA, um Unterschiede zwischen den Gruppen in der Lernleistung zu untersuchen. Die Ergebnisse zeigten, dass die moderat gamifizierte Version in beiden Altersgruppen zu besseren Leistungen führte. Junge Lernende bevorzugten allerdings die Vollversion. Es wird betont, dass gamifizierte Bildungsapplikationen nicht übermäßig viele Spielelemente enthalten sollten und die kognitive Belastung der Lernenden berücksichtigt werden sollte.

2.2 Apps

Fitissimo

Fitissimo ist eine App, die unter anderem von Dr. Alexandra Türk-Espitaler, Lektorin für Musikphysiologie an der Universität für Musik und Darstellende Kunst Wien, im Jahr 2023 ins Leben gerufen wurde. Es handelt sich dabei um eine Art Fitness App, aber speziell für Musiker*innen. Die App wird direkt während dem Üben verwendet: Es können Timer erstellt werden, wie lange ein Stück geübt werden soll. Die App schlägt dann Aufwärmübungen vor, sowie Ausgleichs- und Koordinationsübungen für die Pausen, die auf das ausgewählte Instrument zugeschnitten sind. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, den Fortschritt der Übungseinheiten aufzuzeichnen und zu verfolgen. Es können Experience Points (XP) gesammelt, ein Streak aufgebaut und die Ergebnisse in Form

von Grafiken visualisiert werden. Die App ist für Android und iOS verfügbar. Die Vollversion ist nur über ein kostenpflichtiges Abonnement verfügbar. [12][2]

Tonic Music: Üben und lernen

Die *Tonic Music* App erlaubt es ebenfalls, sich Übungspläne zu erstellen und den eignen Fortschritt zu verfolgen, legt ihren Fokus dabei aber sehr stark auf den sozialen Aspekt. Während dem Musizieren können Aufnahmen gemacht werden, die dann von anderen Nutzer*innen angehört werden können. Sie erinnert mehr an ein soziales Netzwerk, innerhalb dessen gegenseitige Motivation und Gemeinschaftsgefühl eine wichtige Rolle spielen. Die Kernfunktionen der App sind virtuelle Räume, die nicht nur dem Üben, sondern auch dem Teilen von Fortschritten und der gegenseitigen Unterstützung dienen sollen. Durch Badges können Nutzerinnen und Nutzer ihre Meilensteine präsentieren, während Gruppen und eine Chat-Funktion es erlauben, sich gegenseitig auszutauschen. [1]

3 Gamification

Gamification bezeichnet den Einsatz von spieltypischen Elementen in einem nicht-spielerischen Kontext, um Nutzer*innen zu motivieren, ihr Engagement zu erhöhen oder bestimmte Verhaltensweisen hervorzuführen. Um dies zu erreichen, werden Spielmechaniken wie Punkte, Belohnungen, Levels, Ranglisten, Fortschrittsanzeigen, Herausforderungen oder Wettbewerbe in den Anwendungsprozess integriert. Beispiele für die Verwendung von Gamification reichen von Bildungsplattformen, die Punkte und Auszeichnungen für das Abschließen von Lektionen vergeben, über Fitness-Apps, die Benutzer*innen durch Belohnungen und Fortschrittsverfolgung motivieren, bis hin zu Unternehmen, die Gamification nutzen, um das Engagement ihrer Mitarbeiter*innen zu erhöhen oder Schulungen interaktiver zu gestalten.

3.1 Definition

Gamification wird eingedeutscht als Spielifizierung oder Spielifikation bezeichnet. Um Gamification definieren zu können, ist daher zunächst wichtig zu verstehen, was ein Spiel ist. Karl M. Kapp stellt in seinem Buch „The Gamification of Learning and Instruction“ folgende Definition auf:

A game is a system in which players engage in an abstract challenge, defined by rules, interactivity, and feedback, that results in a quantifiable outcome often eliciting an emotional reaction. [13]

Kapp definiert das Spiel als ein *System*, in dem alle Spielelemente untereinander verbunden sind und sich gegenseitig beeinflussen. Die Handlungen der Spieler*innen werden dabei durch *Spielregeln* eingegrenzt, welche den Rahmen festlegen, innerhalb dessen Handlungen als fair oder unfair gelten, mit dem Ziel, den Gewinnzustand zu erreichen. *Abstrakt* meint in diesem Kontext, dass Spiele Abbildungen der Realität sind und diese in vereinfachter Form darstellen. Als *Challenge* wird ein Ziel bezeichnet, das anspruchsvoll genug ist, um die Spieler*innen nicht zu langweilen, jedoch nicht so schwer, dass sie frustriert werden. *Interaktivität* kann sowohl die Interaktion mit dem System, als auch mit anderen Spieler*innen bezeichnen. *Feedback* ist die unmittelbare und klare Rückmeldung des Systems, welche Handlungsänderungen zum Ziel hat. Das Feedback steht in direktem Zusammenhang mit einem *messbaren Ergebnis*. Es muss klar ersichtlich sein, wann der oder die Spieler*in gewonnen

hat und wie der aktuelle Punktestand aussieht. Als letztes Element, welches ein Spiel definiert, nennt Kapp die *Emotionale Reaktion*, die durch das Gewinnen und Verlieren ausgelöst werden kann. Die Kombination dieser Elemente ist es, was ein Spiel ausmacht. [13]

Eine weitere Herangehensweise, um ein Spiel zu definieren, geht auf den französischen Soziologen Roger Caillois zurück, der in der Aktivität des Spielens *paidia* von *ludus* unterscheidet. Während *paidia* ein eher freies, improvisiertes Spielen beschreibt (engl. „playing“), bezeichnet *ludus* (engl. „gaming“) ein regelgebundenes, zielorientiertes Spiel, in dem Herausforderungen durch Training überwunden werden. [8] Gamification bezieht sich dabei in erster Linie auf *ludus*, allerdings kann die Verwendung gamifizierter Anwendungen dennoch zu spielerischem (engl. „playful“) Verhalten führen. [10]

Wenn die Elemente, die ein Spiel ausmachen, in einem nicht-spielerischen Kontext verwendet werden, beispielsweise um einen positiven Lerneffekt zu erzielen oder Engagement zu steigern, dann bezeichnet man dies als Gamification. Kapp definiert Gamification:

Gamification is using game-based mechanics, aesthetics and game thinking to engage people, motivate action, promote learning, and solve problems. [13]

Eine weitere Definition lautet wie folgt:

Gamification is the use of technologies engaged in promoting intrinsic motivations by using diverse characteristics of games in other domains outside the entertainment industry, such as education, marketing, public administration, politics and health. It is an emerging trend derived from the huge popularity of games and their intrinsic ability for call to action to solve problems or enable learning in different fields and in people's lives. [7]

