

TECHNISCHE HOCHSCHULE OSTWESTFALEN-LIPPE
University of Applied Sciences

Studiengang: Medienproduktion
Bachelor of Arts (B.A.)



Bachelorarbeit

Interaktive Tutorials in digitalen Spielen:
Eine iterative Entwicklung am Beispiel von Tabletop Tumult

Verfasser: Tobit Happe
Matrikelnummer: 15458059
Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Alexander Kutter
Zweitprüfer: Marc Schneider (B.A.)

Abstract

Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der iterativen Entwicklung und Optimierung eines interaktiven Tutorials für das asymmetrische Koop-Spiel „Tabletop Tumult“, in dem ein VR-Spieler und ein PC-Spieler zusammenarbeiten, um eine Burg zu verteidigen. Da der Einstieg in Virtual-Reality-Umgebungen für unerfahrene Spieler oft eine Herausforderung darstellt, bestand die zentrale Problemstellung darin, spezifische Einstiegshürden im Onboarding-Prozess von „Tabletop Tumult“ zu identifizieren und zu beheben.

Die Arbeit verfolgt einen iterativen Entwicklungsansatz, der auf Playtests und systematischem Nutzerfeedback basiert. Über drei Zyklen hinweg wurden das Tutorial konzipiert, implementiert, getestet und basierend auf den gesammelten Daten überarbeitet. Zur Datenerhebung wurden sowohl qualitative Methoden wie Beobachtungen und Interviews als auch quantitative Methoden wie Fragebögen und spielinterne Metriken eingesetzt.

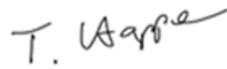
Die Ergebnisse der iterativen Entwicklung zeigen eine signifikante Verbesserung der Spielerfahrung. Insbesondere die dritte Tutorial-Version führte zu einer messbaren Steigerung der Spielkompetenz, indem sich der durchschnittliche Highscore im Vergleich zur Vorversion mehr als verdoppelte (+101 %). Auch die Nutzung relevanter Spielmechaniken durch beide Spielerrollen stieg deutlich an, was auf eine erhöhte Lerneffektivität hinweist. Trotz dieser Erfolge deckte das qualitative Feedback weiterhin Usability-Probleme auf, wie unklare Erklärungen zur Ressourcenverbindung zwischen den Spielern und Sprachbarrieren bei englischen UI-Texten. Die Arbeit schließt mit der Ableitung von Best Practices für das Onboarding in asymmetrischen VR-Spielen und Implikationen für die weitere Entwicklung von Tabletop Tumult ab.

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken (dazu zählen auch Internetquellen) entnommen sind, wurden unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Detmold, 06.09.2025

Ort, Datum



Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	6
1.1 Kontext und Problemstellung	6
1.2 Motivation	6
1.3 Zielsetzung	7
1.4 Forschungsfragen	7
2. Theoretische Grundlagen und Begriffserklärungen	8
2.1 Begriffserklärungen	8
3. Methodisches Vorgehen	
3.1 Datenerhebungsmethoden	10
3.2 Iterativer Entwicklungsansatz	10
3.3 Konzeption und Durchführung der Playtests	11
3.4 Analyse der Daten	11
4. Spielbeschreibung	12
4.1 Spielbeschreibung von Tabletop Tumult	12
4.2 Spielerrollen	12
5. Konzeption des interaktiven Tutorials	16
5.1 Bedeutung interaktiver Tutorials in VR-Umgebungen	16
5.2 Spielbeschreibung und die zu lernenden Mechaniken	16
5.3 Usability-Heuristiken nach Nielsen als Grundlage für das Tutorial-Design	18
5.4 Konzept des Tutorials	20
5.5 Herausforderung: Synchronisation	22
5.6 Integration in den Game-Flow	22
5.7 Tutorial Version 1 (PC & VR)	23
6. Konzeption der Testphase und Datenerhebung	29
6.1 Erstellung eines Fragebogens	29
6.2 Planung und Durchführung der Testphase	33
6.2.1 Testaufbau	33
6.2.2 Auswahl der Testgruppen	34
6.2.3 Ablauf der Testphase	34
6.3 Sammeln von spielinternen Daten	35
7. Auswertung der Playtests	37
7.1 Die erste Tutorial-Version	38
7.1.1 Ziel und Methodik der ersten Iteration	38
7.1.2 Ergebnisse der Datenerhebung	38
7.1.3 Interpretation und Einordnung der Werte	40
7.1.4 Abgeleitete Änderungen für Version 2	41
7.2 Die zweite Tutorial-Version	42
7.2.1 Ziel und Methodik der zweiten Iteration	42
7.2.2 Ergebnisse der Datenerhebung	42
7.2.3 Interpretation und Einordnung der Werte	44
7.2.4 Abgeleitete Änderungen für Version 3	45

7.3 Die dritte Tutorial-Version	46
7.3.1 Ziel und Methodik der dritten Iteration	46
7.3.2 Ergebnisse der Datenerhebung	46
7.3.3 Interpretation und Einordnung der Werte	48
7.3.4 Abgeleitete Änderungen für Version 4	49
7.4 Vergleichende Analyse der spielinternen Daten	49
7.4.1 Interpretation der Datenentwicklung	51
7.4.2 Limitationen der quantitativen Daten	52
8. Diskussion	54
8.1 Beantwortung der Forschungsfragen	54
8.1.1 Gestaltung eines effektiven interaktiven Tutorials (Antwort auf F1)	54
8.1.2 Gestaltung eines effektiven Playtest-Prozesses (Antwort auf F2)	55
9. Fazit und Ausblick	56
9.1 Fazit	56
9.2 Implikationen für die Weiterentwicklung von Tabletop Tumult	56
10. Literaturverzeichnis	58
11. Abbildungsverzeichnis	60
12. Glossar	61
13. Anhang	62

1. Einleitung

1.1 Kontext und Problemstellung

Die technologische Entwicklung im Bereich Virtual Reality (VR) hat in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte gemacht und das Potenzial für immersive Spielerlebnisse erheblich erweitert. Mit dieser Entwicklung steigen jedoch auch die Anforderungen an die Gestaltung intuitiver und zugänglicher Spielerfahrungen. Besonders in VR, wo es noch keine einheitlichen Regeln für die Bedienung gibt und viele Nutzer kaum Vorerfahrungen mitbringen, ist das Onboarding - also die Einführung neuer Spieler in die Spielwelt und Spielmechanik - eine besondere Herausforderung. Das Fehlen einer guten Anleitung kann schnell zu Frustration führen und das eigentlich fesselnde Erlebnis, das VR bieten kann, zunichtemachen.

Das kooperative VR-Spiel Tabletop Tumult bildet den konkreten Anwendungsfall für diese Bachelorarbeit. Es zeichnet sich durch ein innovatives asymmetrisches Gameplay aus, bei dem ein VR-Spieler und ein PC-Spieler gemeinsam agieren und eine Burg verteidigen. Trotz dieses vielversprechenden Konzepts zeigte die bisherige Entwicklung spezifische Einstiegshürden auf:

- Ein Teil der potenziellen Zielgruppe verfügt über keine oder nur geringe Vorerfahrung mit VR-Technologie und Interaktion.
- Im Spiel selbst fehlen bisher Erklärungen oder ein Tutorial, das die Spieler an die spezifischen Mechaniken und das Spielziel heranführt.
- Bislang nutzte das Projekt durchgeführte Playtests nicht systematisch zur Sammlung von Feedback, um eben diese Einstiegshürden zu identifizieren und das Spieldesign iterativ zu verbessern.

Diese Kombination aus technologischem Potenzial und konkreten Usability-Defiziten im Onboarding-Prozess von Tabletop Tumult bildet die Problemstellung dieser Arbeit.

1.2 Motivation

Die Motivation dieser Arbeit ergibt sich unmittelbar aus der Notwendigkeit, das innovative Potenzial von Tabletop Tumult besser für neue Spieler zugänglich zu machen. Ein effektives Tutorial ist nicht nur eine Hilfestellung, sondern ein entscheidender Faktor für den Spielerfolg und die langfristige Bindung [1]. Insbesondere in einem kooperativen Spiel wie Tabletop Tumult, das auf dem Zusammenspiel unterschiedlicher Rollen basiert, ist ein gemeinsames Verständnis der Grundlagen und Möglichkeiten essenziell für eine positive Spielerfahrung.

Darüber hinaus ist die Gestaltung benutzerfreundlicher VR-Erlebnisse von allgemeiner Relevanz. Da VR eine vergleichsweise neue Technologie für viele Konsumenten ist, trägt jede Verbesserung im Bereich der Nutzerführung und des Tutorial-Designs dazu bei, die Akzeptanz und Verbreitung von VR-Anwendungen zu fördern. Die Entwicklung eines durchdachten Tutorials für Tabletop Tumult dient somit nicht nur der Optimierung dieses spezifischen Spiels, sondern leistet auch einen Beitrag zur Erforschung von Best Practices für das Onboarding in VR-Umgebungen.

1.3 Zielsetzung

Basierend auf der Problemstellung und Motivation verfolgt diese Bachelorarbeit folgende Hauptziele:

1. **Entwicklung eines interaktiven Tutorials:** Es soll ein Tutorial für Tabletop Tumult konzipiert und implementiert werden, das neuen Spielern (sowohl VR- als auch PC-Spielern) die grundlegenden Spielmechaniken, Steuerungen und kooperativen Aspekte verständlich und praxisnah vermittelt.
2. **Etablierung eines iterativen Playtest-Prozesses:** Es soll ein strukturierter Ablauf für Playtests entwickelt werden, der die systematische Sammlung von qualitativem und quantitativem Feedback zum Tutorial und zur frühen Spielerfahrung ermöglicht.
3. **Iterative Verbesserung des Tutorials:** Das entwickelte Tutorial soll anhand des gesammelten Feedbacks aus mehreren Playtest-Zyklen analysiert und überarbeitet werden, um identifizierte Schwachstellen zu beheben und die Effektivität der Wissensvermittlung zu maximieren.
4. **Verbesserung der Ingame-Erfahrung:** Langfristig soll durch das optimierte Tutorial die allgemeine Ingame-Erfahrung von Tabletop Tumult, insbesondere in der Anfangsphase, verbessert werden, was sich in höherer Nutzerzufriedenheit und potenziell besseren Spielerleistungen äußern kann.

1.4 Forschungsfragen

Um die Zielsetzung systematisch zu verfolgen, leiten sich folgende Forschungsfragen ab:

1. Wie kann ein interaktives Tutorial gestaltet werden, um die spezifischen Herausforderungen des Onboardings in Tabletop Tumult effektiv zu adressieren und die Ingame-Erfahrung zu verbessern?
2. Wie lässt sich ein iterativer Playtest-Prozess mit gezielten Feedbackmethoden (z.B. Fragebögen, Interviews, Beobachtung) gestalten, um Schwachstellen im Tutorial-Design zuverlässig zu identifizieren?

2. Theoretische Grundlagen und Begriffserklärungen

Dieser Abschnitt dient zur Erklärung von Begriffen, die in dieser Arbeit Verwendung finden.

2.1 Begriffserklärungen

- **Virtual Reality (VR):** VR bezeichnet ein durch Hardware generiertes Abbild der Realität, in dem Nutzer aktiv interagieren und den Ablauf beeinflussen können [2]. Ziel ist es oft, ein realitätsnahes Umfeld zu schaffen, das den Nutzern ein Gefühl der Präsenz vermittelt [3]. Benutzerschnittstellen wie VR-Helme binden Personen in eine meist dreidimensionale, computergenerierte Umgebung ein [4]. Interaktivität ermöglicht dabei die Bewegung in der simulierten Welt und die Manipulation von Objekten [5]. Entscheidend ist die Echtzeitfähigkeit, um Verzögerungen zu minimieren und eine glaubhafte Erfahrung zu gewährleisten [5]. Der visuelle Stil kann von realistischen Simulationen bis zu künstlerischen Welten reichen [5] [6].
- **Tutorial:** Im Kontext von digitalen Spielen ist ein Tutorial ein didaktisches Werkzeug, das neuen Spielern grundlegende Mechaniken, Regeln und Interaktionsmöglichkeiten schrittweise vermittelt. Es fungiert als Brücke zwischen dem unerfahrenen Spieler und der Spielwelt und soll den Einstieg erleichtern sowie Frustration vermeiden. Die Effektivität von Tutorials kann von Faktoren wie Präsenz, Kontextsensitivität und dem Grad der gebotenen Freiheit abhängen [1]. Ergänzend hierzu zeigen Untersuchungen, dass die Wirksamkeit von Tutorials von der Komplexität des Spiels abhängt: So hatten Tutorials den größten Nutzen in unkonventionellen und komplexen Spielen, während sie bei weniger komplexen Spielen, die leichter durch Experimentieren zu erlernen sind, überraschend geringe Auswirkungen auf das Spielerverhalten hatten [1].

Cao und Liu identifizieren zudem mehrere häufig genannte Merkmale von In-Game-Tutorials: Sie sind typischerweise für Spiele mit komplexem Gameplay von größerer Bedeutung, die Spielerfahrung der Nutzer sollte berücksichtigt werden, sie sind effektiver, wenn Spieler selbst üben und zeitnahes Feedback erhalten können und ein Just-in-Time-Zugang zu Tutorials kann sich positiv auf das Erlernen des Gameplays auswirken [7].

- **Playtest:** Playtest bezeichnet den Prozess, bei dem ein Spiel von realen Nutzern unter kontrollierten oder natürlichen Bedingungen getestet wird, um Feedback zu Spielmechaniken, Benutzerführung und dem allgemeinen Spielerlebnis zu sammeln [1] [8].
- **Flow:** Der Begriff Flow, maßgeblich geprägt durch den Psychologen Mihaly Csikszentmihalyi [9], beschreibt einen Zustand des völligen Aufgehens und der tiefen Konzentration bei einer Tätigkeit. Dieser Zustand wird oft als "optimale Erfahrung" bezeichnet, in dem Personen so in eine Aktivität vertieft sind, dass sie äußere Reize, das Zeitgefühl und sogar die Selbstwahrnehmung weitge-

hend ausblenden Hedges [10] beschreibt „Game flow“ als einen psychologischen Zustand, der angibt, wie sehr eine Person in ein Videospiel vertieft ist. Eine gute Immersion (guter Spielfluss) würde beispielsweise zu einem Verlust der Zeit- und Selbstwahrnehmung führen, weil man sich auf das Spielen konzentriert.

Abbildung 2 zeigt, wie das Flow-Erleben eine Balance zwischen den Anforderungen der Aufgabe und den individuellen Fähigkeiten ist – die Herausforderung ist hoch, aber nicht überfordernd, und die Fähigkeiten sind ausreichend, um die Aufgabe zu meistern. Hedges verweist in diesem Zusammenhang auf eine Präsentation von Csikszentmihalyi, in der ein Diagramm (siehe Abbildung 1) dieses Verhältnis von Herausforderung und Fähigkeitsniveau visualisiert [11]. Laut Hedges erläutert Csikszentmihalyi, dass Flow in Spielen wie Schach oder Tennis leicht erreicht werden kann, da sie Ziele und Regeln haben, die es dem Spieler ermöglichen, zu handeln, ohne zu hinterfragen, was und wie etwas getan werden sollte.

Hedges stellt schließlich eine Verbindung zur „Preparedness“ (Vorbereitetsein) des Spielers in Bezug auf Tutorials her: Wenn ein Tutorial eine gute Lernerfahrung geboten hat, die den Spielfluss nicht stört, wäre der Spieler bereit zu spielen. Im Gegensatz dazu wäre er wahrscheinlich nicht vorbereitet, wenn sein Spielfluss gestört wurde.

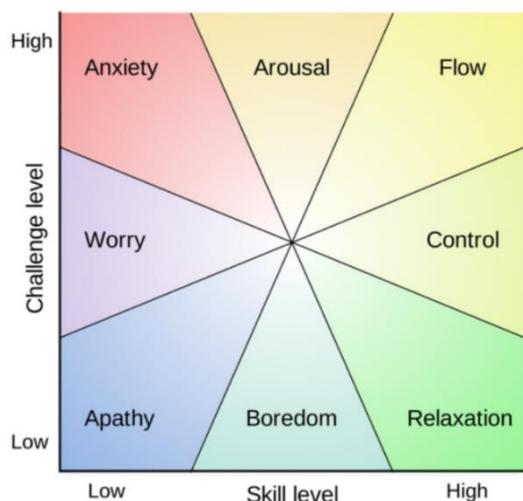
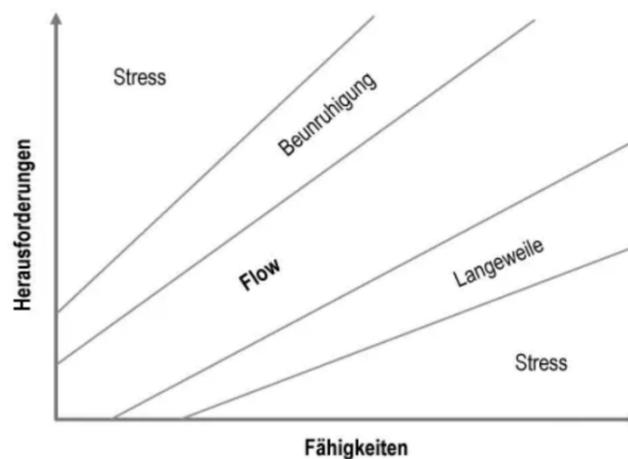


Abbildung 2: Flow-Modell nach Csikszentmihalyi: Balance zwischen Anforderung und Fähigkeit (Flow-Kanal). [10]



© Dr. Florian Becker | www.wpgs.de

Flow-Theorie von Csikszentmihalyi als Modell

Abbildung 1: Flow-Modell nach Csikszentmihalyi: Balance zwischen Anforderung und Fähigkeit (Flow-Kanal). [27]

3. Methodisches Vorgehen

Um die Forschungsfragen zu beantworten und ein effektives Tutorial für Tabletop Tummult zu entwickeln, verfolgt diese Arbeit einen iterativen Entwicklungsansatz, der sich stark auf Playtesting und Nutzerfeedback stützt. Dieser Ansatz gliedert sich in mehrere Zyklen aus Konzeption, Implementierung, Test und Überarbeitung.