3.2 Gamification in der Bildung

Beim Entwerfen eines gamifizierten Systems besteht die Herausforderung darin, die verschiedenen Gamification-Mechaniken und -Elemente sinnvoll miteinander zu kombinieren. Die Frage, welche und wie viele Spielelemente in Lernsystemen verwendet werden sollten, wird noch erforscht [11]. Während einige Expert*innen argumentieren, dass bereits ein einzelnes Gamification-Element in einem Lernkontext als gamifiziertes System betrachtet werden kann, betont Kapp, dass ein effektives System aus mehreren Gamification-Elementen bestehen muss, da erst das Zusammenspiel der einzelnen Elemente ein effektives System ausmacht [13]. Es ist wichtig zu beachten, dass die Spielelemente nicht das Zentrum der Lernumgebung darstellen, sondern lediglich dazu dienen, die Lernenden zu motivieren [6]. Eine beträchtliche Menge an Forschung legt außerdem nahe, dass Spielelemente die intrinsische Motivation tatsächlich nur dann erhöhen, wenn sie repetitive, passive oder gar langweilige Abläufe interessanter machen [11].

3.3 Gamification-Elemente

Wie bereit in Kapitel 3.2 erwähnt, ist die Auswahl passender Gamification-Elemente eine schwierige Aufgabe. Sie müssen zum Kontext der Anwendung passen, einen angemessenen Schwierigkeitsgrad widerspiegeln und im besten Fall langfristige Motivation gewährleisten. In diesem Kapitel wird ein kurzer Überblick über einige der gängigsten Elemente gegeben, jedoch reichen die Möglichkeiten von Gamification noch weit darüber hinaus.

Ziele

Wie in Kapitel 3.1 bereits beschrieben, kann die Unterscheidung zwischen *Game* und *Play* dadurch getroffen werden, dass ein *Game* klar definierte Ziele besitzt. Dies lässt sich an Hand eines Beispiels verdeutlichen: Zwei Kinder spielen auf einem Spielplatz. Sobald ein Kind sagt: „Wer als Erstes bei der Schaukel ist, hat gewonnen“, wird *Play* zu *Game*. Die Einführung eines Ziels führt also dazu, dass das Ergebnis des Spielens messbar wird. Im Gegensatz zu Anweisungen sind Ziele eindeutig und unmissverständlich - entweder sie werden erreicht oder nicht. Ziele wirken sinnstiftend und anregend. Ein Verständnis davon zu haben, wie weit die User*innen vom Ziel entfernt sind, liefert Anreize, weiter zu machen und gibt gleichzeitig Aufschluss über den eigenen Fortschritt. [13]

Feedback

Feedback stellt eines der wichtigsten Elemente der Gamification dar. Es sollte unmittelbar auftreten, also direkt nachdem eine Aktion abgeschlossen wurde. Feedback soll den User*innen Aufschluss darüber geben, ob eine Handlung richtig oder falsch war, oder irgendwo dazwischen lag. [16] Kapp unterscheidet zwei Arten von Feedback: zum einen das *informierende Feedback*, welches lediglich Aufschluss darüber gibt, wie korrekt eine Handlung war, nicht aber darüber, was die richtige Vorgehensweise ist. Und zum anderen das *anleitende Feedback*, welches Hinweise und Unterstützungen liefert, wie die Handlung aussehen sollte, um das Ziel zu erreichen. Häufig treten diese beiden Arten in Kombination auf. [13] Eine effektive Form des Feedbacks ist das sogenannte *Juicy Feedback*. Dabei handelt es sich um die sofortige positive Rückmeldung, die Spieler*innen als Reaktion auf erfolgreiche Aktionen erhalten, wodurch positive Emotionen hervorgerufen werden können. Ein Beispiel dafür ist das Wort „Perfekt“, das am Bildschirm erscheint, wenn in einem Spiel die richtigen Tasten mit präzisiertem Timing getroffen werden. Soundeffekte werden ebenfalls häufig als solche Feedback-Mechanismen verwendet. *Juicy Feedback* ist flüchtig und kann nicht gesammelt werden, der Nutzen besteht vielmehr in dem direkten Lob, und die damit einhergehende emotionale Reaktionen, die in der Flow-Theorie von zentraler Bedeutung ist. [17] Zusammenfassend ist Feedback also eine ständige Rückmeldung über den Fortschritt und die Qualität der Handlungen. Es ist wichtig, dass das Feedback greifbar ist und dazu ermutigt, weiterzumachen oder die Handlungen zu überdenken und gegebenenfalls anzupassen.

Belohnungen

Belohnungen werden in gamifizierten Systemen für das Abschließen von Handlungen vergeben. Sie können beispielsweise in Form von Abzeichen oder Punkten auftreten. Punktesysteme gelten als besonders effektiv, wenn das System auch die Vergleichbarkeit mit Anderen ermöglicht, beispielsweise durch den Einsatz von Leaderboards. Die soziale Komponente wirkt als starker Anreiz, den eigenen Rang in der Liste zu erhöhen. Ein höherer Rang kann zum einen die persönliche Zufriedenheit steigern, aber auch ein Gefühl von Anerkennung innerhalb der Spielergemeinschaft verleihen. [13]. Punkte werden auch deswegen gerne in gamifizierten Systemen eingesetzt, da sie kumulativ sind. [16] Sie müssen nicht zwingend zum Erreichen des eigentlichen Ziels notwendig sein, Punkte können beispielsweise auch dafür verwendet werden, optionale Upgrades freizuschalten.

Wichtig ist in jedem Fall, dass sie nicht willkürlich vergeben werden, sondern als Folge einer sich an sich schon lohnenden Handlung. [13]

4 Konzipierung

Das Projekt *Practice Room* wurde in Kooperation mit zwei Master-Studentinnen der Universität für Musik und Darstellende Kunst Wien entwickelt. In diesem Kapitel werden die Motivation hinter der App, die Zielgruppe, sowie der gemeinsame Entwicklungsprozess kurz beschrieben.

4.1 Motivation

Die Motivation hinter der Idee zur App wurde von Soleil Fröhlich und Erika Spring in einem ersten gemeinsamen Dokument, welches den Ausgangspunkt des Projekts darstellt, wie folgt beschrieben:

„Unser eigenes tägliches Üben am Instrument ist der ausschlaggebende Grund für das ausgewählte Thema. Da ein erfolgreiches Üben für alle MusikerInnen von großer Wichtigkeit ist, wollen wir durch das Format der App eine gute Erreichbarkeit ermöglichen. Diese Form bietet außerdem eine Gelegenheit, die Inhalte unserer Arbeit praxisnah, übetauglich und individuell zu nutzen. Zudem existiert noch keine App, die sich auf diese Art mit dem Üben auseinandersetzt.“

Als interdisziplinäres Projekt zwischen Musikpädagogik und Informatik wurde beschlossen, der App ein zusätzliches Element hinzuzufügen: die Gamification.