3.1 Datenerhebungsmethoden

Eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Methoden kommt zum Einsatz, um ein umfassendes Bild der Nutzererfahrung zu erhalten:

- **Beobachtung:** Das direkte Beobachten der Spieler während des Tutorials und des anschließenden Gameplays deckt intuitive Verständnisschwierigkeiten, Zögern oder Fehler auf.
- **Think-Aloud (optional):** Die Teilnehmer werden gebeten, während des Spielens ihre Gedanken laut auszusprechen.
- **Qualitative Interviews:** Semi-strukturierte Interviews nach dem Playtest sammeln detailliertes Feedback zu Verständlichkeit, Schwierigkeitsgrad, Motivation und spezifischen Problemen.
- **Quantitative Fragebögen:** Standardisierte oder eigens entwickelte Fragebögen erfassen die subjektive Bewertung des Tutorials, der Usability und der allgemeinen Spielerfahrung (z. B. mittels Likert-Skalen).

3.2. Iterativer Entwicklungsansatz

Den Kern der Methodik bildet ein zyklischer Prozess:

1. **Konzeption und Implementierung:** Auf Basis theoretischer Grundlagen und der Anforderungen des Spiels entwirft und implementiert das Projekt eine erste Version des Tutorials.
2. **Playtesting:** Repräsentative Nutzer (idealerweise mit geringer VR-Erfahrung) testen diese Version.
3. **Datenerhebung:** Während und nach den Playtests erfolgt eine systematische Sammlung von Daten.
4. **Analyse und Evaluation:** Die Analyse des gesammelten Feedbacks identifiziert Schwachstellen und Verbesserungspotenziale im Tutorial.
5. **Überarbeitung:** Basierend auf der Analyse überarbeitet das Projekt das Tutorial und implementiert eine neue Version.

Dieser Zyklus (Schritte 2 bis 5) wird voraussichtlich dreimal durchlaufen, um das Tutorial schrittweise zu optimieren.

3.3. Konzeption und Durchführung der Playtests

Die Playtests finden in einer kontrollierten Umgebung statt, um vergleichbare Bedingungen zu schaffen. Die Teilnehmer erlernen das Spiel mithilfe des Tutorials und erhalten zwei Versuche für das Hauptlevel des Spiels.

3.4 Analyse der Daten

Die Auswertung der gesammelten Daten fließt direkt in die nächste Überarbeitungsphase des Tutorials ein. Der Analyseprozess baut sich dabei wie folgt auf:

- Die statistische Analyse der **quantitativen Daten** aus den Fragebögen und Spielmetriken zeigt Tendenzen und Muster in der Bewertung und der Spielerleistung über die verschiedenen Tutorial-Versionen hinweg auf.
- Eine systematische Prüfung des **qualitativen Feedbacks** aus Beobachtungsnotizen und Interviewantworten identifiziert wiederkehrende Themen und spezifische Usability-Probleme. Hierfür analysiert der Prozess die Aussagen und Verhaltensweisen der Testpersonen, um Muster und häufig genannte Kritikpunkte klar herauszuarbeiten.

Im finalen Schritt führt die Analyse die Ergebnisse beider Stränge zusammen. Die quantitativen Daten zeigen, wo ein Problem liegt (z. B. eine niedrige Nutzungsrate einer Fähigkeit), während die qualitativen Daten Aufschluss darüber geben, warum dieses Problem besteht (z. B. unklare Erklärung der Steuerung). Diese Synthese ermöglicht eine fundierte, nutzerzentrierte Optimierung des Tutorials.

4. Spielbeschreibung

4.1 Spielbeschreibung von Tabletop Tumult

Tabletop Tumult ist ein VR-Koop-Spiel, bei dem die Spieler in Zusammenarbeit die Aufgabe haben, eine Burg vor anstürmenden Gegnerwellen zu verteidigen und dabei einen möglichst hohen Highscore zu erzielen. Das Spiel setzt auf ein asymmetrisches Koop-Design, bei dem VR- und PC-Gameplay kombiniert werden. Anstatt gegeneinander zu spielen, arbeiten die beiden Spieler kooperativ gegen das Spiel selbst, um gemeinsam zunehmend schwierigere Gegnerwellen zu überstehen. Nach jeder Gegnerwelle bekommen die Spieler zufällige Upgrade Möglichkeiten zur Auswahl, die den Spieler stärker machen und neue Strategien ermöglichen.

4.2 Spielerrollen

VR-Spieler:

Der VR-Spieler behält die Übersicht über das Geschehen und positioniert sich vor dem Spielfeld, das als Tisch dargestellt wird. Die gefällten Bäume müssen eingesammelt werden um Verteidigungsgebäude zu kaufen. Wie auf Abbildung 3 zu sehen ermöglicht es das freie Bauen, Gebäude an jeder Stelle des Tisches zu errichten, während die stapelbaren Turmteile die Kombination zu immer neuen Türmen erlauben. Darüber hinaus kann der VR-Spieler Kanonenprojekte abfangen und diese gezielt auf die Gegner zurückwerfen (siehe Abbildung 5) . Mit mächtigen Upgrades wie dem Ritter oder einem Kettenblitz, die wie bei Abbildung 4 nach jeder Welle ausgewählt werden können, steuert er das Schlachtfeld effektiv und trägt entscheidend zur Verteidigung der Burg bei.



Abbildung 3: VR-Spieler Sicht - Gebäude können frei auf dem Tisch platziert werden (Eigene Darstellung)



Abbildung 4: Upgrade-Auswahl nach einer Welle (z. B. Ritter, Kettenblitz) im VR-Menü. (Eigene Darstellung)



Abbildung 5: VR-Spieler Sicht – Projektile können abgefangen werden (Eigene Darstellung)

PC-Spieler:

Der PC-Spieler in Abbildung 6 bewegt sich aktiv auf dem Spielfeld und übernimmt die direkte Konfrontation mit den Gegnern wie man es auf Abbildung 7 und Abbildung 8 sehen kann. Zusätzlich steht ihm ein Schild zur Verfügung, mit dem er Gegner wegstoßen kann, um sich Platz zu verschaffen oder Verbündete zu schützen. Durch das Aufladen eines mächtigen Aufladeangriffs kann er erheblichen Schaden anrichten, während ein Dash (ein schneller Sprung in eine Richtung) es ihm ermöglicht, Angriffen schnell auszuweichen oder sich mobiler über das Spielfeld zu bewegen. Neben seinen offensiven Fähigkeiten die er aus dem Auswahlmeneü von Abbildung 9 auswählen darf, unterstützt er den VR-Spieler aktiv, indem er beim Abbau von Ressourcen mithilft, die für den Bau von Gebäuden benötigt werden.



Abbildung 6: Charakter des PC-Spielers (Eigene Darstellung)

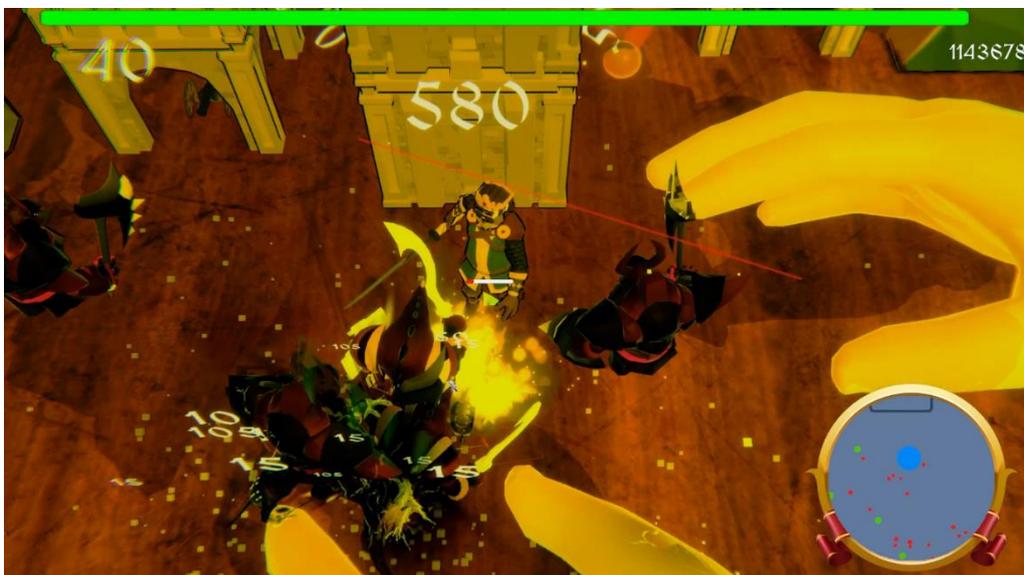


Abbildung 7: Der PC-Spieler kämpft aktiv gegen die Feinde um die Burg zu verteidigen (Eigene Darstellung)

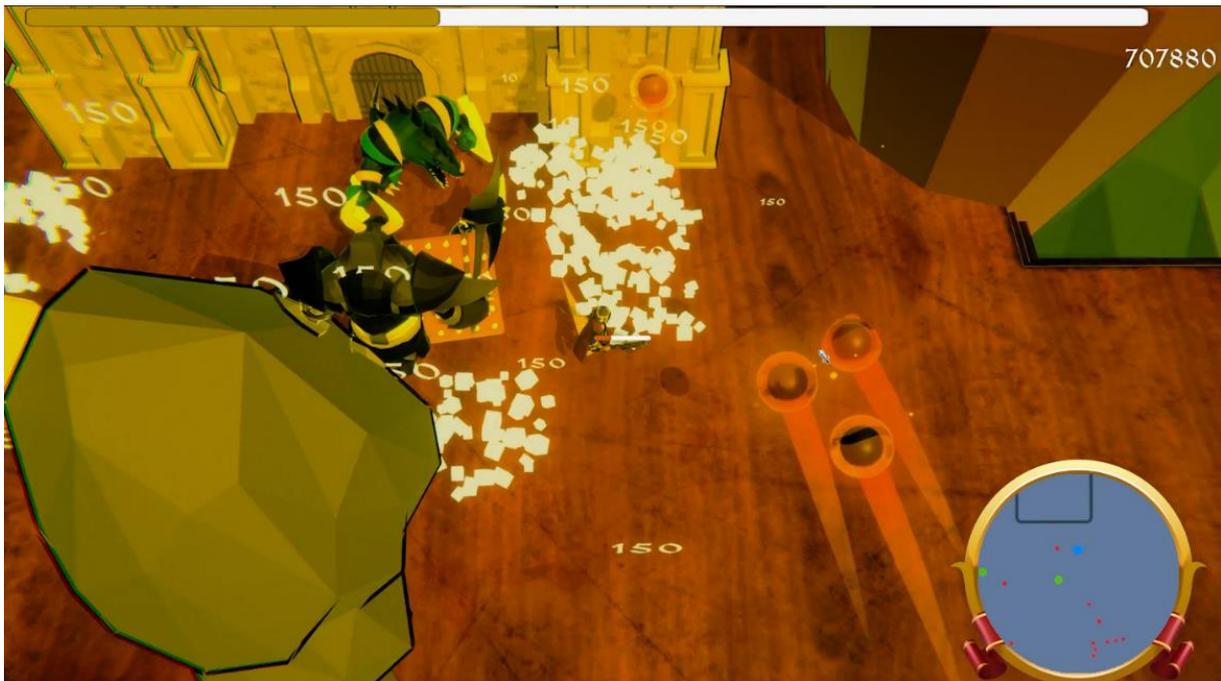


Abbildung 8: Der PC-Spieler kämpft aktiv gegen die Feinde um die Burg zu verteidigen (Eigene Darstellung)



Abbildung 9: PC-Menü zur Auswahl von Fähigkeiten und Verbesserungen (Eigene Darstellung)

5. Konzeption des interaktiven Tutorials

Dieses Kapitel widmet sich der detaillierten Konzeption des interaktiven Tutorials, welches das Projekt als zentralen Bestandteil zur Optimierung der Ingame-Erfahrung in Tabletop Tumult entwickelt. Zunächst stellt das Kapitel das Spiel kurz vor, arbeitet anschließend die relevanten Mechaniken für beide Spielerrollen heraus und bettet sie in ein didaktisch sinnvolles Tutorial-Konzept ein.

5.1 Bedeutung interaktiver Tutorials in VR-Umgebungen

In Virtual-Reality-Umgebungen kommt Tutorials eine besondere Rolle zu, da die Immersion und räumliche Interaktion den Spieler hier stark fordern. Hodent [16] merkt an, dass Spieler zwar oft angeben, Tutorials zu hassen, aber dennoch eher dabei bleiben, wenn sie die grundlegenden Spielmechaniken verstehen und sich daran erinnern. Interaktive Tutorials in VR müssen daher nicht nur informativ sein, sondern sich auch intuitiv in die 3D-Umgebung einbetten lassen. Ceballos [12] zeigt dabei folgende Probleme auf:

„Even though almost all of the games had an onboarding tutorial, every user still needed outside instructions from a facilitator before starting to play.[...] The tasks that implied pointing with a finger to choose a category were the most confusing. The majority (4/5) of the users struggled to identify which button to press first, and where to point next“ [12]

Durch visuelles und akustisches Feedback helfen VR-Tutorials dem Spieler, sich schnell in der neuen Umgebung zurechtzufinden, ohne dabei den Spielfluss zu stören. Die Gestaltung der Informationsvermittlung erfordert dabei Sorgfalt. Hedges [10] gibt dafür folgende Tipps:

„Word amount must be used efficiently to help maintain a player’s attention and word usage being respectful to the player to prevent irrelevant information from patronizing or misinforming them.“

Er fügt hinzu:

“By properly maintaining the presentation of written information player attention won’t falter. Certain factors such as effort required in reading and understanding the terminology will have to be reviewed, considering target audience should be its biggest influence but with newcomers in mind as well“

Dies erfordert eine enge Verzahnung von didaktischem Inhalt und technischer Umsetzung, um eine optimale Nutzererfahrung zu gewährleisten.

5.2 Spielbeschreibung und die zu lernenden Mechaniken

Tabletop Tumult, dessen grundlegendes Konzept als asymmetrisches VR-Koop-Spiel Kapitel 4.1 bereits erläuterte, erfordert ein Tutorial, das Spielern die Kernaspekte effektiv näherbringt. Dies betrifft insbesondere das Verständnis des Spielziels und die Beherrschung der spezifischen Mechaniken.

Ziel des Spiels:

Das Tutorial muss dem Spieler das in Kapitel 4.1 definierte übergeordnete Spielziel - die Burg zu schützen und einen möglichst hohen Highscore zu erzielen - von Beginn an klar und handlungsorientiert vermitteln. Anstatt das Ziel lediglich erneut zu nennen, leitet das Tutorial den Spieler aktiv dorthin. Es zeigt daher direkt zu Beginn auf, wo sich die Burg befindet, und hebt ihre zentrale, schützenswerte Rolle im Spielgeschehen visuell und interaktiv hervor. Dies verdeutlicht dem Spieler, was er ultimativ erreichen soll und wie essenziell die Zusammenarbeit und das Einbringen der individuellen Stärken beider Spieler für das Meistern der steigenden Herausforderungen sind. Das Tutorial dient somit dazu, das Verständnis für die Wichtigkeit der Burg als Kern des Spielziels zu etablieren.

Mechaniken des PC-Spielers:

Der PC-Spieler übernimmt eine actionorientierte Rolle. Zu den wichtigsten Mechaniken zählen:

- **Laufen:** Bewegungssteuerung, die es ermöglicht, sich auf dem Spielfeld zu positionieren und flexibel zu agieren.
- **Bäume fällen:** Eine Mechanik, die zur Ressourcensammlung dient und damit den Aufbau und die Verteidigung der Burg unterstützt.
- **Aufladeangriff:** Ein taktischer Angriff, der nach einer gewissen Ladezeit besonders effektiv ist und strategisch eingesetzt werden muss.

Das Tutorial soll dem PC-Spieler zunächst die Steuerung und das Zusammenspiel dieser Mechaniken vermitteln - von der grundlegenden Bewegung bis hin zur taktischen Bedeutung des Aufladeangriffs. Ebenso zeigt es, wie das Fällen von Bäumen Ressourcen generiert, die letztlich für den Verteidigungsaufbau wichtig sind.

Mechaniken des VR-Spielers:

Der VR-Spieler nimmt eine strategisch-orientierte Rolle ein, die vor allem auf Übersicht und Planung basiert. Relevante Mechaniken umfassen:

- **Arbeiter platzieren:** Die Möglichkeit, Einheiten an strategisch wichtigen Positionen einzusetzen, um die Burg zu verteidigen.
- **Gebäude bauen:** Der Aufbau von Verteidigungsanlagen, der über die gesammelten Ressourcen erfolgt.
- **Gebäudeteile an der Burg anbringen:** Das modulare System, das es erlaubt, die Burg und die Gebäudeteile individuell zu erweitern und zu verstärken.

Das Tutorial zeigt dem VR-Spieler, wie diese Mechaniken einzeln funktionieren und wie sie zur Verteidigung der Burg beitragen. Dabei legt es den Fokus auch auf das Platzieren der Arbeiter und das Bauen, um dem Spieler ein Gefühl für das strategische Element des Spiels zu vermitteln. Hedges [10] unterstreicht die Notwendigkeit, gerade neue oder einzigartige Mechaniken gründlich zu erklären. Einer der Schwerpunkte bei frühen Spiel-Levels oder Tutorials sei es, genügend Informationen über die einzigartigen Mechaniken zu vermitteln, die im Spiel vorkommen. Spielmechaniken, die einen völlig neuen Spielstil in einem Genre einführen, erfordern zusätzlichen Aufwand, um sie den Spielern beizubringen.

5.3 Usability-Heuristiken nach Nielsen als Grundlage für das Tutorial-Design

Ein effektives Tutorial muss nicht nur die zentralen Spielmechaniken vermitteln, sondern auch sicherstellen, dass die Spieler sich intuitiv im Spiel zurechtfinden. Dies erfordert ein durchdachtes Usability-Design, das den Lernprozess unterstützt, ohne Frustration oder Überforderung hervorzurufen. Die Usability-Heuristiken von Jakob Nielsen bieten hierfür eine bewährte theoretische Grundlage [13]. Diese Arbeit erweitert Niensens Heuristiken über ihren ursprünglichen Fokus auf allgemeine Designprozesse hinaus und wendet sie spezifisch auf die Konzeption und Gestaltung von Spieletutorials an. Die Arbeit argumentiert, dass diese Prinzipien eine exzellente Basis darstellen, um Lernprozesse in Spielen effektiv und benutzerfreundlich zu gestalten, obwohl sie nicht explizit für didaktische Kontexte formuliert wurden. Die Adaption dieser Heuristiken für das Tutorial-Design ermöglicht es, die Spielerfahrung von Beginn an positiv zu prägen und eine intuitive Einarbeitung in komplexe Spielsysteme zu gewährleisten.

Nielsen formulierte ursprünglich zehn Usability-Heuristiken, die eine umfassende Betrachtung der Benutzerfreundlichkeit ermöglichen [13]. Borchard übersetzt sie wie folgt [14]:

Die zehn Heuristiken

1. **Sichtbarkeit des Systemstatus:** Das System informiert den Nutzer immer darüber, was gerade passiert – rechtzeitig und durch angemessenes Feedback.
2. **Übereinstimmung von System und Wirklichkeit:** Das System spricht die Sprache des Nutzers – mit ihm vertrauten Wörtern, Phrasen und Konzepten. Entlehnt aus der echten Welt erscheinen Informationen in ihrer natürlichen und logischen Ordnung.
3. **Nutzerkontrolle und Freiheit:** Nutzer führen Aktionen oft unbeabsichtigt durch. Auswege wie „Rückgängig“, „Wiederholen“ und „ESC“ sind deshalb immer möglich und sichtbar.
4. **Beständigkeit und Standards:** Nutzer müssen nicht überlegen, ob unterschiedliche Wörter, Situationen und Aktionen das Gleiche meinen. Die Konventionen des Betriebssystems werden eingehalten.
5. **Fehlervermeidung:** Besser als jede gute Fehlermeldung ist ein sorgfältiges Design, welches Fehler gar nicht erst auftreten lässt. Das System vermeidet fehleranfällige Situationen oder warnt den Nutzer und lässt ihn die Aktion bestätigen.
6. **Wiedererkennung statt Erinnerung:** Durch sichtbare Objekte, Aktionen und Optionen muss der Nutzer weniger im Gedächtnis behalten. Anlei-

tungen zum Gebrauch des Systems sind sichtbar oder leicht zu erreichen.

7. **Flexibilität und Effizienz:** Kurzbefehle und andere Abkürzungen – unsichtbar für Neulinge – beschleunigen bei fortgeschrittenen Nutzern die Bedienung. Zusätzlich sind häufige Aktionen individuell anpassbar.
8. **Ästhetisches und minimalistisches Design:** Dialogfenster enthalten keine überflüssigen oder nur selten gebrauchten Informationen. Denn *jede* zusätzliche Information steht in Konkurrenz mit den *relevanten* Informationen und mindert deren Sichtbarkeit.
9. **Hilfestellung beim Erkennen, Bewerten und Beheben von Fehlern:** Fehlermeldungen sollten in klarer Sprache (kein Code) formuliert sein, das Problem exakt beschreiben und eine konstruktive Lösung vorschlagen.
10. **Hilfe und Dokumentation:** Obwohl es besser ist, wenn der Nutzer ein System ohne Hilfe benutzen kann, ist es manchmal nötig, eine Dokumentation bereitzustellen. In dem Fall sind die Informationen einfach zu finden und konzentrieren sich auf die Aufgabe des Nutzers. Die Dokumentation enthält konkrete Schritte zur Ausführung und beschränkt sich auf das Wesentliche“ [14]

Adaptierte Usability-Heuristiken für das Tutorial von Tabletop Tumult

Für die spezifische Gestaltung des Tutorials für Tabletop Tumult greift die Arbeit auf eine Auswahl dieser Heuristiken zurück, die als besonders maßgeblich für die Vermittlung von Spielmechaniken und einen positiven ersten Spielereindruck gelten. Die Anwendung dieser Prinzipien stellt sicher, dass das Tutorial die Spieler optimal auf das Spiel vorbereitet, ohne sie zu überfordern oder zu langweilen. Besonders relevant sind dabei:

- **Sichtbarkeit des Systemstatus:** Das Tutorial muss beiden Spielern jederzeit klar kommunizieren, wo sie im Lernprozess stehen (z.B. welche Mechanik für ihre Rolle als Nächstes erklärt wird) und ob Aktionen erfolgreich waren. Für den PC-Spieler bedeutet das beispielsweise klares Feedback beim Fällen von Bäumen oder beim Treffen eines Aufladeangriffs. Der VR-Spieler erhält unmittelbare Rückmeldung beim Platzieren von Arbeitern oder dem erfolgreichen Bau eines Gebäudes.
- **Übereinstimmung zwischen System und realer Welt:** Die im Tutorial verwendete Sprache und die dargestellten Interaktionen müssen für die Spieler intuitiv sein.
- **Beständigkeit und Standards:** Im gesamten Tutorial müssen UI-Elemente, Interaktionslogiken und Begrifflichkeiten einheitlich verwendet werden. Wenn ein bestimmter visueller Hinweis (z.B. ein Aufleuchten) dem VR-Spieler signalisiert, dass er ein Gebäudeteil an der Burg anbringen kann, muss diese Art von Hin-

weis konsistent für ähnliche Aktionen genutzt werden. Ebenso muss die Steuerung für den PC-Spieler (z.B. die Taste für den Dash) über alle relevanten Tutorialabschnitte hinweg gleich bleiben. Dies gilt auch für die Bezeichnungen von Gegnern, Ressourcen und den jeweiligen Spielerfähigkeiten.

- **Fehlervermeidung:** Der VR-Spieler bekommt im Tutorial-Verlauf jeweils nur die UI-Elemente und Bauoptionen angezeigt werden, die für den aktuellen Lernschritt relevant sind. Dies reduziert die Komplexität und verhindert, dass der VR-Spieler versehentlich fortgeschrittene Aktionen ausführt, bevor er die Grundlagen verstanden hat. Der PC-Spieler beginnt sein Training in einer komplett gegnerfreien Zone, um sich ungestört mit der Bewegungssteuerung, dem Fällen von Bäumen und den Kampfmechaniken vertraut zu machen. Erst wenn im gemeinsamen Trainingssegment durch den VR-Spieler ein erstes Verteidigungsgebäude errichtet spawnen erste, sehr einfache Gegner. Diese erste Welle ist so gestaltet, dass sie kaum fehlschlagen kann.
- **Wiedererkennung statt Erinnerung:** Um die kognitive Last, besonders bei der Einführung neuer Mechaniken für PC- und VR-Rolle, gering zu halten, werden wichtige Informationen im Tutorial kontextsensitiv angezeigt.
- **Flexibilität und Effizienz:** Fortgeschrittene Spieler oder solche, die bereits mit ähnlichen Spielen vertraut sind, sollten die Möglichkeit haben, Teile des Tutorials schneller zu durchlaufen oder zu überspringen.
- **Ästhetik und minimalistisches Design:** Überladene Tutorial-Menüs und lange Textblöcke sollten vermieden werden. Das Tutorial sollte sich auf das Wesentliche konzentrieren und Informationen prägnant und ansprechend präsentieren, um die Motivation und Aufmerksamkeit aufrechtzuerhalten.

Durch die Berücksichtigung dieser adaptierten Prinzipien stellt das Projekt sicher, dass das Tutorial nicht nur die Mechaniken vermittelt, sondern auch einen angenehmen und effektiven Einstieg in das Spiel Tabletop Tumult ermöglicht. Die folgenden Kapitel entwickeln basierend auf diesen Grundlagen das konkrete Konzept des Tutorials.

5.4 Konzept des Tutorials

Das interaktive Tutorial fungiert als mehrstufiges Training, welches den Spieler schrittweise an die verschiedenen Mechaniken heranzuführt. Das Ziel ist es, den Spieler schnell ins Spielgeschehen einzubinden und positive erste Erfahrungen zu ermöglichen. Wie Mandeville [15] beschreibt, ist es wichtig, den Spieler so schnell wie möglich zum Spaß zu bringen.

„It's important to get the player to fun as soon as possible! This doesn't necessarily mean it has to be five seconds, but it's a way to remember to get the player invested as soon as possible to keep them motivated.“

Einführung und Zielsetzung:

Beide Spieler erhalten zunächst eine kurze Einführung in das Spielziel und die Bedeutung der Burg. Um die Motivation aufrechtzuerhalten, ist es wichtig, den Spielern klare Fortschritte aufzuzeigen. Hedges [10] verweist hierzu auf Crawford [26] der erklärt, dass Spieler gerne wissen möchten, ob sie auf dem richtigen Weg sind, ihr Ziel zu erreichen. Der beste Weg hierfür sei es, zahlreiche Unterziele zu setzen, die den Spielern genauso klar kommuniziert werden wie das Hauptziel. Das Tutorial erreicht diese Unterziele durch klare Anweisungen und Feedback.

Rollenbasierte Tutorialsegmente:

Das Tutorial gliedert sich in zwei separate Trainingsabschnitte. Hodent betont, dass Spieler Mechaniken besser verinnerlichen, wenn sie diese direkt ausprobieren können [16]. Sie erklärt, dass ein reiner Text keinen Kontext oder keine Bedeutung hat, da die Spieler die beschriebenen Dinge nicht in dem Moment ausprobieren können, in dem sie gelehrt werden. Wenn man dem Spieler etwas beibringt, während er es tatsächlich tun kann, entsteht Kontext (Learning by Doing). Wenn man zusätzlich eine Bedeutung hinzufügt, indem man einen klaren Zweck für das Üben dieser neuen Fähigkeit gibt, behalten die Spieler noch mehr [16].

Die folgenden Abschnitte wenden diese „Learning by Doing“-Methode an. Oftmals genügt bereits eine einmalige Ausführung, um eine Mechanik zu verstehen. Manchmal können Spieler Mechaniken verinnerlichen, nachdem sie eine Aktion nur einmal ausgeführt haben. Sobald sie die Ergebnisse ihrer Aktion sehen, ist das oft alles, was sie brauchen, um diese Aktion zu verstehen [16].

Für den PC-Spieler:

- **Bewegungs- und Navigationsübungen:** Einführung in das Laufen und das Positionieren auf dem Spielfeld.
- **Ressourcenmanagement:** Fällen von Bäumen, um den Zusammenhang zwischen Ressourcensammlung und Bauprozessen zu verdeutlichen.
- **Kampf- Dash und Aufladeangriff:** Praktische Übungen, in denen der Spieler lernt, zu dashen und den Aufladeangriff gezielt einzusetzen, um Gegner abzuwehren.

Für den VR-Spieler:

- **Strategische Platzierung:** Übungen zum Platzieren von Arbeitern und zum Bauen von Gebäuden, um die Bedeutung der optimalen Positionierung zu unterstreichen.
- **Modulares Bauen:** Demonstration, wie Gebäudeteile an der Burg angebracht werden, um diese zu erweitern und zu verbessern.

Gemeinsames Training:

Nachdem das Tutorial die einzelnen Rollen getrennt geschult hat, folgt ein gemeinsames Segment, das die Zusammenarbeit zwischen PC- und VR-Spieler in den Fokus stellt. Hier üben beide Spieler in einem kleinen, risikofreien Szenario-Durchlauf, ihre gelernten Fähigkeiten zu kombinieren, um eine simulierte Gegnerwelle abzuwehren. Dies fördert das Verständnis für das Zusammenspiel der unterschiedlichen Mechaniken und stärkt die Teamdynamik. Wichtig ist hierbei, eine sichere Lernumgebung zu schaffen, in der die Spieler die Funktionalität ohne Angst vor dem Scheitern verstehen können. Das Lehren einer Spielmechanik in einer sicheren Umgebung ermöglicht es den Spielern, ihre Funktionalität ohne Angst vor dem Scheitern zu verstehen [17].

Dies ist entscheidend, denn, wie Hodent warnt, sollten bestrafende Zustände während des Onboardings vermieden werden. Wenn Bestrafung nicht der klare Hauptpfeiler des Spiels ist, sollte man Spieler niemals bestrafen, während sie gerade etwas lernen, weil Spieler, die während des Onboardings sterben oder Schwierigkeiten haben, weniger wahrscheinlich etwas behalten [16].

5.5 Herausforderung: Synchronisation

Eine zentrale konzeptionelle Herausforderung, die sich aus dem asynchronen Koop-Design ergibt, ist die zeitliche Synchronisation der beiden getrennten Tutorial-Pfade. Damit die kooperative Erfahrung von Beginn an gelingt, müssen beide Spieler ihre rollenspezifischen Trainingssegmente annähernd gleichzeitig beenden. Ist ein Spieler deutlich schneller fertig, entsteht eine unerwünschte passive Wartezeit, die den Flow-Zustand unterbricht und zu Langeweile oder Frustration führen kann.

Um dieses Problem zu lösen, zielt das Konzept nicht auf eine starre zeitliche Gleichschaltung ab. Stattdessen wird potenzielle Wartezeit in eine produktive und optionale Übungsphase umgewandelt, in der die Spieler handlungsfähig bleiben und bereits erlernte Fähigkeiten weiter vertiefen können. Dieser Ansatz der „aktiven Wartezeit“ gestaltet sich für die beiden Rollen wie folgt:

- **PC-Spieler:** Sollte der PC-Spieler sein Segment zuerst abschließen, während er auf den VR-Spieler wartet, spawnen leichte, einfache Gegner, die ausschließlich ihn angreifen. Dies verhindert Langeweile und gibt dem Spieler die Möglichkeit, die grundlegenden Kampfmechaniken in einer sicheren Umgebung weiter zu üben und zu verinnerlichen.
- **VR-Spieler:** Ist der VR-Spieler in der Warteposition, bleibt seine Umgebung ebenfalls interaktiv. Es erscheinen beispielsweise zusätzliche Bäume zur Ressourcensammlung damit der VR-Spieler das Platzieren von Objekten und den Ressourcenabbau weiter trainieren kann.

5.6 Integration in den Game-Flow

Für eine nahtlose Integration in den Spielablauf gestaltet das Konzept das Tutorial so, dass Spieler es optional zu Beginn des Spiels durchlaufen können, es aber auch für wiederkehrende Spieler als Auffrischung zugänglich bleibt.

Nahtloser Übergang: Nach Abschluss des Tutorials erfolgt ein reibungsloser Übergang in den regulären Spielmodus. Die Spieler wenden die erlernten Mechaniken direkt in einem einfachen, aber repräsentativen Level an, sodass sie ihre neuen Fähigkeiten unmittelbar in einem echten Spielkontext einsetzen können

5.7 Tutorial Version 1 (PC & VR)

Die nachfolgenden Bilder stellen den ersten Entwurf des interaktiven Tutorials vor. Angesichts der zeitnah geplanten ersten Testphasen konzipierte das Projekt diesen Entwurf als initialen Prototyp. Er diene als Grundlage für erste praktische Erprobungen und ist als eine Basisversion zu verstehen, die bewusst noch nicht alle in dieser Arbeit konzeptionell ausgearbeiteten Aspekte und Designprinzipien in vollem Umfang beinhaltet. Die aus diesen frühen Tests gewonnenen Erkenntnisse sollen, ebenso wie die hier formulierten Gestaltungsrichtlinien, maßgeblich in die darauffolgenden iterativen Entwicklungszyklen einfließen, um das Tutorial schrittweise zu optimieren und zu vervollständigen.

PC:

Schritt 1:

Im ersten Schritt des Tutorials wird die Steuerung erklärt und das Ziel zum Fällen eines Baumes gegeben.