4.2 Zielgruppe

Die Zielgruppe der *Practice Room* App umfasst in erster Linie fortgeschrittene Musiker*innen. Sowohl die theoretischen Inhalte und Übungstipps, als auch die Art des Übens innerhalb der App sind für Anfänger*innen eher nicht geeignet. Es wird vorausgesetzt, die Grundlagen des Instruments zu beherrschen und vor allem regelmäßig und mehrstündig zu üben. Sie richtet sich hauptsächlich an Musikschüler*innen ab ungefähr 14 Jahren und an Musikstudent*innen. Außerdem soll sie auch für Instrumentallehrer*innen ein praktisches Kompendium bereitstellen.

4.3 Projektarbeit

Ideenfindung

Der Beginn der Entwicklungsphase im März 2023 wurde durch das Erstellen von verschiedensten Prototypen geprägt. Anfangs kamen in erster Linie Low-Fidelity Prototypen zum Einsatz, die mit Stift und Papier gezeichnet wurden, was sich als hilfreiches Mittel erwiesen hat, ein gemeinsames Verständnis zwischen den Musik- und Informatikstudentinnen herzustellen.

Umsetzung

Nachdem ein gemeinsamer Konsens hergestellt wurde, wurde die *Practice Room* App in *Flutter* implementiert (siehe Kapitel 6). Auch während der Umsetzungsphase kam es zu wöchentlichen Meetings und einer iterativen Überarbeitung des Prototyps. Zeitgleich fand die Recherche-Phase der mdw-Studentinnen statt, deren Ergebnisse gegen Ende der Umsetzungsphase in Form von Übungstipps in die App integriert wurden.

Evaluierung

Mit der Fertigstellung der ersten Version der App wurde dann die Evaluierungsphase eingeläutet. Beide Parteien haben separat eine Studie durchgeführt. Die Studie der mdw-Studentinnen bezieht sich dabei auf die generelle User Experience, wobei die App von Personen aus der Zielgruppe über mehrere Wochen hinweg getestet wird. Die Studie im Rahmen dieser Arbeit beschäftigt sich spezifisch mit der Effektivität der in der App integrierten Gamification (siehe Kapitel 7).

5 Die App: Practice Room

Im Folgenden wird ein Überblick über die Funktionen der *Practice Room* App gegeben. Dabei wird zuerst das Maskottchen, das die User*innen durch die App begleitet, vorgestellt und anschließend die drei Hauptbereiche inklusive der verwendeten Gamification-Elemente genauer beleuchtet.

5.1 Begleiter

Als Maskottchen und Logo des *Practice Room* wurde ein Axolotl gewählt, welches von Madgalena Zellhofer designet und gezeichnet wurde. Es soll als Begleiter innerhalb der App dienen und kommt in drei verschiedenen Ausprägungen vor (siehe Abbildung 1). Das *lobende* Axolotl erscheint, wenn die Nutzer*innen eine Übungseinheit abgeschlossen haben und überreicht eventuell gesammelte Erfahrungspunkte (siehe Kapitel 5.3.4). Am Ende einer Einheit führt das *fragende* Axolotl die Übungsbefragung durch (siehe Kapitel 5.3.3). Das *erklärende* Axolotl ist an verschiedenen Stellen der App aufzufinden, die einer kurzen Erklärung bedürfen. Über Info-Buttons beschreibt es, was die Funktionen bestimmter Teilbereiche der App sind und erklärt beispielsweise beim ersten Öffnen der App, wie die Übungspläne erstellt werden können.

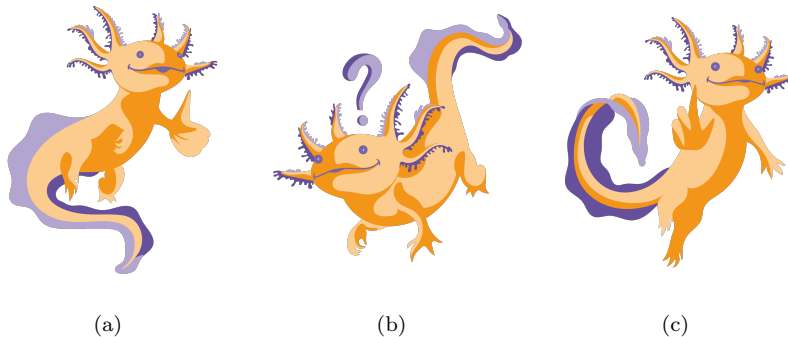


Abbildung 1: Die drei Ausprägungen (a) lobend (b) fragend (c) erklärend

5.2 Ideenbereich

Der Ideenbereich dient dazu, den Musiker*innen Methoden zur Verbesserung der eigenen Übequalität näher zu bringen. Auch generelle Tipps, mentale Übungen

und Inspirationen sind darin zu finden. Die Inhalte dieses Bereichs wurden von Soleil Fröhlich und Erika Spring im Rahmen ihrer Masterarbeit an der Universität für Musik und Darstellende Kunst Wien erarbeitet. Die vorgestellten Methoden werden von den Nutzer*innen idealerweise direkt im Übungsbereich der App angewendet. Abbildung 2 zeigt die vier Kategorien, in die die Tipps eingeteilt werden. Abbildung 3 zeigt exemplarisch, wie die Tipp-Widgets aufgebaut sind. Diese bestehen hauptsächlich aus Text und Notenbeispielen und sind untereinander mittels Hyperlinks verknüpft. Des weiteren gibt es noch eine Favorisierungs- und Suchfunktion, um die Tipps schneller wiederzufinden.



Abbildung 2: Kategorien im Ideenbereich

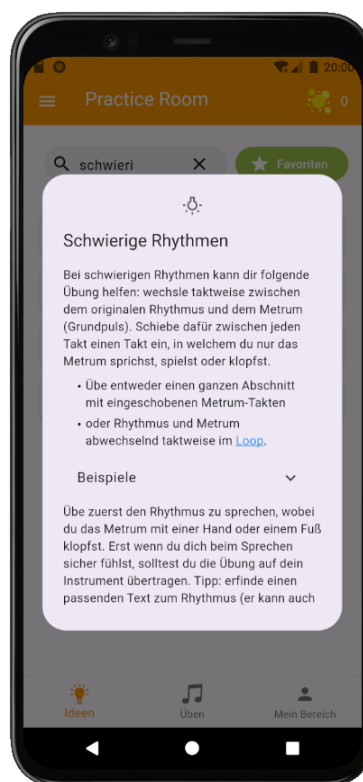


Abbildung 3: Exemplarischer Übungstipp

5.3 Übungsbereich

Während die User*innen im Ideenbereich eine eher passive, informationskonsumierende Rolle einnehmen, werden sie im Übungsbereich zum aktiven Üben animiert. Dieser stellt den Hauptbereich des *Practice Room* dar und enthält unter anderem Funktionen, wie das Erstellen von Übungsplänen und -timer oder Erinnerungen und Notizen. Diese werden im Folgenden beschrieben.

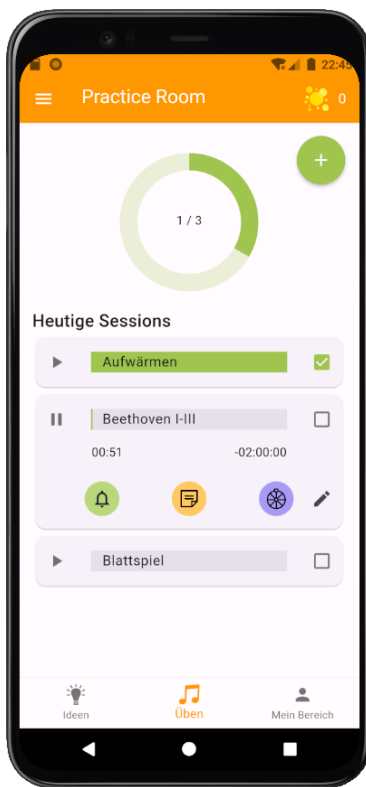


Abbildung 4: Exemplarische Einheit



Abbildung 5: Rotierende Aufmerksamkeit

5.3.1 Übungspläne

Die Musiker*innen können selbst festlegen, was, wann und wie lange sie üben möchten. Dies können sie erreichen, indem sie sich Übungspläne erstellen. Dabei hat ein Plan einen Titel und eine Dauer und beinhaltet mehrere Tasks, die sich

durch die Termine unterscheiden, an denen sie in der App aufscheinen. Beispiel: Der Musiker oder die Musikerin möchte eine Woche lang jeden Tag für eine Stunde das Stück „Beethoven op. 22“ üben. „Beethoven op. 22“ wäre dann der Titel des Übungsplans und er bestünde aus sieben Tasks. Jeden Tag werden dann über alle Pläne hinweg jene Tasks in einer Listenansicht zusammengeführt, die für den aktuellen Tag relevant sind. Abbildung 4 zeigt, wie die Listenansicht für einen Tag aussehen kann. Ein Zeitbalken repräsentiert dabei genau einen Task. Die Widgets, in denen sich die Zeitbalken befinden, sind ausklappbar. Die Absicht dahinter ist, dass der Übungsbereich nicht zu überladen wirkt. Das Widget wird entweder automatisch geöffnet, sobald der Timer gestartet wird oder durch beliebiges Tippen auf das Widget.

5.3.2 Erinnerungen, Notizen und Aufmerksamkeit

Im ausgeklappten Zustand des Widgets erscheinen drei runde Buttons, die sich auf den jeweiligen Task beziehen. Sie werden unterteilt in Erinnerungen, Notizen und rotierende Aufmerksamkeit.

Erinnerungen sollen dabei helfen, To-dos im Kopf zu behalten, die den Musiker*innen während dem Üben auffallen und die für das nächste Mal relevant sein könnten. Durch Betätigen des Buttons werden zunächst die To-dos angezeigt, die während der letzten Übungseinheit notiert wurden. Diese können dann über Checkboxes abgehakt werden. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, To-dos für die nächste Einheit zu erstellen. Beim Start des nächsten Tasks im entsprechenden Plan erscheint zusätzlich das Axolotl, um die Musiker*innen, an ihre vorherigen Notizen zu erinnern. Die Erinnerungen beziehen sich bewusst immer nur auf den direkt folgenden Task, um unnötiges Mitführen von Ballast zu vermeiden.

Notizen sind im Gegensatz zu Erinnerungen permanente Aufzeichnungen, ähnlich einer Tafel, deren Aufzeichnungen kontinuierlich verändert werden können. Diese Notizen werden über alle Tasks eines Plans hinweg mitgenommen.

Rotierende Aufmerksamkeit ist der dritte Button innerhalb des Widgets. Er hat die Form eines Rades und orientiert sich an der Methode der „Rotierenden Aufmerksamkeit“ von Gerhard Mantel [14]. Diese Methode ermöglicht es, während des Übens die Aufmerksamkeit gezielt auf einen bestimmten Aspekt

eines Stücks zu lenken. In der App wird dieses Prinzip durch ein Glücksrad umgesetzt (siehe Abbildung 5) und hat zum Ziel, die Musiker*innen davon abzuhalten, sich in stumpfem Wiederholen ihres Stücks zu verlieren. Es gibt neun vordefinierte Begriffe: Ausdruck, Klang, Dynamik, Phrasierung, Spielgefühl, Artikulation, Agogik, Körperhaltung und Tempo. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, Begriffe auszublenden oder eigene hinzuzufügen.

5.3.3 Übungsbefragung

Sobald ein Timer abgelaufen ist oder ein Task durch manuelles Abhaken als abgeschlossen gekennzeichnet wurde, werden den Musiker*innen vom Axolotl zwei Fragen gestellt. Sie sollen zu einer kurzen Reflexion nach jeder Einheit anregen, sind aber freiwillig auszufüllen und überspringbar. Zuerst gibt es fünf Wahlmöglichkeiten, um die Stimmung während des Übens festzuhalten (siehe Abbildung 6). Diese Angaben werden abgespeichert und sind später im Übersichtsbereich einsehbar. Danach fragt das Axolotl, woran die Musiker*innen bei der nächsten Einheit dieses Plans erinnert werden wollen, sofern dies nicht bereits während des Übens über den Erinnerungs-Button erfolgt ist (siehe Abbildung 7).

5.3.4 Practice Points

Practice Points sind im wesentlichen Erfahrungspunkte (XP). Sie spiegeln im Kontext des *Practice Room* wider, wie stark die Nutzer*innen mit der App interagieren. Wird ein Task abgeschlossen und die zugehörige Befragung durchgeführt, so werden 14 Practice Points vergeben. Für jedes To-do, das während dem Üben abgehakt wurde, wird ein weiterer Practice Point vergeben. Das Axolotl überbringt dann die Punkte (siehe Abbildung 8). Das Einsammeln wird durch eine kleine Animation der Punkte am rechten oberen Bildrand untermauert. Des Weiteren ertönt ein Klang, der von Stefan Grimus eigens für die App programmiert wurde.