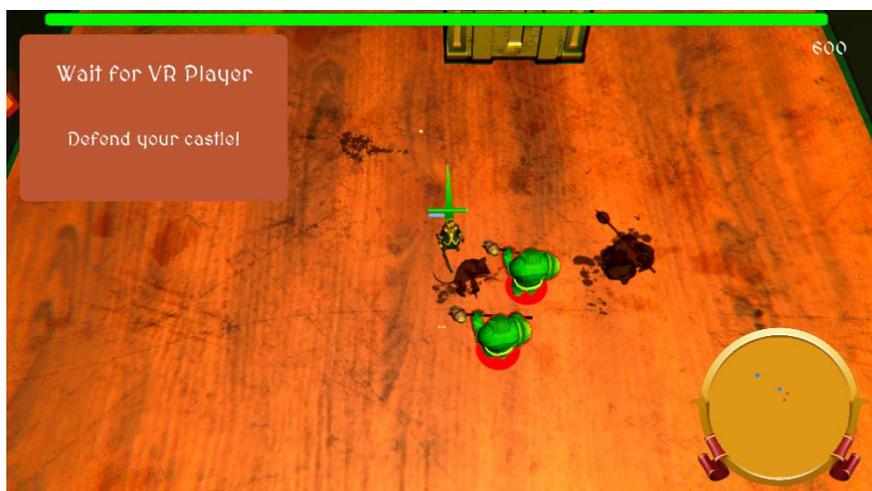
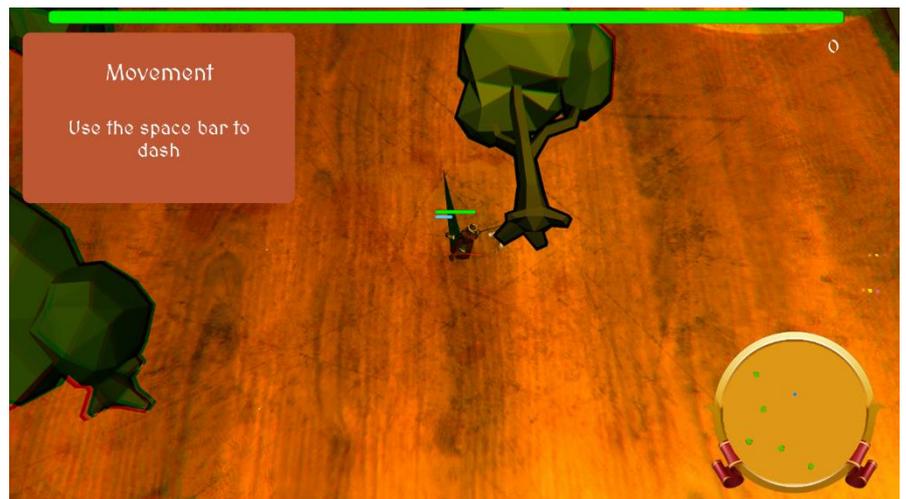


**Schritt 2:**

Der Spieler läuft zu einem Baum und fällt diesen, indem er mit dem automatischen Angriff gegen diesen schlägt.

Schritt 3:

Nachdem der Baum gefällt ist, wird das nächste Ziel in dem Textfeld sichtbar. Nun soll der Spieler den Dash nutzen.

**Schritt 4:**

Der PC-Spieler wartet darauf, dass der VR-Spieler ein Gebäude platziert. Erst dann kommen die Gegner die besiegt werden müssen.

Schritt 5:

Nach dem Besiegen der Gegner erscheint eine Auswahl an Upgrades.

Der Spieler soll nun eine Upgrade auswählen, um das Tutorial abzuschließen.

**VR:****Schritt 1:**

Im ersten Schritt des Tutorials bekommt der VR-Spieler die Aufgabe einen Holzfäller zu greifen und neben einem Baum zu platzieren.

**Schritt 2:**

Der Holzfäller wird mit der greifen Taste gegriffen und kann an jedem Ort auf dem Tisch platziert werden.

Schritt 3:

Der Holzfäller fällt den Baum und die nächste Handlungsanweisung, den Baum zu greifen und in den Eimer zu legen, schaltet sich frei.



Schritt 4:

Das Holz kann auf gleiche Weise gegriffen werden und muss in den Eimer gelegt werden.

Schritt 5:

Nachdem der Baum verschwunden ist, kommt die nächste Handlungsanweisung. Ein Gebäude auf dem Schlachtfeld zu platzieren.





Schritt 6:

Der Spieler muss das Gebäude greifen und auf der Tischfläche platzieren.

Schritt 7:

Die nächste Anweisung schaltet sich frei und fordert den Spieler auf, ein Geschütz an das Gebäude zu bauen. Dieser Gebäudeteil erscheint nun über dem Gebäude.



Schritt 8:

Das gegriffene Geschütz muss an das Gebäude angebracht werden.

Schritt 9:

Nach dem Besiegen aller Gegner erscheint die UI zum Auswählen eines Upgrades. Dort soll mit dem Finger auf eines der drei Optionen gezeigt werden und mit dem Zeigefinger Trigger bestätigt.



6. Konzeption der Testphase und Datenerhebung

6.1 Erstellung eines Fragebogens

Die Erstellung eines zielgerichteten Fragebogens ist ein entscheidender Schritt, um verwertbares Feedback zu erhalten. Aus den von Schell Games vorgeschlagenen Fragekategorien, die darauf abzielen, umfassendes Spielerfeedback zu sammeln, ergeben sich in meinem Beispiel folgende Fragen für einen Fragebogen [18]. Schell Games fasst ihre Kernfragen oft mit dem Akronym „FFWWDD: Frustrating, Favorite, Wanted, Wand, Doing, Describe“ zusammen [18]. Bei der Formulierung der konkreten Fragen ist es wichtig, suggestiv wirkende Formulierungen zu vermeiden. Mandeville rät dazu, nicht-leitende Fragen zu verwenden, um das Spiel rund um die Kernspielschleife und die Features, an denen man arbeitet, zu verbessern. Nicht-leitende Fragen beeinflussen die Spieler nicht in die eine oder andere Richtung. Als Beispiele nennt sie:

„Do: ‘What would you do next?’ Don’t: ‘Do you not know what to do?’“ [19].

Folgende Fragen wurden auf dieser Basis für den Fragebogen entwickelt:

Fragebogen Version 1

Fragen zur Zielgruppe:

1. Name (Optional)
2. Welche Rolle hast du gespielt (VR, PC)
3. Wie oft spielst du Videospiele? (Antwortskala: Täglich - Nie)

Fragen zur Zugänglichkeit:

4. Wie einfach war es für dich, die grundlegenden Spielmechaniken zu verstehen? (Antwortskala: Sehr einfach - Sehr schwierig)
5. Gab es Momente, in denen du nicht wusstest, was zu tun ist? Wenn ja, welche? (Offene Frage)
6. Wie intuitiv empfandest du die Steuerung? (Antwortskala: Sehr intuitiv - Gar nicht intuitiv)
7. Hättest du dir mehr Tutorials oder Erklärungen gewünscht? (Ja/Nein; Falls ja, in welchem Bereich?)

Allgemeine Fragen zur Spielerfahrung (FFWWDD):

1. Was war der frustrierendste Moment oder Aspekt des Spiels? (Frustrating)
2. Was war der beste Moment oder Aspekt des Spiels? (Favorite)

3. Hatten Sie den Wunsch, irgendetwas zu tun, was aber nicht funktionierte? (Wanted)
4. Wenn Sie einen Zauberstab hätten, mit dem Sie etwas ändern, hinzufügen oder entfernen könnten, was wäre das? (Wand)
5. Was haben Sie in diesem Spiel gemacht? (Doing)
6. Wie würden Sie das Spiel Ihren Freunden oder Ihrer Familie beschreiben? (Describe)

Der erste Fragebogen (Version 1) kam in initialen Playtests zum Einsatz. Das Ziel war, im Sinne der zweiten Forschungsfrage Schwachstellen im Tutorial-Design von Tabletop Tumult zu identifizieren. Es zeigte sich jedoch, dass dieser Entwurf nur begrenzt dazu beitrug, die Effektivität des Tutorials zu bewerten. Die Rückmeldungen der Testpersonen blieben häufig allgemein und bezogen sich weniger auf konkrete Lerninhalte oder die didaktische Gestaltung des Tutorials.

Um die Datenerhebung gezielter auf die Forschungsfragen auszurichten und eine aussagekräftigere Evaluation des Tutorials zu ermöglichen, erfuhr der Fragebogen eine grundlegende Überarbeitung. Die im Folgenden präsentierte Version 2 zielt mit spezifischeren Fragen darauf ab, detaillierte Erkenntnisse über die Stärken und Schwächen des Tutorials zu gewinnen und somit die Beantwortung der Forschungsfragen zu unterstützen.

Fragebogen Version 2

Teil 1: Allgemeine Informationen

Wie oft spielst du Videospiele?

- Täglich
 Mehrmals pro Woche
 Einmal pro Woche
 Mehrmals pro Monat
 Seltener

Teil 2: Einführung und Zielsetzung:

War die Erklärung des allgemeinen Spielziels im Tutorial klar und verständlich?

- Sehr klar Eher klar Neutral Eher unklar Sehr unklar

Was ist das Spielziel?

- Gegner töten Bäume fällen Burg verteidigen Upgrades wählen

Rollenbasierte Anleitung (VR-Spieler): (Bitte nur ausfüllen, wenn du als VR-Spieler am Tutorial teilgenommen hast)

Wie gut hat dir das Tutorial vermittelt, wie und warum Arbeiter und Gebäude platziert werden sollten?

- Sehr gut Gut Mittelmäßig Schlecht Sehr schlecht

War die Demonstration und Übung zum Anbringen von Gebäudeteilen an den Burgteilen klar und nachvollziehbar?

- Ja, vollständig Ja, größtenteils Teils/Teils Eher nein Nein

Rollenbasierte Anleitung (PC-Spieler): (Bitte nur ausfüllen, wenn du als PC-Spieler am Tutorial teilgenommen hast)

Wie einfach war es für dich, die Steuerung für Bewegung durch die Übungen im Tutorial zu erlernen?

- Sehr einfach Eher einfach Neutral Eher schwierig Sehr schwierig

Hast du durch die Tutorial-Übung verstanden, wie das Fällen von Bäumen funktioniert und wofür die Ressourcen genutzt werden?

- Ja, vollständig Ja, größtenteils Teils/Teils Eher nein Nein

Kampf: Fühlst du dich nach der praktischen Übung im Tutorial in der Lage, den Dash und den Aufladegriff im Spiel gezielt einzusetzen?

- Ja, absolut sicher Ja, wahrscheinlich Etwas unsicher Eher nicht
 Gar nicht

Gemeinsames Training (Zusammenarbeit PC & VR):

Inwieweit hat dir das gemeinsame Trainingssegment geholfen zu verstehen, wie deine Rolle mit dem Mitspieler zusammenarbeitet?

- Sehr geholfen Eher geholfen Neutral Eher nicht geholfen Gar nicht geholfen

War das simulierte Szenario (Gegnerwelle abwehren) eine gute Übung, um das Zusammenspiel mit dem Mitspieler zu testen?

- Ja, sehr gut Ja, eher gut Teils/Teils Eher schlecht Sehr schlecht

Fühltest du dich während des gemeinsamen Trainings in einer sicheren Lernumgebung, in der Fehler keine negativen Konsequenzen hatten?

- Ja, absolut (empfand es als sichere Umgebung)
 Größtenteils ja
 Eher nein (fühlte mich etwas unter Druck/bestraft)
 Nein, überhaupt nicht (fühlte mich stark unter Druck/bestraft)



Teil 3: Effektivität des "Learning by Doing"-Ansatzes im Tutorial

Das Tutorial setzt darauf, dass du Spielmechaniken direkt ausprobierst (Learning by Doing). Wie effektiv war dieser Ansatz für dich, um die Mechaniken zu lernen?

Sehr effektiv Eher effektiv Neutral Eher nicht effektiv Gar nicht effektiv

Gab es Mechaniken, die du auch nach der Erklärung und dem Ausprobieren im Tutorial noch nicht vollständig verstanden hast?

- Nein, ich habe alles verstanden.
 Ja, und zwar:

Wie oft musstest du eine Aktion im Tutorial wiederholen, bis du sie verstanden hast?

- Meistens nur einmal
 Einige Male
 Oftmals

Bei welcher Aktion besonders oft?

Teil 4: Zugänglichkeit, Geschwindigkeit und Informationsmenge im Tutorial

Wie einfach war es für dich *insgesamt*, die im Tutorial erklärten Spielmechaniken zu verstehen?

Sehr einfach Eher einfach Neutral Eher schwierig Sehr schwierig

Gab es Momente *im Tutorial*, in denen du nicht wusstest, was du als Nächstes tun sollst oder was von dir erwartet wird?

- Nein, die Anweisungen waren immer klar.
 Ja, an folgender/n Stelle/n oder bei folgender/n Aufgabe/n:

Die Menge an Informationen, die im Tutorial auf einmal vermittelt wurde, war...

- Genau richtig
 Eher zu viel
 Eher zu wenig
 Viel zu viel
 Viel zu wenig

Hättest du dir an bestimmten Stellen im Tutorial *mehr* oder *detailliertere* Erklärungen/Anleitungen gewünscht?

- Nein, die Tiefe der Erklärungen war ausreichend.
 Ja, und zwar hier/zu diesem Thema:

Hättest du dir an bestimmten Stellen im Tutorial *weniger* oder *kürzere* Erklärungen/Anleitungen gewünscht?

- Nein, die Ausführlichkeit war gut.
 Ja, und zwar hier/zu diesem Thema:

Wie motivierend war das Tutorial, um mit dem Hauptspiel beginnen zu wollen?

- Sehr motivierend
 Eher motivierend
 Neutral
 Eher nicht motivierend
 Überhaupt nicht motivierend

Vielen Dank!

6.2 Planung und Durchführung der Testphase

Die Testphase ist ein essenzieller Bestandteil zur Evaluation der Tutorial-Versionen von Tabletop Tumult. Wie von der Punched Group [20] beschrieben ist die Analyse und Sammlung von Nutzerfeedback ein entscheidender Schritt, um das Tutorial-Design zu verbessern und eine effektivere User Experience (UX) zu schaffen. Indem das Entwicklungsteam aktiv Feedback von Spielern einholt, gewinnt es wertvolle Einblicke in die Stärken und Schwächen seiner Tutorials.

Das Projekt verfolgt das Ziel, sowohl qualitative als auch quantitative Daten zu erheben, um das Spielerlebnis zu bewerten und Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren. Der folgende Abschnitt beschreibt die Testumgebung, die angewandten Methoden sowie den Ablauf der Testphase.

6.2.1 Testaufbau

Die Tests finden in einer kontrollierten Umgebung statt, die sicherstellt, dass die Spieler ungestört und unter standardisierten Bedingungen agieren können. Zur Durchführung stellt das Projekt folgende technische Ausstattung bereit:

- **Hardware:** PC und VR-Headset, die die Anforderungen der Demo erfüllen. Die Mindestanforderungen und die Empfehlung wie auf Abbildung 10 zu sehen können der [Steamseite](#) entnommen werden.

SYSTEMANFORDERUNGEN	
MINDESTANFORDERUNGEN:	EMPFOHLEN:
Betriebssystem: 10	Betriebssystem: 10
Prozessor: Ryzen 3 1200	Prozessor: Ryzen 5 3600
Grafik: GTX 980	Grafik: GTX 1080
Speicherplatz: 600 MB verfügbarer Speicherplatz	Speicherplatz: 600 MB verfügbarer Speicherplatz
VR-Unterstützung: Oculus Rift	VR-Unterstützung: Quest 2

Abbildung 10: Mindest- und empfohlene Hardwareanforderungen der Demo die auf Steam angegeben sind. (Eigene Darstellung)

In den meisten geplanten Tests ist Equipment von dem KreativInstitut.OWL zum Einsatz gekommen mit folgenden Spezifikationen, die weit über der Empfehlung liegen:

CPU: 12th Gen Intel i9 12900k

RAM: 64GB DDR5 5200MT/s

GPU: RTX 4090

VR-Headset: Meta Quest 3

- **Software:** Eine lauffähige Version der Demo mit integriertem Tutorial

- **Test-Szenarien:** Die Spieler starten mit dem integrierten Tutorial, gefolgt von zwei Spieldurchläufen, die alle wesentlichen Mechaniken abdecken.

6.2.2 Auswahl der Testgruppen

Bei der Auswahl der Testpersonen rät Mandeville [19], eine diverse Gruppe anzusprechen, aber auch die Zielgruppe im Auge zu behalten. Es wird empfohlen, so viele Personen wie möglich zum Playtesting des Spiels zu bewegen, aber sicherzustellen, dass sie in Personen, die zur Zielgruppe passen, und solche, die das nicht tun, kategorisiert werden. Auf diese Weise weiß man bei der Verwendung ihres Feedbacks, welches stärker gewichtet werden sollte.

Für diese Arbeit rekrutiert das Projekt Probanden mit unterschiedlicher Spielerfahrung, insbesondere im VR-Bereich, um ein breites Spektrum an Feedback zu erhalten.

6.2.3 Ablauf der Testphase

Neben allgemeinen Verhalten und Einführung in die Technik wie die Tipps von Shawn Patton [21] auf Abbildung 11 zeigen, gliedert sich der allgemeine Ablauf in folgende drei Schritte:

1. **Einführung:** Die Spieler bekommen das Ziel des Tests erklärt. Anschließend starten sie mit dem Tutorial, um sich mit der Steuerung und den Mechaniken vertraut zu machen
2. **Haupttest:** Die Spieler absolvieren zwei Durchläufe des Spiels, wobei sie kooperative Strategien entwickeln und anwenden müssen. Währenddessen finden Beobachtungen des Verhaltens statt.
3. **Feedback-Sammlung:** Direkt nach dem Spiel füllen die Teilnehmer die Fragebögen aus und nehmen an Interviews teil. Ergänzend zur direkten Befragung betont die Punctev Group [20] die Wichtigkeit von quantitativen Analysedaten:

„In addition to user feedback, leveraging analytics plays a vital role in measuring tutorial effectiveness and optimizing the user experience. By tracking player behavior and engagement metrics, game studios can gain quantitative insights into how players interact with the tutorial. Metrics such as completion rates, time taken to complete tutorial sections, or player retention after completing the tutorial provide valuable data for evaluating the tutorial's impact.“

Dementsprechend zeichnet das Spiel zusätzlich relevante Metriken aus der Spielsession auf, welche bei der Identifizierung von Schwachstellen helfen können.