5.4 Übersichtsbereich

Der Übersichtsbereich besteht aus zwei Registerkarten: Kalender und Statistiken. Er soll den Nutzer*innen einen Überblick über die Verteilung der einzelnen Tasks bieten und ihr Übe-Verhalten visualisieren. Im Kalender können alle vergangenen und geplanten Tasks eingesehen werden (siehe Abbildung 10). Grüne



Abbildung 6: Stimmung



Abbildung 7: Erinnerung

Balken kennzeichnen abgeschlossene Tasks, während graue Balken Tasks darstellen, die nicht oder noch nicht bearbeitet wurden. Im Tab für Statistiken werden drei Visualisierungen angeboten. Zum einen wird das erreichte Level basierend auf den Practice Points dargestellt. Es gibt insgesamt neun Levels, wobei die Abstände zwischen den Levels mit steigendem Level zunehmen. Der genaue Wert, der für den Aufstieg benötigt wird, ist für die Nutzer nicht ersichtlich, um einen Überraschungseffekt zu erzeugen, der sich positiv auf die Motivation auswirken kann. Des Weiteren wird die Stimmung pro Übungsplan in Form eines Kreisdiagramms dargestellt (siehe Abbildung 10). Zuletzt gibt es eine Darstellung der wöchentlichen Übungszeit pro Plan (siehe Abbildung 11).

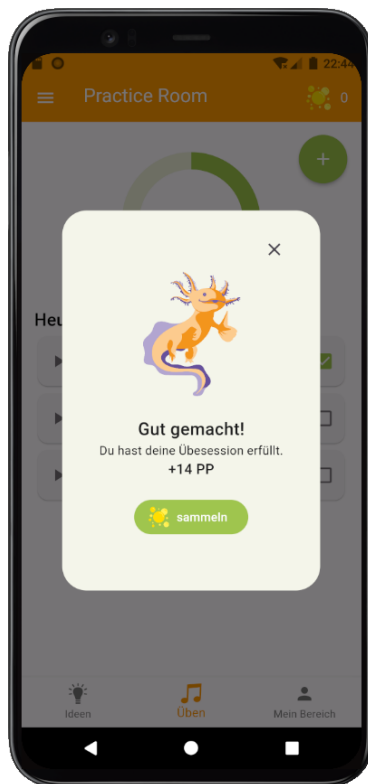


Abbildung 8: Sammeln der Practice Points

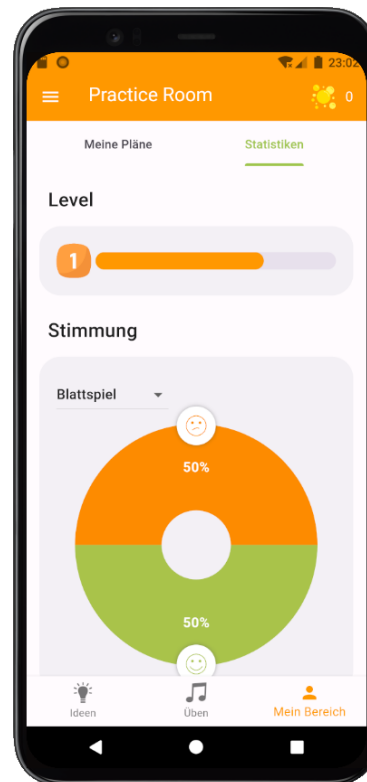


Abbildung 9: Visualisierung Level und Stimmung

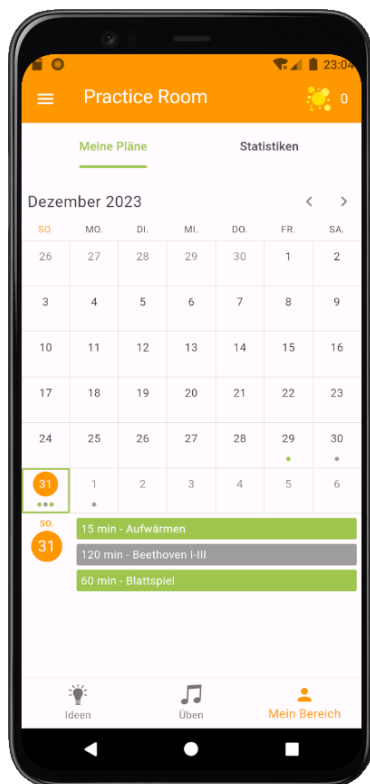


Abbildung 10: Kalender mit Übersicht über die Übungspläne

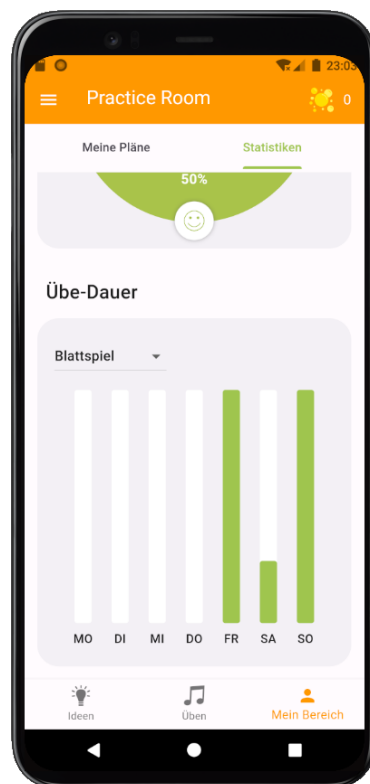


Abbildung 11: Übungszeit pro Woche

6 Technologische Grundlagen

Im Jahr 2023 belief sich der weltweite Marktanteil nach Internetnutzung von Android auf 69,94% und der von iOS auf 29,32%. [4] Um eine möglichst große Zielgruppe zu erreichen, wurde die App für beide Plattformen entwickelt und wird in Zukunft im App Store und auf Google Play veröffentlicht werden. In diesem Kapitel werden die technologischen Grundlagen beschrieben, die für die Umsetzung der App verwendet wurden. Dies umfasst das Cross-Platform Framework Flutter, verwendete Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen, sowie die Art der Datenspeicherung.

Cross-Platform Framework

Bislang mussten Entwickler*innen den Code für Android- und iOS-Geräte separat schreiben, entweder in Objective-C oder Swift für das Apple Framework und in Java oder Kotlin für Android-Apps, die meist auf der Java-Plattform basieren. Im Wesentlichen gibt es zwei Ansätze, die diesem Problem entgegenwirken. Zum einen können Webseiten in die App eingebettet werden, die über eine Browser-Komponente dargestellt werden und den Bildschirm ausfüllen. Dabei wird oft JavaScript verwendet, um über Schnittstellen mit den nativen Komponenten zu kommunizieren und auf die Hardware zuzugreifen. Dieser Ansatz wird beispielsweise in React Native angewendet. Bessere Performance kann allerdings mit dem zweiten Ansatz erreicht werden: Eine plattformunabhängige Sprache, die dann für das gewünschte System cross-kompiliert wird. [15] Ein bekanntes Beispiel dafür ist *Flutter*, mit dem auch die *Practice Room* App erstellt wurde.

Flutter

Bei *Flutter* handelt es sich um ein Open Source-UI-Framework von Google. Mit nur einer Codebase können native Apps für Android, iOS, Windows, Linux, macOS und Webanwendungen entwickelt werden. [3] Ursprünglich von Google entwickelt, stammen heute viele der Issues und Pull Requests im *Flutter*-GitHub-Repository von Mitgliedern der Entwickler*innengemeinschaft.

Dart

Für die Implementierung von *Flutter* Anwendungen wird die Programmiersprache *Dart* verwendet. Die *Practice Room* App wurde mit *Dart* in der Version 3.2.0

entwickelt. Es handelt sich um eine statisch typisierte, null-sichere, objektorientierte Programmiersprache, die durch Einbindung moderner und funktionaler Features geprägt ist. Insbesondere durch die zunehmende Verbreitung von *Flutter* hat *Dart* in den letzten Jahren stark an Beliebtheit in der Entwicklergemeinschaft gewonnen. [15]

Entwicklungsumgebungen

Die *Practice Room* App wurde in Visual Studio Code mit *Flutter* als Extension auf Windows 11 entwickelt. Um *Flutter* verwenden zu können, muss außerdem die *Flutter* SDK, sowie eine Vollversion von Android Studio installiert sein. Android Studio wird benötigt, um diverse Emulatoren nutzen zu können. Für das Verwenden auf iOS-Simulatoren und -Geräten wird zusätzlich die Xcode IDE, sowie ein Gerät mit macOS benötigt. Hierzu wurde ein Mac mini mit Monterey Version 12.7.4 verwendet.

Datenspeicherung

Die Daten, die über die *Practice Room* App erhoben werden, werden ausschließlich lokal gespeichert. Hierzu wurde das Package *isar* in der Version 3.1.0 verwendet. *Isar* ist eine NoSQL-Datenbank, die für *Flutter* und *Dart* entwickelt wurde.

7 Evaluierung

In diesem Kapitel wird eine empirische Studie beschrieben, die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt wurde. Ziel war es, die Effektivität der in der *Practice Room* App eingesetzten Gamification-Elemente in Bezug auf die Motivation der Proband*innen zu überprüfen. Zuerst wird die Vorgehensweise beim Durchführen der Studie erläutert und im Anschluss werden die Ergebnisse dargelegt, wobei mit Hilfe des Wilcoxon-Signed-Rank-Tests Entscheidungen über die Gültigkeit der aufgestellten Hypothesen getroffen werden.

7.1 Die Studie

Die Studie wurde im Within-Subject Design durchgeführt, ähnlich dem Ansatz, der auch im Rahmen des Papers „A Study on Gamification Effectiveness“ [9] umgesetzt wurde. Es wurden zwei Versionen der *Practice Room* App erstellt - einmal mit Gamification und einmal ohne. Beide Versionen wurden von allen Teilnehmer*innen der Studie in zufälliger Reihenfolge getestet, um einem Bias entgegenzuwirken.

Fragebogen

Zu Beginn des Fragebogens werden die Proband*innen darüber informiert, dass die Teilnahme an der Studie freiwillig ist, die Daten anonymisiert erhoben werden, vertraulich sind und nur im Kontext dieser Studie verwendet werden. Im Anschluss wird kurz das Vorgehen beschrieben: die Teilnehmer*innen werden gebeten, sich arbiträre Tasks zu überlegen, die nicht zwingend mit Musik in Verbindung stehen müssen. Nach jeder Iteration werden ihre Erfahrungen mit Hilfe von zehn Aussagen bewertet. Das Vorgehen wird im Fragebogen so definiert:

1. Install first version of the app
2. Think of some tasks and create them within the app
3. Work on your tasks utilizing the app
4. Fill out the 10 statements
5. Install second version of the app
6. Repeat steps 2 to 4

Die zehn Aussagen, die nach beiden Iterationen bearbeitet werden, sind Tabelle 1 zu entnehmen. Sie sollen das Maß an Motivation überprüfen, welches die Proband*innen beim Verwenden der App empfunden haben. Dabei wird jede Aussage mit Hilfe einer Likert-Skala bewertet. Die Skala wird in Tabelle 2 dargestellt und reicht von „Strongly disagree“ bis „Strongly agree“.

1	Using the app made me feel accomplished
2	Using the app was distracting
3	The app helped me stay focused on completing my tasks
4	I felt motivated to complete all my tasks
5	I would like to repeat the process in the future
6	It felt rewarding to complete a task
7	Completing the tasks felt like a chore
8	I completed all the tasks I aimed for
9	Using the app was fun
10	My productivity was higher with the app compared to without it

Tabelle 1: Die 10 Aussagen

	Strongly disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree
Aussage 1	○	○	○	○	○
...	○	○	○	○	○

Tabelle 2: Likert-Skala

Durchführung

Bei den Testpersonen handelt es sich hauptsächlich um Informatik-Studierende, sowie Personen aus dem persönlichen Umfeld. Die Anzahl der Teilnehmer*innen beläuft sich auf $n = 10$. Die Befragung wurde über ein Online-Tool abgehandelt, sodass die Durchführung weder zeitlich noch örtlich eingeschränkt war. Die App wurde von allen Testpersonen über Google Play in Form eines Internen Tests auf ihren persönlichen Android Geräten installiert.

Gamifizierte vs. nicht-gamifizierte Version

Optisch unterscheiden sich die beiden Versionen nur wenig. Version B stellt die originale Version der App dar, in der Form, wie sie in Kapitel 5 beschrieben wurde. Version A ist eine Abstraktion der Originalversion, wobei nur die Gamification-Elemente weggelassen wurden: *Practice Points*, Levels, Feedback und Übungsbegleiter.

7.2 Ergebnisse

Ziel der Studie war es, herauszufinden, ob sich Version A von Version B in Bezug auf das hervorgerufene Maß an Motivation unterscheidet. Abbildung 12 ist zu entnehmen, welche Bewertungen wie oft abgegeben wurden. Es ist zu erkennen, dass ein Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht: „Agree“ und „Strongly agree“ wurden in Version B deutlich öfter angekreuzt als in Version A. Ob der Unterschied signifikant ist, wurde mit einem statistischen Test überprüft. Da die Studie im Within-Subject Design aufgebaut ist und somit die Testpersonen in beiden Durchgängen dieselben sind, wurde der Wilcoxon-Signed-Rank-Test verwendet. Dabei handelt es sich um einen nicht-parametrischen Hypothesentest, der überprüft, ob sich die Mittelwerte zweier gepaarter Stichproben unterscheiden. Folgende Null- und Alternativhypothese wurde aufgestellt:

H_0 : Die Gamification-Elemente haben keinen Einfluss auf die Motivation, Tasks abzuschließen

H_1 : Der Einsatz von Gamification-Elementen hat einen Einfluss auf die Motivation, Tasks abzuschließen

Für die Auswertung werden den fünf Levels der Likert-Skala Zahlen von -2 bis +2 zugewiesen, wobei die Zahlen bei negativ formulierten Aussagen (2 und 7) invertiert werden. Tabelle 3 zeigt die Summe der Bewertungen pro Aussage über alle Teilnehmer*innen hinweg, einmal ohne Gamification und einmal mit.