„Analyzing this feedback helps identify areas for improvement, enabling the game development team to address pain points, refine tutorial content, and enhance overall user comprehension.“ [20].

HOSTING A VR PLAY SESSION		
Before Session Begins	During Playtest	Ending the playtest
Equipment <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ensure Headset & Lenses are clean before each individual use. Establish Comfort <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Query user about familiarity with VR <input type="checkbox"/> Show unfamiliar equipment & describe function <input type="checkbox"/> Establish your position relative to them in the real world <input type="checkbox"/> Describe what tester will be able to see (Rift) or not (Gear) <input type="checkbox"/> Verify Calibration, if possible <input type="checkbox"/> Assist player with donning <ul style="list-style-type: none"> a. headset <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> consider glasses - needed? Help get them <u>into headset</u> if so. b. controller(s) c. Headphones d. Settle Umbilicus if applicable <input type="checkbox"/> Assist with calibration if needed 	Spatial Manners <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Avoid side conversations - talking over <u>player</u> is rude. <input type="checkbox"/> Let player know if you're changing position or swapping hosts out <input type="checkbox"/> Avoid laughing at player's actions - they can't see your friendly faces and may not know you're with them. <input type="checkbox"/> Check in verbally <u>with player</u> so they know you're still there and invested. System Specific <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> You can't always tell if they enter in-headset menus, so warn them what they look like (dimmed world, can't interact, etc... ahead of time). <input type="checkbox"/> Help players understand if Rift is losing tracking & how to avoid. <input type="checkbox"/> Assist VIVE players with umbilicus - don't let them trip themselves! <input type="checkbox"/> Use Daydream with camera cables and TV or computer to see what they see 	Equipment <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Assist with removal of <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> controller(s) <input type="checkbox"/> headset <input type="checkbox"/> Headphones <input type="checkbox"/> Ensure players have time to transition to <u>real</u> world. <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Warn them it may happen so they are not freaked out if it does. <input type="checkbox"/> Describe simsick symptoms, advise drink water, fresh air, eschew screens for a bit Data Gathering <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Use <u>FEWWDD</u> <input type="checkbox"/> Was there ever a moment when you forgot you were in VR & felt there? <input type="checkbox"/> Did anything make you remember it was a simulation?

Abbildung 11: Playtest-Leitlinien/Tipps für den Ablauf [21]

6.3 Sammeln von spielinternen Daten

Neben qualitativen Interviews und standardisierten Fragebögen erhebt das Projekt während der Playtests zusätzlich konkrete Spieldaten, um die Effektivität der Tutorial-Versionen auch anhand von spielinternen Daten zu bewerten. Diese objektiven Zahlen ermöglichen es, spielerisches Verständnis detaillierter zu analysieren und in Beziehung zur jeweiligen Tutorial-Iteration zu setzen. Das System erhebt diese quantitativen Daten für jede Testperson automatisch. Das Ziel ist es, Muster zu erkennen, die Rückschlüsse auf die Verständlichkeit, Wirksamkeit und Schwächen des Tutorials zulassen. Zudem kann der Vergleich der Tutorial-Versionen Trends in der Spielerleistung aufzeigen, die als Grundlage für weitere Optimierungsschritte dienen.

Spiel Spezifisch

- **Erreichte Punktzahl:** Die Punktzahl spiegelt wider, wie lange sich die Spieler im Spiel behaupten konnten. Sie ist ein guter Indikator für die initiale Spielkompetenz nach Abschluss des Tutorials.

PC Spezifisch:

- **Anzahl der Tode:** Diese Metrik hilft dabei, Schwächen im Tutorial oder in der Verständlichkeit einzelner Spielmechaniken zu identifizieren - insbesondere bei wiederholt auftretenden Ausfällen.
- **Verwendung der Dash-Funktion (Anzahl):** Häufigkeit der Nutzung zeigt Vertrautheit mit Fortbewegung und Ausweichmechanik, die dabei hilft Schaden zu

vermeiden, sowie eine Nutzung der Bombenfähigkeit die an den Dash gekoppelt ist. Eine zu seltene Nutzung könnte auf mangelndes Verständnis oder schlechte Einführung hinweisen.

- **Verwendung des Aufladeangriffs (Anzahl):** Der Aufladeangriff gibt dem Spieler eine höhere Bewegungsgeschwindigkeit und lädt auf dem Weg zu den Gegnern bereits einen Angriff auf, der bis zu zehnfachen Schaden verursacht.

VR Spezifisch:

- **Anzahl platzierter Gebäude:** Diese Metrik gibt Aufschluss darüber, ob und wie strategisch der VR-Spieler Bauoptionen nutzt. Eine geringe Zahl kann auf Unsicherheit oder fehlendes Verständnis der Spielziele hinweisen.
- **Anzahl platzierter Waffen an den Burgteilen:** Zeigt, ob der Spieler die Verteidigungsoptionen effektiv ausschöpft und die Bedeutung der Burgmodifikation verstanden hat.

7. Auswertung der Playtests

Dieses Kapitel präsentiert die Ergebnisse und die Analyse der durchgeführten Playtests. Die Auswertung folgt dem iterativen Entwicklungszyklus und gliedert sich in die Analyse der drei sukzessiv verbesserten Tutorial-Versionen. Jede Iteration wird hinsichtlich ihrer Datenergebnisse, der theoretischen Einordnung dieser Ergebnisse und der daraus abgeleiteten Änderungen für die nachfolgende Version detailliert beleuchtet. Den Abschluss bildet eine vergleichende Analyse der spielinternen Metriken über alle drei Zyklen, um den Erfolg des iterativen Vorgehens quantitativ zu validieren. Analysiert werden hierfür Statistiken (Median und Standardabweichung) relevanter Kennzahlen, darunter der Highscore sowie die Nutzungsfrequenz von Kernfähigkeiten. Die Signifikanz der Unterschiede zwischen den Tutorial-Versionen wird normalerweise mittels t-Tests überprüft, wobei Ergebnisse mit einem p-Wert unter 0,05 als statistisch signifikant gelten. Zunächst wurde die Verteilung der Daten überprüft. Dabei ergab sich, dass die Ergebnisse der Playtests nicht normalverteilt sind (siehe Abbildung 12). Da für einen t-Test eine Normalverteilung in beiden Gruppen vorausgesetzt wird, kam für die Vergleiche ein nicht-parametrischer Mann-Whitney-U-Test zum Einsatz.

Verteilung der Highscores

Version 1 - N=20, Version 2 - N=20, Version 3 - N=21

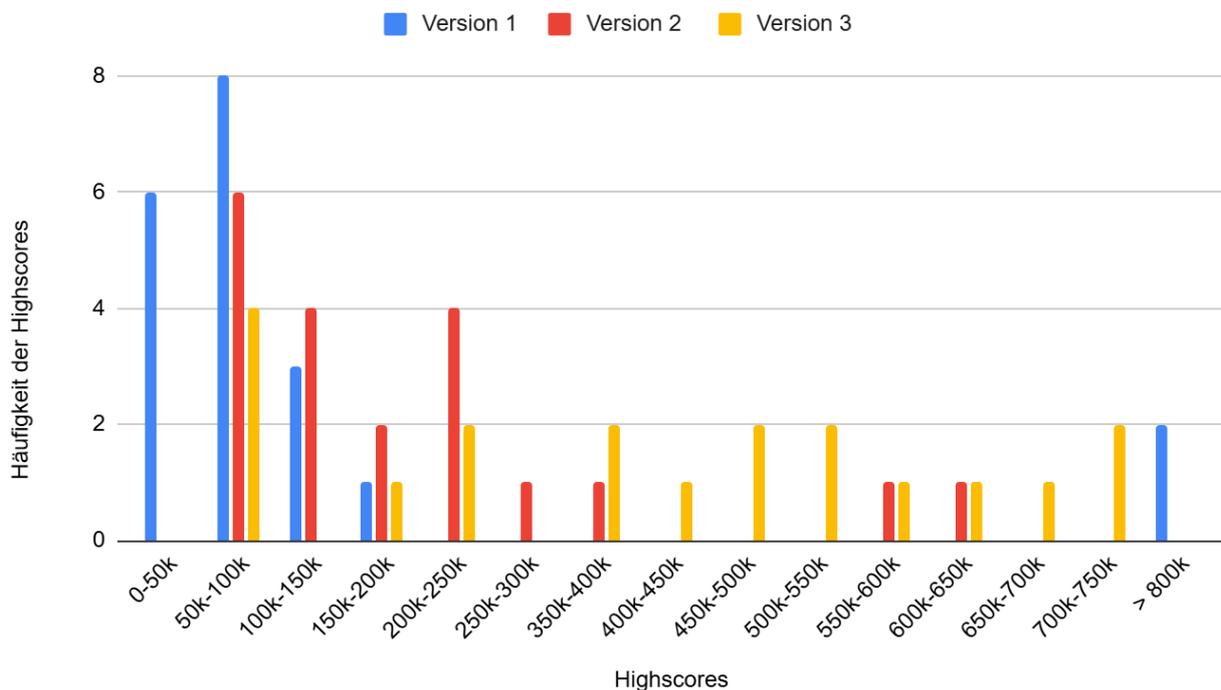


Abbildung 12: Verteilung der Highscore Werte aus den Automatisch erfassten Daten (Eigene Darstellung)

7.1 Die erste Tutorial-Version

7.1.1 Ziel und Methodik der ersten Iteration

Die erste Testphase diente der Etablierung einer Datengrundlage (Baseline) und der Identifizierung fundamentaler Verständnishürden und Usability-Probleme im initialen Tutorial-Prototyp. Der Playtest fand im KreativInstitut.OWL statt. An der Erhebung nahmen 15 Personen teil (sechs PC-Spieler, neun VR-Spieler). Wie Abbildung 13 zeigt, war die Vorerfahrung der Testpersonen breit gefächert und deckt somit ein breites Feedback-Spektrum von täglichen Spielern, bis hin zu Personen ohne Spielerfahrung, ab.

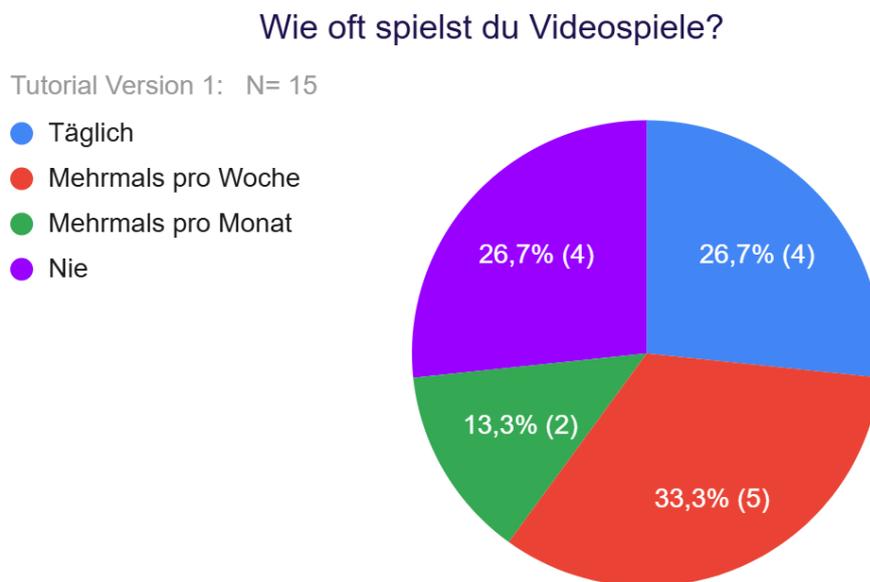


Abbildung 13: Erster Playtest -Videospiele Vorerfahrung der befragten Personen (Eigene Darstellung)

7.1.2 Ergebnisse der Datenerhebung

Die quantitative Auswertung der Fragebögen (Gesamtstichprobe N = 15; davon PC-Spieler n = 6, VR-Spieler n = 9) liefert ein insgesamt positives, aber differenziertes Bild hinsichtlich der Verständlichkeit von Spielziel und Steuerung.

Zum Spielziel (Abbildung 14): 8 von 15 Teilnehmenden (53,3%) stufen das Ziel als „eher klar“ ein, 5 Personen (33,3%) antworteten „teilweise/teils“ und 2 Personen (13,3%) empfanden das Ziel als „sehr klar“.

Zwischen den Rollen sind nur marginale Unterschiede erkennbar: Bei den PC-Spielern bewerteten 50,0% (3/6) das Ziel als „eher klar“, 33,3% (2/6) als „teilweise“ und 16,7 % (1/6) als „sehr klar“. Bei den VR-Spielern gaben 55,6% (5/9) „eher klar“, 33,3% (3/9) „teilweise“ und 11,1% (1/9) „sehr klar“ an. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Spielziel von der Mehrheit als verständlich wahrgenommen wurde; eine deutliche Rolle-abhängige Differenz zeigt sich hier nicht.

War das Spielziel klar und verständlich?

Tutorial Version 1: N= 15 PC Spieler = 6 VR Spieler = 9

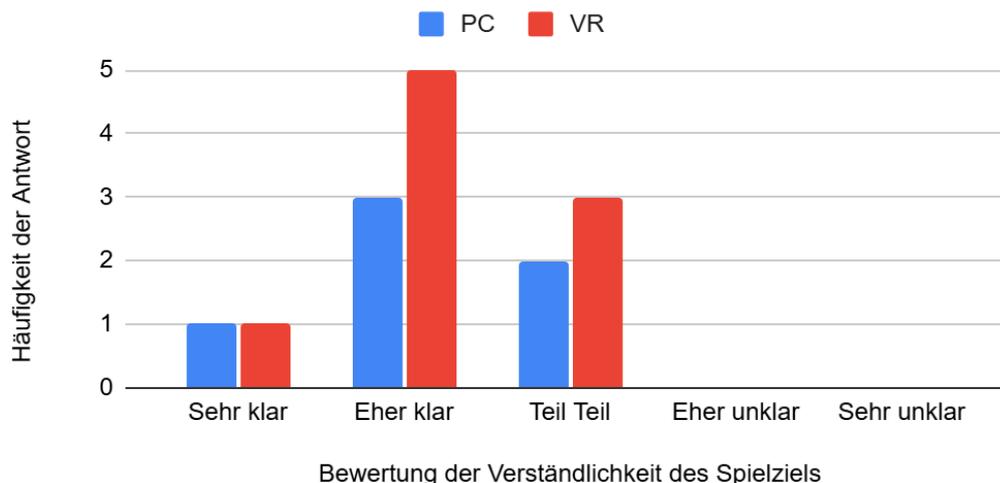


Abbildung 14: Erster Playtest – Verständlichkeit des Spielziels (Eigene Darstellung)

Zur Steuerung (Abbildung 15): Insgesamt empfanden 9/15 Personen (60,0%) die Steuerung als „einfach“, 3/15 (20,0%) als „mittel“, 2/15 (13,3%) als „sehr einfach“ und 1/15 (6,7%) als „schwer“.

Hier fallen jedoch deutliche Unterschiede zwischen den Rollen auf: 77,8% der VR-Spieler (7/9) bewerteten die Steuerung als „einfach“, während sich die Bewertungen der PC-Spieler stärker verteilten (33,3% „einfach“ (2/6), 33,3% „mittel“ (2/6), 16,7% „schwer“ (1/6)). Diese Befunde deuten darauf hin, dass VR-Teilnehmende die Steuerung tendenziell als intuitiver oder zugänglicher empfanden als PC-Teilnehmende.

Wie verständlich war die Steuerung?

Tutorial Version 1: N= 15 PC Spieler = 6 VR Spieler = 9

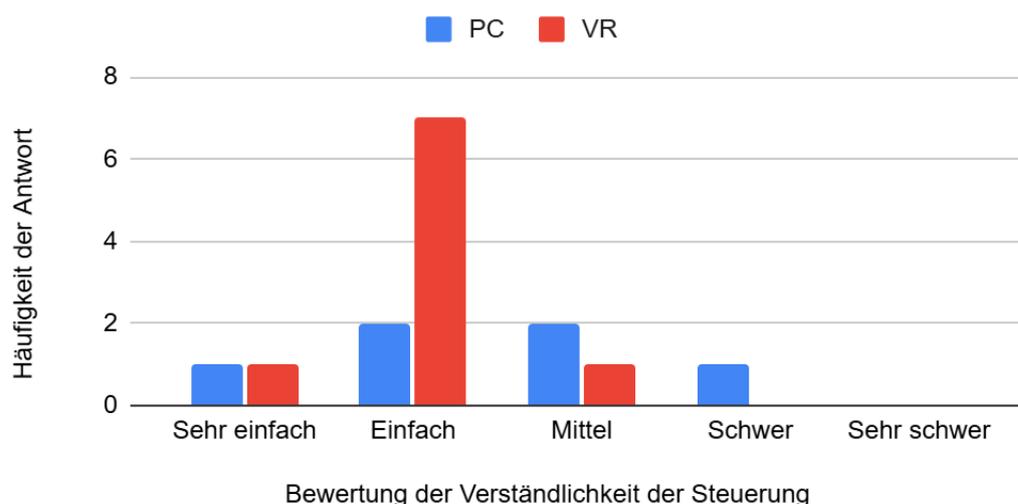


Abbildung 15: Erster Playtest – Verständlichkeit der Steuerung (Eigene Darstellung)

Die qualitativen Rückmeldungen präzisierten diese Tendenzen. Wiederkehrende Themen waren:

- Anfängliche Unklarheiten: Mehrere Nutzer wussten zu Beginn nicht, was zu tun sei, insbesondere bei der Item-Nutzung, der Waffenplatzierung an Türmen und der Auswahl von Upgrades. Die grundlegende Verbindung zwischen dem Sammeln von Ressourcen und dem Bau von Gebäuden war nicht unmittelbar ersichtlich.
- Frustration: Als frustrierend wurden die Zerstörung der Burg, Überforderung durch Gegnermassen und eine wahrgenommene Ressourcenknappheit genannt.
- Positive Aspekte: Die Kooperation zwischen PC- und VR-Spieler sowie das Meistern von Herausforderungen ("Aha-Momente") wurden als besonders positiv hervorgehoben.