Aussage	Ohne Gamification	Mit Gamification
1	7	13
2	7	9
3	5	8
4	9	15
5	9	14
6	7	17
7	3	3
8	8	9
9	9	12
10	7	7
Summe der Summen	71	107

Tabelle 3: Ergebnisse aller Teilnehmer*innen pro Aussage aufsummiert

Basierend auf diesen Daten wurde mit Hilfe von R der Wilcoxon-Signed-Rank-Test durchgeführt. Tabelle 4 sind die Ergebnisse des Tests zu entnehmen. Als

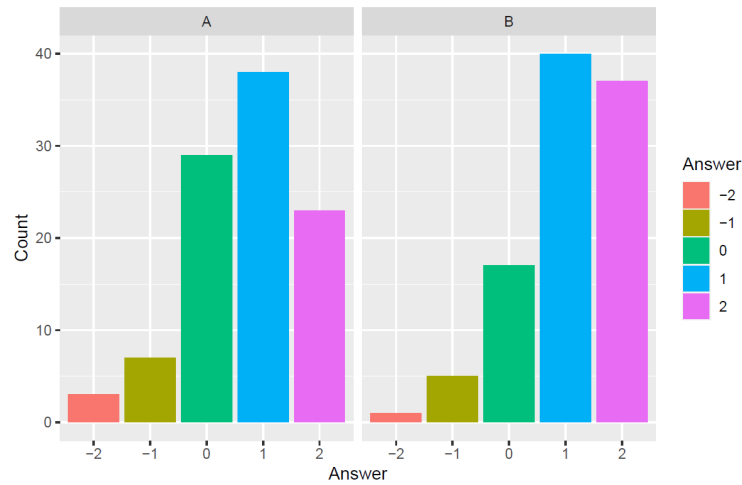


Abbildung 12: Verteilung der Antworten ohne Gamification (A) und mit Gamification (B)

Signifikanzniveau wurde $\alpha = 0.05$ gewählt. Der p-Wert liegt bei 0.0000386. Da der p-Wert kleiner als α ist, deutet dies auf eine starke Evidenz gegen die Nullhypothese hin. Somit besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Dies führt folglich zu einer Annahme der Alternativhypothese **H1**: Der Einsatz von Gamification-Elementen hat einen Einfluss auf die Motivation, Tasks abzuschließen.

n	10
Teststatistik	240
p-Wert	0.0000386

Tabelle 4: Ergebnis des Wilcoxon-Signed-Rank-Test

Subjektive vs. objektive Aussagen

Die zehn Aussagen wurden anschließend in zwei Kategorien unterteilt: „subjektiv“ und „objektiv“. Unter subjektiven Aussagen fallen jene, die sich auf die individuell empfundenen Gefühle beziehen, die während der Nutzung der App entstanden sind (Aussage 1, 2, 4, 5, 6, 7 und 9). Objektive Aussagen hingegen sind messbar und basieren auf Fakten (Aussage 3, 8 und 10). Für beide Kategorien wurde der Wilcoxon-Signed-Rank-Test erneut durchgeführt. Die Null- und Alternativhypothese, sowie das gewählte Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$ bleiben die

selben. Der p-Wert für die subjektiven Aussagen beträgt 0.00004984 (siehe Tabelle 5). Da der p-Wert kleiner als das gewählte Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$ ist, weist dies auf eine starke Evidenz gegen die Nullhypothese hin. Somit besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich der subjektiven Aussagen. Dies deutet darauf hin, dass der Einsatz von Gamification-Elementen einen Einfluss auf die individuell empfundenen Gefühle während der Nutzung der App hat.

n	10
Teststatistik	98
p-Wert	0.00004984

Tabelle 5: Subjektive Aussagen

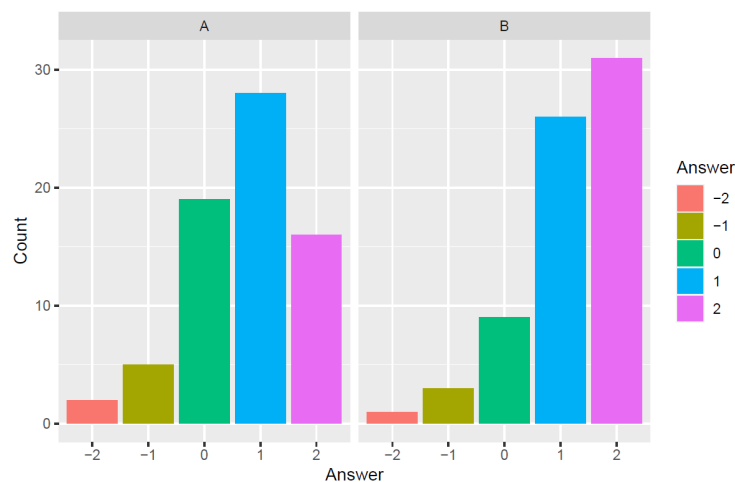


Abbildung 13: Verteilung der subjektiven Antworten ohne Gamification (A) und mit Gamification (B)

Für die objektiven Aussagen ergibt der Wilcoxon-Signed-Rank-Test einen p-Wert von 0.1681 (siehe Tabelle 6). Da der p-Wert größer als das gewählte Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$ ist, gibt es keine ausreichende Evidenz, um die Nullhypothese abzulehnen. Somit besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich der objektiven Aussagen. Dies deutet darauf hin, dass der Einsatz der Gamification-Elemente keinen Einfluss auf die messbaren Fakten hat, die in den objektiven Aussagen dargestellt sind.