Die Analyse der spielinternen Daten die in Tabelle 1 zu sehen sind lieferte folgende durchschnittliche Leistungswerte für diese Version:

Tabelle 1: Tutorial Version 1 - N= 20 - Spielinterne Daten, Median und Standardabweichung

Metrik	Tutorial Version 1
Erreichter Highscore	164.641
Standardabweichung	273.543
Anzahl Tode (PC)	2,7
Standardabweichung	1,3
Nutzung Dash (PC)	4,6
Standardabweichung	4,1
Nutzung Aufladeangriff (PC)	4,3
Standardabweichung	4,8
Platzierte Gebäude (VR)	2,6
Standardabweichung	1,9
Platzierte Waffen (VR)	4,4
	3,9

7.1.3 Interpretation und Einordnung der Werte

Die Ergebnisse der ersten Iteration deuten auf eine Verletzung fundamentaler Usability-Prinzipien hin. Die Unklarheit über das Spielziel und die Funktion zentraler Mechaniken (Ressourcen) ist ein klares Indiz für eine mangelnde Sichtbarkeit des Systemstatus (Niensens erste Heuristik). Wenn Spieler Aktionen ausführen, ohne deren syste-

mische Konsequenz zu verstehen, führt dies zu Unsicherheit und verhindert zielgerichtetes Handeln. Dieser Zustand der Verwirrung entspricht im Flow-Modell nach Csikszentmihalyi dem Bereich „Worry“ (Sorge), da die wahrgenommene Herausforderung die ersichtlichen Handlungsoptionen übersteigt und somit das Entstehen eines Flow-Zustands blockiert.

Darüber hinaus sorgten Schwierigkeiten bei der Bedienung der Upgrade-UI in VR für Frustration. Diese umständliche Interaktion (präziser Raycast) widerspricht der Heuristik der Flexibilität und Effizienz der Nutzung und stellt ein Beispiel für ein Design dar, das Fehler nicht aktiv vermeidet.

7.1.4 Abgeleitete Änderungen für Version 2

Basierend auf der Analyse wurden folgende Änderungen konzipiert, um die identifizierten Schwachstellen gezielt zu adressieren:

- **Explizite Nennung des Spielziels (PC):** Um die Heuristik der Sichtbarkeit des Systemstatus von Beginn an zu erfüllen, wurde das Spielziel nun im ersten Satz der Textbox genannt.
- **Visuelle Hervorhebung interaktiver Objekte (VR):** Anstelle externer Lichteffekte wurde ein leuchtendes Material für greifbare Objekte implementiert. Diese Änderung stärkt die Sichtbarkeit des Systemstatus und fördert die Wiedererkennung statt Erinnerung, da Objekte ihren interaktiven Zustand direkt selbst kommunizieren.
- **Vereinfachte VR Upgrade-UI:** Die Interaktion wurde von einem präzisen Raycast auf eine grobmotorische Hand-Hover-Mechanik umgestellt. Dies verbessert die Effizienz der Nutzung und dient der Fehlervermeidung, um Frustration zu reduzieren und den Spielfluss aufrechtzuerhalten.

7.2 Die zweite Tutorial-Version

7.2.1 Ziel und Methodik der zweiten Iteration

Der zweite Testzyklus zielte darauf ab, die Wirksamkeit der implementierten Verbesserungen, insbesondere der visuellen und informatorischen Hilfestellungen, zu evaluieren. Der Playtest fand auf einer Messe statt. An der Erhebung nahmen 14 Personen teil (sieben PC-Spieler, sieben VR-Spieler), die, wie in Abbildung 16 dargestellt, mehrheitlich über hohe Vorerfahrung mit Videospiele verfügten.

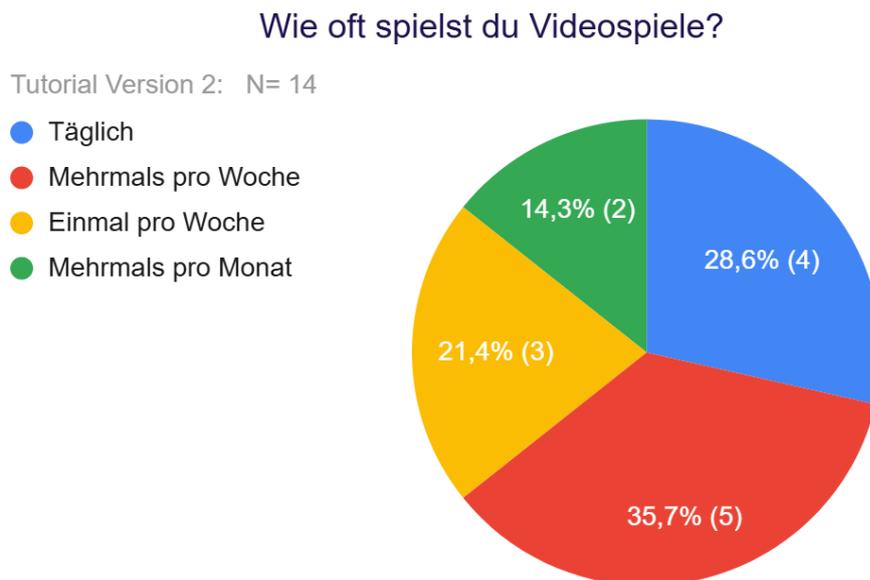


Abbildung 16: Zweiter Playtest - Videospiele Vorerfahrung der befragten Personen (Eigene Darstellung)

7.2.2 Ergebnisse der Datenerhebung

Die quantitativen Daten zeigten eine deutliche positive Tendenz. Im Vergleich zur Vorversion stieg der Anteil der Teilnehmenden, die das Spielziel als „sehr klar“ verstanden, von 18,8% auf 42,9%, wie der Vergleich von Abbildung 14 und Abbildung 17 zeigt.

War das Spielziel klar und verständlich?

Tutorial Version 2: N= 14 - PC Spieler = 7 VR Spieler = 7

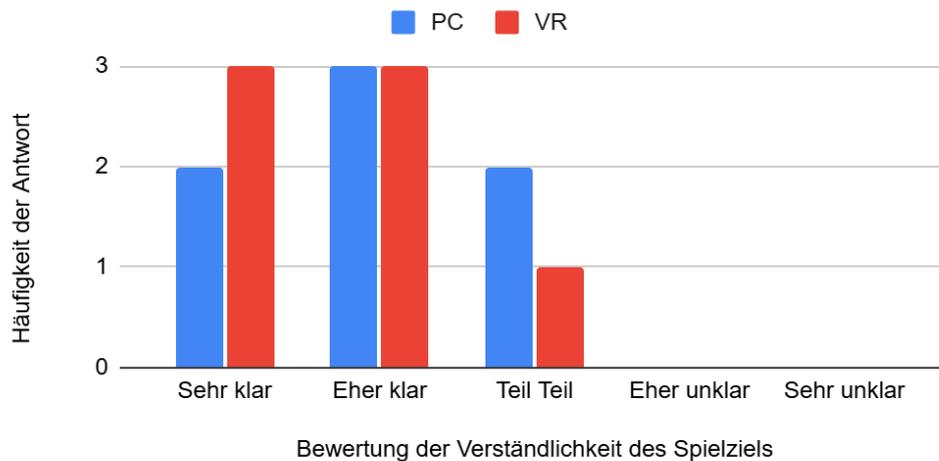


Abbildung 17: Zweiter Playtest - Verständlichkeit des Spielziels (Eigene Darstellung)

Die Verständlichkeit der Steuerung ist in Abbildung 18 dargestellt (N=14; PC-Spieler n=7, VR-Spieler n=7). Insgesamt bewerteten 9/14 (64,3%) die Steuerung als „einfach“, 3/14 (21,4%) als „sehr einfach“ und 2/14 (14,3%) als „mittel“; niemand wählte „schwer“ oder „sehr schwer“.

Getrennt nach Rollen ergab sich: PC-Spieler 5/7 (71,4%) „einfach“, 1/7 (14,3%) „sehr einfach“, 1/7 (14,3%) „mittel“; VR-Spieler 4/7 (57,1%) „einfach“, 2/7 (28,6%) „sehr einfach“, 1/7 (14,3%) „mittel“.

Wie verständlich war die Steuerung?

Tutorial Version 2: N= 14 - PC Spieler = 7 VR Spieler = 7

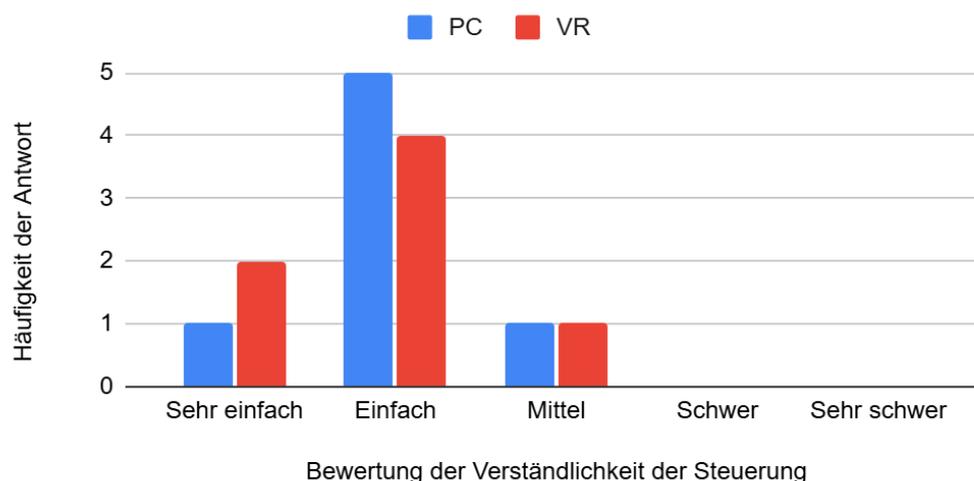


Abbildung 18: Zweiter Playtest – Verständlichkeit der Steuerung (Eigene Darstellung)

Trotz dieser Fortschritte deckte das qualitative Feedback weiterhin tiefgreifende Probleme auf:

- Anfängliche Unklarheiten: Erneut gaben Nutzer an, zu Beginn unsicher über das genaue Spielziel und die Kernmechaniken (z.B. Auto-Attack) zu sein.
- Wunsch nach mehr Anleitung: Die Mehrheit der Tester wünschte sich eine explizitere, schrittweise Einführung und visuelle Controller-Erklärungen.
- Mangelndes Feedback: Ein zentraler Frustrationspunkt war mangelndes Feedback im Spiel, etwa zu erlittenem Schaden.

Im Vergleich zur Vorversion zeigten die spielinternen Metriken in Tabelle 2 eine moderate Leistungssteigerung, die sich jedoch primär beim VR-Spieler zeigt:

Tabelle 2: Vergleich von Tutorial 2 - N= 20 zu Version 1 - N= 20, Median und Standardabweichung – Rot heißt nicht signifikant

Metrik	Tutorial Version 2	Tutorial Version 1	Veränderung	p-Wert
Erreichter Highscore	189.189	164.641	+15 %	0.0023
Standardabweichung	123.221	273.543		
Anzahl Tode (PC)	3,1	2,7	+15 %	0,0885
Standardabweichung	1,0	1,3		
Nutzung Dash (PC)	6,2	4,6	+35 %	0,0951
Standardabweichung	4,4	4,1		
Nutzung Aufladeangriff (PC)	4,3	4,3	0 %	0,3632
Standardabweichung	3,8	4,8		
Platzierte Gebäude (VR)	3,4	2,6	+31 %	0,017
Standardabweichung	1,3	1,9		
Platzierte Waffen (VR)	5,7	4,4	+30 %	0,0233
Standardabweichung	2,6	3,9		

7.2.3 Interpretation und Einordnung der Werte

Die Ergebnisse der zweiten Iteration zeigen eine deutliche und statistisch signifikante Leistungssteigerung. Ein zentrales Ergebnis ist der signifikant gestiegene Highscore (+15 %, $p = 0,0023$), der auf eine insgesamt verbesserte Spielperformance hindeutet.

Die Detailanalyse zeigt, dass diese Verbesserung primär auf die erfolgreichen Anpassungen für den VR-Spieler zurückzuführen ist. Sowohl die Anzahl der platzierten Gebäude (+31 %, $p = 0,017$) als auch die der platzierten Waffen (+30 %, $p = 0,0233$) nahmen statistisch signifikant zu.

Im Gegensatz dazu fielen die Ergebnisse für den PC-Spieler gemischt aus. Während die Nutzung des Aufladeangriffs stagnierte (+0 %, $p = 0,3632$), zeigten sich bei der Nutzung des Dashes (+35 %, $p = 0,0951$) zwar positive Tendenzen, diese waren jedoch statistisch nicht signifikant.

Das qualitative Feedback stützt diese differenzierte Betrachtung: Während die Änderungen für den VR-Spieler erfolgreich waren, scheint die Vermittlung der PC-Mechaniken weiterhin zu passiv und nicht handlungsorientiert genug zu sein, um ein tiefes Verständnis im Sinne des „Learning by Doing“ zu fördern.

7.2.4 Abgeleitete Änderungen für Version 3

Das Feedback machte deutlich, dass eine rein textliche und visuelle Anleitung nicht ausreicht. Die folgenden Änderungen wurden vorgenommen, um das Tutorial didaktisch stärker zu strukturieren und die Spieler aktiv in den Lernprozess einzubinden:

- **Visuelle Etablierung des Spielziels:** Eine Kamerafahrt zu Beginn des Tutorials verankert die Burg als zentrales, schützenswertes Objekt visuell. Dies stärkt die Heuristik Wiedererkennung statt Erinnerung effektiver als reiner Text.
- **Praxisnahes Kampftraining mit Tutorial-Boss (PC):** Um das „Learning by Doing“-Prinzip anzuwenden, wurde ein Tutorial-Boss mit sichtbarer Lebensleiste eingeführt. Dies schafft ein klares Unterziel und gibt direktes Feedback über den Erfolg der eingesetzten Fähigkeiten (Sichtbarkeit des Systemstatus).
- **Vermeidung passiver Wartezeit (PC):** Um einen Bruch im Spielfluss zu verhindern, spawnen nun leichte Gegner, während der PC-Spieler wartet. Dies respektiert die Heuristik der Flexibilität und Effizienz und hält den Spieler aktiv.
- **Verbesserte Informationsdarstellung:** Die PC-Textanzeige wurde in ein zugänglicheres Dialog-Format umgewandelt, und in VR wurde eine visuelle Darstellung des Controllers integriert, um die kognitive Last zu senken (Wiedererkennung statt Erinnerung).

7.3 Die dritte Tutorial-Version

7.3.1 Ziel und Methodik der dritten Iteration

Die dritte und letzte Testphase sollte die Effektivität des nun stark handlungsorientierten und didaktisch strukturierten Tutorials validieren. Das Testverfahren wurde verfeinert: Die Teilnehmer absolvierten nur noch maximal einen Spieldurchlauf, und der spezifischere Fragebogen (Version 2) kam zum Einsatz, um das Lernerlebnis gezielter zu erfassen. An diesem Test nahmen 13 Personen teil (sieben PC-Spieler, sechs VR-Spieler), die, wie in Abbildung 19 ersichtlich, mehrheitlich über regelmäßige Spielerfahrung verfügten.

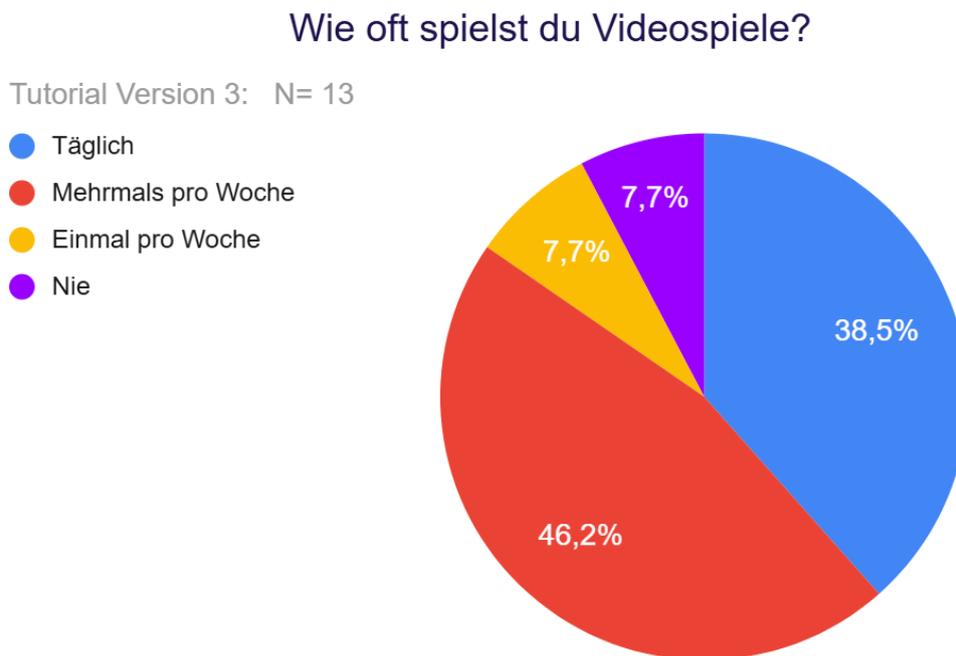


Abbildung 19: Dritter Playtest – Videospiele Vorerfahrung der befragten Personen (Eigene Darstellung)

7.3.2 Ergebnisse der Datenerhebung

Die quantitative Auswertung ergab trotz der erfahrenen Testgruppe ein durchwachsendes Bild bei der Verständlichkeit des Spielziels (vgl. Abbildung 20, N=13, PC-Spieler n=7, VR-Spieler n=6), was auf verbleibende Unklarheiten hindeutet. 4/13 (30,8%) stufen das Ziel als „eher klar“ ein, 3/13 (23,1%) als „sehr klar“, 3/13 (23,1%) als „teilweise“ und 3/13 (23,1%) als „eher unklar“; „sehr unklar“ wurde nicht gewählt.