n	10
Teststatistik	32.5
p-Wert	0.1681

Tabelle 6: Objektive Aussagen

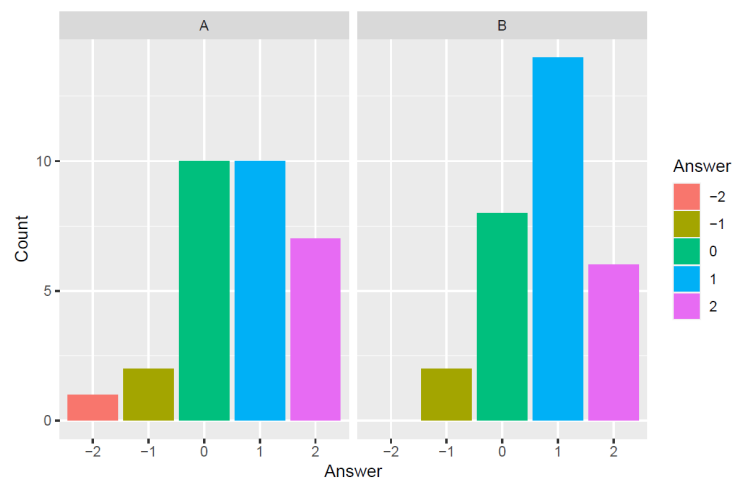


Abbildung 14: Verteilung der objektiven Antworten ohne Gamification (A) und mit Gamification (B)

8 Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Studie zeigen, dass die Anwesenheit von Gamification-Elementen einen Einfluss auf die Motivation hat, Tasks abzuschließen. Die Teilnehmer*innen bewerteten die gamifizierte Version im Vergleich zur nicht-gamifizierten Version in Bezug auf ihre Motivation signifikant positiver. Dieses Ergebnis wurde durch den Wilcoxon-Signed-Rank-Test bestätigt, der eine starke Evidenz gegen die Nullhypothese lieferte. Eine weitere Analyse der subjektiven und objektiven Aussagen zeigte, dass der Einfluss der Gamification-Elemente nur in den subjektiven Bewertungen der Proband*innen zum Ausdruck kam. Während die subjektiven Bewertungen eine Überlegenheit der gamifizierten Version aufzeigten, gab es bei den objektiven Bewertungen keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Versionen.

Bezüglich der *Practice Room* App kann gesagt werden, dass das Projekt nach Abschluss dieser Arbeit fortgesetzt und weiterentwickelt wird. Die künftige Richtung der App wird unter anderem durch eine Evaluierung der beiden involvierten Musikstudentinnen bestimmt. Bereits geplant ist, die Erreichbarkeit für iOS-Nutzer*innen durch die Veröffentlichung im App Store zu erweitern. Darüber hinaus sollen Push-Benachrichtigungen implementiert werden, um Nutzerinnen über abgelaufene Timer zu informieren. Außerdem ist geplant, den Übersichtsbereich mit weiteren Diagrammen zu erweitern, um einen umfassenderen Einblick in das individuelle Übungsverhalten zu ermöglichen.

Literatur

- [1] Tonic Music: Üben und lernen, 2021. URL: <https://www.jointonic.com/> [cited February, 2024].
- [2] Fitissimo - Die Gesundheitsapp für Musizierende, 2023. URL: <https://fitissimo.app/de> [cited February, 2024].
- [3] Flutter multi-platform, 2024. URL: <https://flutter.dev/multi-platform> [cited February, 2024].
- [4] Mobile operating system market share worldwide, 2024. URL: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide> [cited February, 2024].
- [5] Heather Birch and Earl Woodruff. Technical exercise practice: Can piano students be motivated through gamification? *Journal of Music, Technology and Education*, 10:31–50, 05 2017.
- [6] Simone Borges, Vinicius Durelli, Helena Reis, and Seiji Isotani. A systematic mapping on gamification applied to education. 03 2014.
- [7] Rafael Brito, Luciana Pinochet, Everton Lopes, and Marcelo Olivera. Development of a gamification characteristics measurement scale for mobile application users. *Internext*, 13:1–16, 2018.
- [8] Roger Caillois. *Man, Play, and Games*. University of Illinois Press, Urbana and Chicago, 2001.
- [9] Petar Cvetkovic, Charly Harbord, and Helmut Hlavacs. A study on gamification effectiveness. 03 2020. doi:10.5220/0009340102360244.
- [10] Sebastian Deterding, Dan Dixon, Rilla Khaled, and Lennart Nacke. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. volume 11, pages 9–15, September 2011.
- [11] Filomena Faiella and Maria Riccardi. Gamification and learnin: A review of issues and research. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 11, 2015.
- [12] Klaus Härtel. *brawoo - Fachmagazin für Blasmusik*. URL: <https://www.brawoo.de/die-neue-app-fitissimo/> [cited February, 2024].

- [13] Karl M. Kapp. *The Gamification of Learning and Instruction*. Pfeiffer, first edition, 2012. Game-Based Methods and Strategies for Training and Education.
- [14] Gerhard Mantel. *Cello üben*. Schott, second edition, 1999. Eine Methodik des Übens nicht nur für Streicher.
- [15] Dieter Meiller. *Modern App Development with Dart and Flutter 2 : A Comprehensive Introduction to Flutter*. De Gruyter Oldenbourg, Munich and Vienna, 2021.
- [16] Scott Thiebes, Sebastian Lins, and Dirk Basten. Gamifying information systems-a synthesis of gamification mechanics and dynamics. In *ECIS*, 2014.
- [17] Hao Wang and Chuen-Tsai Sun. Game reward systems: Gaming experiences and social meanings. 05 2012.
- [18] Yi-Hsuan Wang. Can gamification assist learning? a study to design and explore the uses of educational music games for adults and young learners. *Journal of Educational Computing Research*, 60, 2023.

A. Ergebnisse

Version A: Ohne Gamification

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Person 1	1	1	0	1	1	0	0	-1	0	0
Person 2	2	2	1	1	0	0	0	2	1	2
Person 3	0	2	1	1	2	1	2	0	0	1
Person 4	1	0	1	1	1	1	2	0	1	0
Person 5	1	1	0	1	1	1	2	2	1	0
Person 6	0	0	0	1	-1	1	0	1	2	0
Person 7	1	1	2	2	2	2	-2	1	2	2
Person 8	0	1	1	1	1	0	2	2	2	1
Person 9	1	0	1	1	2	2	-1	2	0	1
Person 10	0	-1	-2	-1	0	-1	-2	-1	0	0

Tabelle 7: Antworten der Teilnehmer*innen für Version A

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Person 1	1	1	0	2	1	2	-1	1	0	1
Person 2	2	1	1	2	2	2	0	2	1	1
Person 3	0	1	1	2	1	2	1	0	2	1
Person 4	1	1	1	1	1	2	2	0	1	1
Person 5	1	2	1	2	1	1	1	1	1	0
Person 6	2	0	0	2	2	2	1	2	2	0
Person 7	2	1	2	2	2	2	-1	1	2	1
Person 8	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2
Person 9	2	1	1	1	2	2	0	1	2	0
Person 10	0	-1	-1	0	0	1	-2	-1	0	0

Tabelle 8: Antworten der Teilnehmer*innen für Version B