Nach Rollen: PC-Spieler 2/7 (28,6%) „sehr klar“, 2/7 (28,6%) „eher klar“, 2/7 (28,6%) „teilweise“ und 1/7 (14,3%) „eher unklar“; VR-Spieler 1/6 (16,7%) „sehr klar“, 2/6 (33,3%) „eher klar“, 1/6 (16,7%) „teilweise“ und 2/6 (33,3%) „eher unklar“.

War das Spielziel klar und verständlich?

Tutorial Version 3: N= 13 PC Spieler = 7 VR Spieler = 6

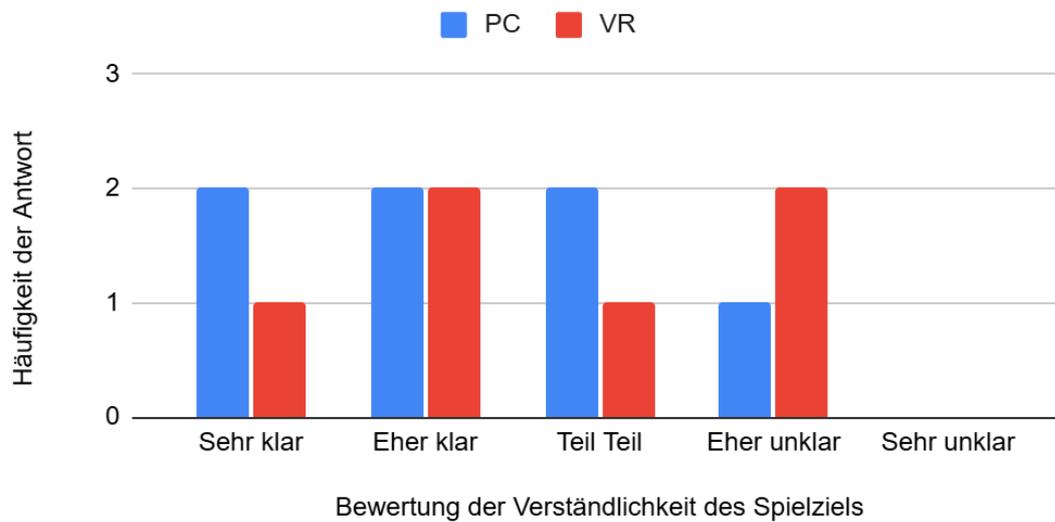


Abbildung 20: Dritter Playtest – Verständlichkeit des Spielziels (Eigene Darstellung)

Ein deutlicher Erfolg zeigt sich hingegen bei der wahrgenommenen Sicherheit der Lernumgebung (vgl. Abbildung 21 ; N=13): 10/13 (76,9%) beantworteten die Frage mit „Ja, absolut“ und 3/13 (23,1 %) mit „Größtenteils ja“; negative Antworten wurden nicht gegeben.

Aufgeschlüsselt nach Rollen: PC-Spieler 6/7 (85,7%) „Ja, absolut“, 1/7 (14,3%) „Größtenteils ja“; VR-Spieler 4/6 (66,7%) „Ja, absolut“, 2/6 (33,3%) „Größtenteils ja“.

Hat das Tutorial eine sichere Lernumgebung?

Tutorial Version 3: N= 13 PC Spieler = 7 VR Spieler = 6

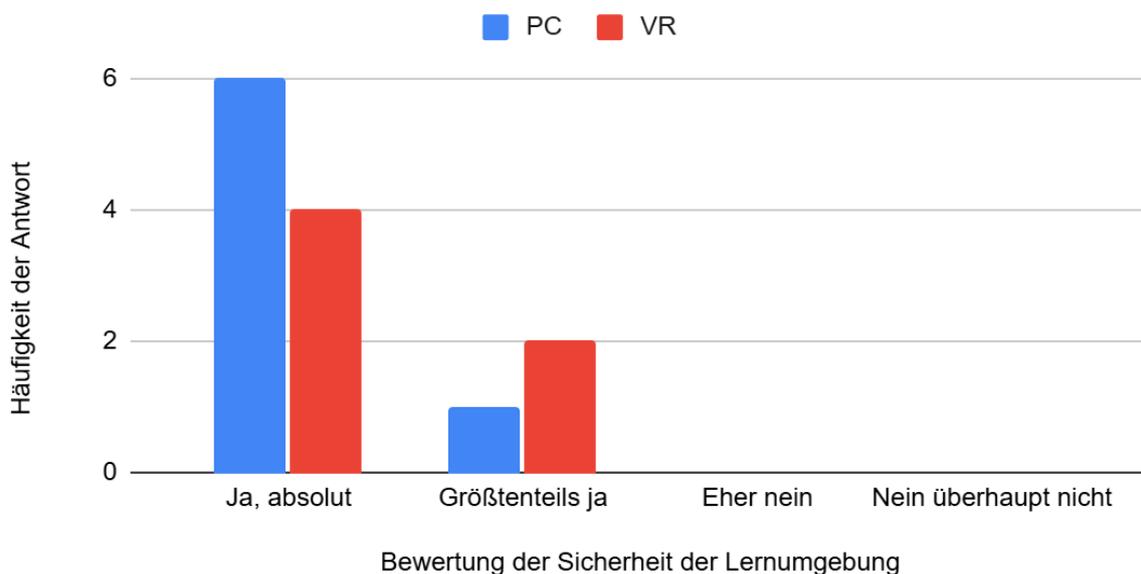


Abbildung 21: Dritter Playtest – Hatte das Tutorial eine sichere Lernumgebung (Eigene Darstellung)

Das qualitative Feedback war differenzierter und deckte letzte, hartnäckige Usability-Probleme auf:

- Verbindung der Spielerrollen unklar: Einige PC-Spieler verstanden den Zweck des Bäume fälltens und dessen Nutzen für den VR-Spieler immer noch nicht vollständig.
- Sprachbarrieren: Englische Begriffe in der UI stellten für einige VR-Spieler eine Hürde dar.
- Wunsch nach strikterer Führung: Ein Spieler wünschte sich eine „Schritt-für-Schritt“-Anleitung, bei der das Tutorial erst nach erfolgreichem Abschluss einer Aktion fortfährt (Gating).

Die spielinternen Daten aus Tabelle 3 zeigten jedoch einen entscheidenden Durchbruch in der Spielkompetenz der Nutzer:

Tabelle 3: Vergleich von Tutorial 3 - N=21 zu Version 2 – N=20 – Rot heißt nicht signifikant

Metrik	Tutorial Version 3	Tutorial Version 2	Veränderung	p-Wert
Erreichter Highscore	381.310	189.189	+101 %	0,0038
Standardabweichung	222.385	123.221		
Anzahl Tode (PC)	2,6	3,1	-16 %	0,0516
Standardabweichung	1,1	1,0		
Nutzung Dash (PC)	9,1	6,2	+47 %	0,0465
Standardabweichung	5,7	4,4		
Nutzung Aufladeangriff (PC)	9,2	4,3	+114 %	0,0073
Standardabweichung	6,3	3,8		
Platzierte Gebäude (VR)	4,6	3,4	+35 %	0,0076
Standardabweichung	1,7	1,3		
Platzierte Waffen (VR)	8,4	5,7	+47 %	0,0107
	4,0	2,6		

7.3.3 Interpretation und Einordnung der Werte

Die dritte Iteration führte zu einem entscheidenden Durchbruch in der Spielkompetenz, der sich quantitativ umfassend belegen lässt. Die signifikante Verdopplung des Highscores (+101 %, $p=0,0038$) ist der deutlichste Indikator für den Erfolg dieser Version und zeigt, dass die Spieler nicht nur aktiver, sondern auch wesentlich kompetenter agierten.

Der Schlüssel hierzu liegt in der nachweislich verbesserten Beherrschung der PC-Fähigkeiten. Im Gegensatz zur Vorversion wurden nun beide Kernfähigkeiten signifikant häufiger genutzt: Die Anwendung des Aufladeangriffs (+114 %, $p=0,0073$) und auch die Nutzung des Dashes (+47 %, $p=0,0465$) nahmen statistisch signifikant zu. Diese umfassende Kompetenzsteigerung des PC-Spielers lässt sich plausibel auf das neu eingeführte, handlungsorientierte Training mit dem Tutorial-Boss zurückführen.

Darüber hinaus belegen die Daten, dass auch der VR-Spieler seine Leistung weiter steigerte. Sowohl die Anzahl der platzierten Gebäude (+35 %, $p=0,0076$) als auch die der platzierten Waffen (+47 %, $p=0,0107$) erhöhten sich signifikant. Die dritte Tutorial-Version führte somit zu einem ganzheitlichen Erfolg, der die Performance beider Spieler verbesserte.

Trotz dieser quantitativen Erfolge deckt das qualitative Feedback letzte Schwachstellen auf. Die Unklarheit über die Ressourcen-Verbindung zwischen den Spielern ist eine fortwährende Verletzung der Sichtbarkeit des Systemstatus. Die asymmetrische Kernmechanik wird nicht transparent genug kommuniziert. Ebenso stellt die Sprachbarriere eine klassische Verletzung der Heuristik Übereinstimmung zwischen System und realer Welt dar, die eine unnötige kognitive Last erzeugt.

7.3.4 Abgeleitete Änderungen für Version 4

Basierend auf der Analyse des Feedbacks der dritten Version ergeben sich folgende konkrete Ansatzpunkte für eine weitere Überarbeitung des Tutorials:

- **Explizite Visualisierung der Ressourcen-Verbindung:** Wenn ein Baum gefällt wird, könnte ein UI-Element am Baum anzeigen, dass dieser aufgehoben und zu einem Gebäudeteil verarbeitet werden kann.
- **Interaktivere Lernschritte:** Der Vorschlag, das Tutorial erst nach erfolgreichem Abschluss einer Aktion fortzusetzen (Gating), sollte für Schlüsselmechaniken in Betracht gezogen werden, um sicherzustellen, dass jeder Nutzer die Aktion korrekt ausführt.
- **Lokalisierung der UI-Texte:** Die im Tutorial verwendeten Texte sollten übersetzt werden, um Sprachbarrieren als Hürde für das Verständnis zu eliminieren.

7.4 Vergleichende Analyse der spielinternen Daten

Die objektive Lerneffektivität der Tutorial-Versionen lässt sich am besten durch die vergleichende Analyse der spielinternen Metriken über alle drei Iterationen hinweg bewerten, wie in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Spielinternen Daten aller Tutorial Versionen – Rot heißt nicht signifikant

Metrik	Tutorial Version 1	Tutorial Version 2	Tutorial Version 3	p-Wert 2 zu 3	p-Wert 1 zu 3
Erreichter Highscore	164.641	189.189	381.310	0,0038	0,0002
Standardabweichung	273.543	123.221	222.385		
Anzahl Tode (PC)	2,7	3,1	2,6	0,0516	0,472
Standardabweichung	1,3	1,0	1,1		
Nutzung Dash (PC)	4,6	6,2	9,1	0,0465	0,0035
Standardabweichung	4,1	4,4	5,7		
Nutzung Aufladeangriff (PC)	4,3	4,3	9,2	0,0073	0,0129
Standardabweichung	4,8	3,8	6,3		
Platzierte Gebäude (VR)	2,6	3,4	4,6	0,0076	0,0003
Standardabweichung	1,9	1,3	1,7		
Platzierte Waffen (VR)	4,4	5,7	8,4	0,0107	0,0009
	3,9	2,6	4,0		

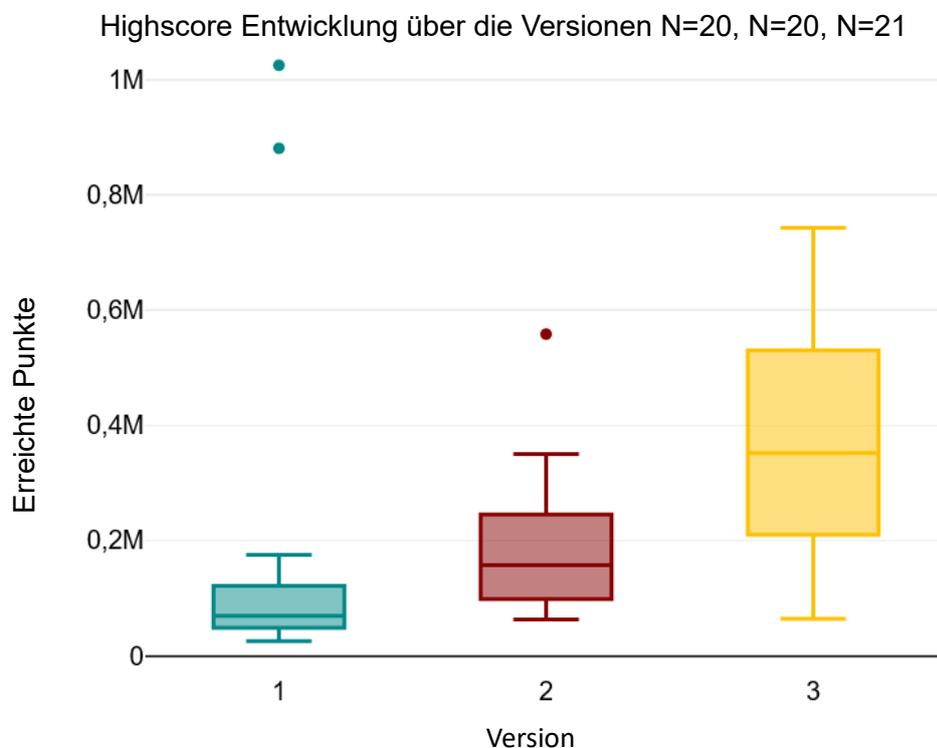


Abbildung 22: Boxplot Diagramm der Highscores mit Median, Normalverteilung und Ausreißern (Eigene Darstellung)

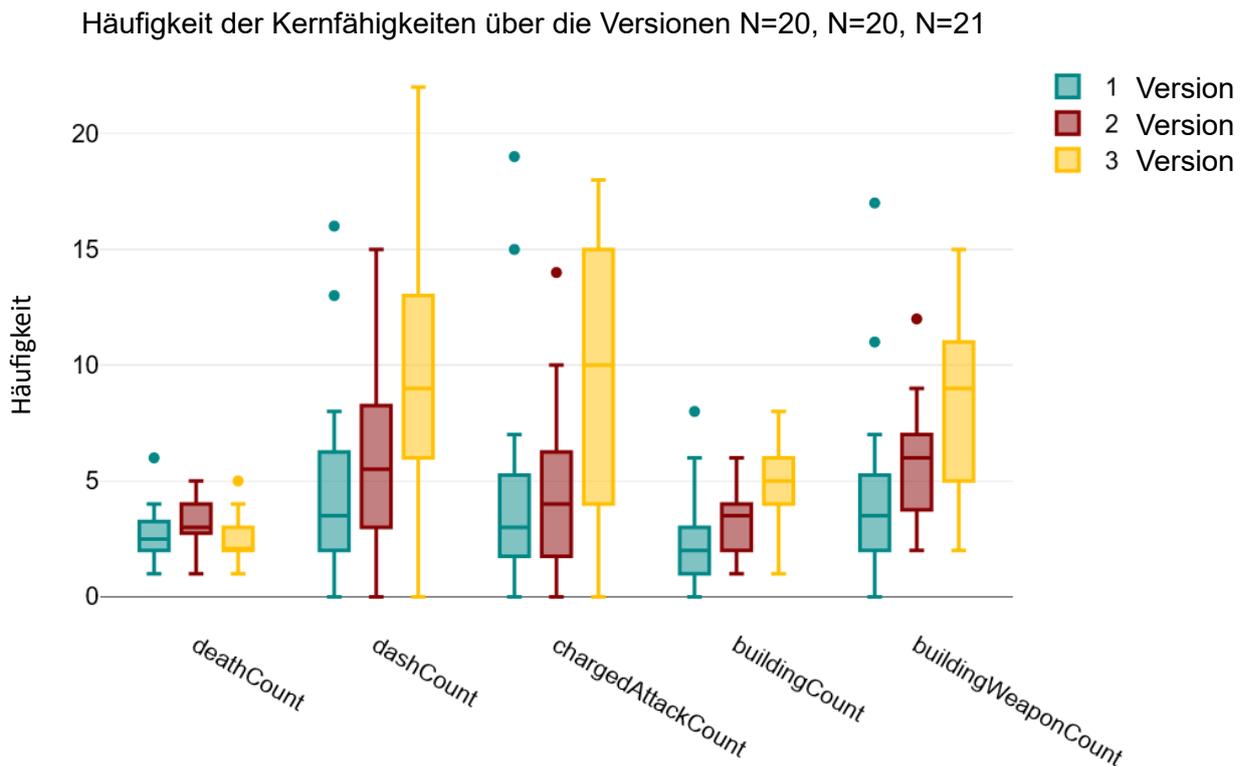


Abbildung 23: Boxplot Diagramm der Kernfähigkeiten mit Median, Normalverteilung und Ausreißern (Eigene Darstellung)

7.4.1 Interpretation der Datenentwicklung

Die Analyse der Metriken offenbart eine klare und positive Entwicklung, die direkt auf die Wirksamkeit der iterativen Anpassungen hindeutet.

Von Version 1 zu Version 2: Bereits diese erste Iteration führte zu statistisch signifikanten Verbesserungen. Insbesondere der Gesamt-Highscore ($p=0,0023$) sowie die Aktionen des VR-Spielers – das Platzieren von Gebäuden ($p=0,017$) und Waffen ($p=0,0233$) – zeigten messbare Steigerungen. Die Anpassungen gingen also von Anfang an in die richtige Richtung und erzielten eine erste nachweisbare Wirkung, deren Erfolg sich primär beim VR-Spieler zeigte.

Von Version 2 zu Version 3: Diese Iteration markiert den entscheidenden Durchbruch, der die Leistung auf ein neues Niveau hob. Nahezu alle untersuchten Metriken verbesserten sich signifikant: der Highscore verdoppelte sich ($p=0,0038$), die Nutzung beider PC-Fähigkeiten (Aufladeangriff und Dash) stieg stark an ($p=0,0073$ bzw. $p=0,0465$), und auch der VR-Spieler steigerte sich beim Platzieren von Gebäuden und Waffen weiter deutlich ($p=0,0076$ bzw. $p=0,0107$).

Von Version 1 zu Version 3: Der Vergleich der ersten mit der finalen Version zeigt die stärksten Unterschiede. Nahezu alle gemessenen Aktionen (außer Todesrate und Aufladeangriff) haben sich hochsignifikant verbessert (alle p -Werte $< 0,01$). Dies validiert den Erfolg des iterativen Ansatzes.

7.4.2 Limitationen der quantitativen Daten

Eine kritische Reflexion der Methodik und der Rahmenbedingungen dieser Arbeit ist für die Einordnung der Ergebnisse essenziell. Folgende Limitationen sind zu nennen:

- **Stichprobengröße und -zusammensetzung:** Die Playtests wurden mit einer relativ kleinen Anzahl von Probanden durchgeführt. Zudem veränderte sich die Zusammensetzung der Testgruppen über die Iterationen hinweg, mit einem tendenziell höheren Anteil an videospieleerfahrenen Nutzern in der letzten Testphase. Dies könnte die positiven Ergebnisse der dritten Version begünstigt haben.
- **Abhängigkeit der quantitativen Daten:** Eine wesentliche Limitation der quantitativen Daten liegt in der komplexen Abhängigkeit der einzelnen Metriken voneinander. Einige erhobene Daten, wie z.B. die „Anzahl der Aufladeangriffe“, korrelieren stark mit der Spieldauer, die durch den Highscore angenähert wurde. Ein Spieler, der länger überlebt, hat naturgemäß mehr Zeit, Aktionen, wie den Aufladeangriff auszuführen. Eine scheinbar simple Lösung wie die Normalisierung der Daten (z. B. auf Aktionen pro Minute) würde diesen Zusammenhängen jedoch nicht gerecht. Der Grund dafür ist, dass manche Aktionen im Spiel nicht mit konstanter Frequenz ausgeführt werden können, da ihre Verfügbarkeit von der jeweiligen Spielsituation abhängt:
 - **Situationsabhängige Aktionen:** Einige Fähigkeiten sind zwar theoretisch jederzeit verfügbar, ihre Nutzung ist aber stark von der Spielsituation abhängig. Der Aufladeangriff ist hierfür ein gutes Beispiel. Zu Beginn einer Runde, wenn nur wenige Gegner auf dem Feld sind, haben Spieler ausreichend Zeit und Raum, diesen mächtigen Angriff in Ruhe aufzuladen. In späteren Phasen des Spiels, wenn das Spielfeld von Gegnern überrannt wird, ist es strategisch oft nicht sinnvoll, lange auf einen Aufladeangriff zu warten. Die Nutzungshäufigkeit skaliert also nicht linear mit der Zeit, sondern ist an die Intensität des Spielgeschehens gekoppelt.
 - **Ressourcenabhängige Aktionen:** Andere Aktionen sind direkt an zufällig verfügbare Ressourcen gebunden. Das Bauen von Gebäuden hängt beispielsweise von Holz ab, dessen Vorkommen von Spiel zu Spiel variieren kann. Ein Spieler hat also nicht in jeder Runde die gleiche Gelegenheit, eine solche Aktion auszuführen, selbst wenn er die gleiche Zeit im Spiel verbringt.
- **Kooperativ Abhängigkeit:** In einem asymmetrischen Koop-Spiel ist die Leistung eines Spielers stark von der seines Partners abhängig. Die quantitative Analyse kann diese wechselseitige Beeinflussung nicht vollständig isolieren.
- **Unterschiedliche Strategien:** Während einige Spieler sich auf den Bau vieler Gebäude konzentrieren, bringen andere fast ausschließlich Geschütze direkt an der Burg an und wieder andere setzen verstärkt auf den Einsatz ihrer Spezialfähigkeiten. Eine geringe Anzahl (z.B. an platzierten Gebäuden) ist daher nicht zwangsläufig ein Indikator für mangelndes Verständnis, sondern kann das Ergebnis einer bewussten, alternativen Strategie sein.

8. Diskussion

In diesem Kapitel werden die im Rahmen der Playtests gewonnenen Ergebnisse interpretiert und zur Beantwortung der Forschungsfragen herangezogen. Darauf aufbauend werden allgemeingültige Best Practices für das Onboarding in asymmetrischen VR-Spielen abgeleitet.

8.1 Beantwortung der Forschungsfragen

Die iterative Entwicklung und Evaluation des Tutorials für Tabletop Tumult liefert fundierte Antworten auf die beiden zentralen Forschungsfragen dieser Arbeit.

8.1.1 Gestaltung eines effektiven interaktiven Tutorials (Antwort auf F1)

Die erste Forschungsfrage lautete:

„Wie kann ein interaktives Tutorial gestaltet werden, um die spezifischen Herausforderungen des Onboardings in Tabletop Tumult effektiv zu adressieren und die Ingame-Erfahrung zu verbessern?“

Die Untersuchung hat gezeigt, dass ein wirksames Tutorial auf einer Kombination von vier zentralen Gestaltungsprinzipien beruhen muss:

- **Strukturierter, rollenspezifischer Aufbau:** Die Trennung des Tutorials in separate Trainingssegmente für den PC- und VR-Spieler, gefolgt von einem gemeinsamen Training, erwies sich als fundamental. Dieser Ansatz vermeidet kognitive Überlastung und etabliert von Beginn an das Verständnis für die kooperative Teamdynamik.
- **Praxisnahes Lernen durch „Learning by Doing“:** Die Reduzierung von Textboxen zugunsten handlungsorientierter Aufgaben (z.B. das Fällen eines Baumes, das Abwehren einer simulierten Gegnerwelle) führte nachweislich zu einem nachhaltigeren Verständnis. Die Datenanalyse bestätigt, dass oft eine einmalige, kontextsensitive Ausführung einer Aktion für das grundlegende Erlernen ausreichte.
- **Explizite visuelle und kontextsensitive Führung:** Besonders in der VR-Umgebung war eine intuitive visuelle Führung entscheidend. Die Weiterentwicklung von externen Hinweisen hin zu direkt aufleuchtenden, interaktiven Objekten (im Sinne der Heuristik „Sichtbarkeit des Systemstatus“) sowie die anfängliche Kamerafahrt zur Etablierung des Spielziels waren zentrale Verbesserungen, die Informationen effektiver als reine Texte vermittelten.
- **Fehlervermeidung in einer sicheren Lernumgebung:** Das Designprinzip, Fehler während des Onboardings nicht zu bestrafen, war ein Leitgedanke. Die

Umsetzung durch gegnerfreie Trainingszonen und einfach gestaltete erste Gegenwellen wurde von den Testpersonen bestätigt, die sich in dieser Umgebung sicher fühlten und ohne Druck lernen konnten.

Die konsequente Anwendung dieser Prinzipien führte zu einer messbar und spürbar verbesserten Ingame-Erfahrung, die es den Nutzern der finalen Version ermöglichte, das Spiel vollständig eigenständig zu erlernen.

8.1.2 Gestaltung eines effektiven Playtest-Prozesses (Antwort auf F2)

Die zweite Forschungsfrage untersuchte:

„Wie lässt sich ein iterativer Playtest-Prozess mit gezielten Feedbackmethoden [...] gestalten, um Schwachstellen im Tutorial-Design zuverlässig zu identifizieren?“

Diese Arbeit verdeutlicht, dass der Playtest-Prozess selbst ein iteratives Design erfordert. Ein erfolgreicher Prozess zeichnet sich durch drei Merkmale aus:

- **Entwicklung der Feedbackinstrumente:** Ein entscheidender Schritt war die Überarbeitung des initialen, allgemein gehaltenen Fragebogens (angelehnt an das FFWDD-Modell) hin zu einer spezifischeren Version, die gezielt einzelne Lernabschnitte abfragte. Dies führte zu wesentlich detaillierteren und umsetzbaren Einblicken und unterstreicht die Notwendigkeit, Feedbackmethoden präzise auf die zu evaluierenden Designelemente zuzuschneiden.
- **Triangulation von quantitativen und qualitativen Daten:** Die aussagekräftigsten Erkenntnisse entstanden durch die Verknüpfung verschiedener Datenquellen. Während quantitative Daten Tendenzen aufzeigten (z.B. Skalenbewertungen), lieferten qualitative Methoden (Beobachtung, offene Fragen) den notwendigen Kontext zur Ursachenforschung für Frustration oder Verwirrung.
- **Fokus auf schnelle, pragmatische Zyklen:** Der Ansatz, mit einer minimal funktionsfähigen Version zu starten und diese schnell zu testen, bewährte sich. Dies ermöglichte es, gravierende Usability-Hürden frühzeitig zu identifizieren und Entwicklungsressourcen auf die Aspekte mit dem größten positiven Einfluss zu konzentrieren.

9. Fazit und Ausblick

9.1 Fazit

Das zentrale Ziel dieser Bachelorarbeit war die Konzeption und iterative Verbesserung eines interaktiven Tutorials für das asymmetrische VR-Koop-Spiel *Tabletop Tumult*, um die spezifischen Einstiegshürden für neue Spieler zu senken. Basierend auf einem nutzerzentrierten Entwicklungsansatz, der drei Zyklen aus Playtesting, Datenerhebung und Analyse umfasste, wurde das Tutorial schrittweise optimiert. Die methodische Kombination aus qualitativen und quantitativen Erhebungsmethoden ermöglichte die systematische Identifizierung und Behebung von Usability-Schwächen.

Die Arbeit zeigt, dass ein effektives Onboarding in diesem Genre auf den Prinzipien des praxisnahen „Learning by Doing“, einer expliziten visuellen Führung und einer fehlerverzeihenden, sicheren Lernumgebung beruht. Die finale Tutorial-Version befähigte die Testpersonen, die komplexen, rollenspezifischen Mechaniken vollständig eigenständig zu erlernen und führte zu einer messbar höheren Spielkompetenz. Damit leistet die Arbeit einen konkreten Beitrag zur Gestaltung benutzerfreundlicher VR-Erfahrungen und etabliert einen praxiserprobten Prozess zur iterativen Verbesserung von Spiel-Tutorials.

9.2 Implikationen für die Weiterentwicklung von *Tabletop Tumult*

Die im Rahmen dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse bieten eine solide Grundlage für die künftige Optimierung von *Tabletop Tumult*. Auch wenn das Tutorial in seiner dritten Version einen nutzerfreundlichen Einstieg ermöglicht, besteht weiterhin Optimierungspotenzial. Für die zukünftige Entwicklung lassen sich folgende konkrete Empfehlungen ableiten:

- **Kontinuierliche Anwendung des iterativen Playtest-Prozesses:** Der etablierte Prozess aus Testen, Analysieren und Überarbeiten sollte beibehalten werden, um auch zukünftige Features und Inhalts-Updates nutzerzentriert zu entwickeln.
- **Vertiefung der Kooperationsmechaniken:** Das Zusammenspiel zwischen PC- und VR-Spieler wurde von den Testpersonen als einer der besten Aspekte des Spiels hervorgehoben. Zukünftige Updates könnten noch stärker auf die direkte Interaktion zwischen den beiden Rollen eingehen, wie etwa durch die mehrfach gewünschte Möglichkeit einer direkten Unterstützung des PC-Spielers durch den VR-Spieler.
- **Verbesserung des Feedbacks im Hauptspiel:** Ein wiederkehrender Kritikpunkt war das mangelnde Feedback zu erlittenem Schaden oder dem Status von Gegnern. Die Implementierung klarerer visueller und auditiver Indikatoren

(z.B. eine deutlich sichtbare Boss-HP-Leiste) könnte das Spielgefühl erheblich verbessern.

- **Balancing und Gamedesign:** Die Rückmeldungen zur Ressourcenknappheit und zur Schwierigkeitskurve zeigen, dass hier weiteres Feintuning erforderlich ist. Auch der Wunsch nach mehr strategischer Tiefe, etwa durch manuelles Angreifen, sollte bei der Weiterentwicklung berücksichtigt werden.

Zusammenfassend hat diese Arbeit nicht nur die Forschungsfragen beantwortet, sondern auch einen nachhaltigen, datengestützten Entwicklungsprozess etabliert, der das innovative Potenzial von Tabletop Tumult für eine breite Zielgruppe zugänglicher macht.

Literaturverzeichnis

- [1] E. Andersen, E. O'Rourke, Y.-E. Liu, R. Snider, J. Lowdermilk, D. Truong, S. Cooper, and Z. Popovic, "The Impact of Tutorials on Games of Varying Complexity," in *Proc. CHI 2012*, Austin, TX, USA, May 2012,.
- [2] S. Schwan and J. Buder, "Virtuelle Realität und E-Learning," in *Humanressourcen-Management*, M. Ringlstetter and S. Kaiser, Eds. München, Germany: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2008.
- [3] N. Ijäs, "Transitioning Between Worlds: Editing and Pre-production in Cinematic Virtual Reality," M.A. thesis, Aalto Univ., Aalto, Finland, 2016.
- [4] H. Boxberg, "Simulation und virtuelle Realität," Bochum, Germany, 2004.
- [5] R. Dörner, W. Broll, P. Grimm, and B. Jung, *Virtual und Augmented Reality (VR/AR)*. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer, 2013.
- [6] H. Orsolits and M. Lackner, *Virtual Reality und Augmented Reality in der Digitalen Produktion*. Wiesbaden, Germany: Springer Fachmedien, 2020.
- [7] S. Cao and F. Liu, "Learning to play: understanding in-game tutorials with a pilot study on implicit tutorials," *Heliyon*, vol. 8, no. 11, Nov. 2022, Art. no. e11482.
- [8] J. Schell, *The Art of Game Design: A Book of Lenses*, 3rd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2020.
- [9] M. Csikszentmihalyi, *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York, NY, USA: Harper & Row, 1990.
- [10] N. Hedges, "Video Game Tutorials: How do they teach?," *Game Developer*, Oct. 13, 2017. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://www.gamedeveloper.com/design/video-game-tutorials-how-do-they-teach->
- [11] M. Csikszentmihalyi, "Flow, the secret to happiness," presented at the TED2004, Monterey, CA, USA, Feb. 2004. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: https://www.ted.com/talks/mihaly_csikszentmihalyi_flow_the_secret_to_happiness
- [12] B. Ceballos, "Testing the user experience of virtual reality," *Medium*, Dec. 06, 2016. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://medium.com/tradecraft-traction/testing-the-user-experience-of-virtual-reality-dec1d905bf0f>
- [13] J. Nielsen, "10 Usability Heuristics for User Interface Design," *Nielsen Norman Group*, Aug. 24, 1994, updated Jan. 30, 2024. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- [14] J. Borchard, "Die 10 Usability-Heuristiken nach Nielsen," *Usability Report*. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://www.usabilityreport.de/usability-heuristiken-nielsen>
- [15] A. Mandeville, "Designing a good game tutorial," *Medium*, Jan. 09, 2023. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://alexiamandeville.medium.com/designing-a-good-game-tutorial-3c5dc50041>

- [16] C. Hodent, "The Gamer's Brain: UX & Onboarding," *celiahodent.com*, Mar. 22, 2016. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://celiahodent.com/gamers-brain-ux-onboarding/>
- [17] Inworld Team, "Game UX best practices for video game tutorial design," *Inworld AI Blog*, Jan. 25, 2024. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://inworld.ai/blog/game-ux-best-practices-for-video-game-tutorial-design>
- [18] Schell Games, "The Definitive Guide to Playtest Questions for Video Game Playtesters," *Schell Games Blog*, 2017. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://schellgames.com/blog/the-definitive-guide-to-playtest-questions-for-video-game-playtesters>
- [19] A. Mandeville, "The Beginner's Guide to Playtesting Games," *Medium*, 2021. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://medium.com/design-bootcamp/the-beginners-guide-to-playtesting-games-ee3852ce8827>
- [20] Punched Group, "Enhancing Game User Experience Through Tutorials," *punched.com*, Nov. 11, 2024. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://punched.com/blog/enhancing-game-user-experience-through-tutorials>
- [21] S. Patton, "Playtesting For UCLA 'Zoom Theater'," *shawnpatton.com*. Abgerufen: 01.08.2025 [Online]. Available: https://www.shawnpatton.com/UCLA_Playtesting_Talk_Patton.pdf
- [22] J. Nielsen, *Usability Engineering*. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann, 1993.
- [23] B. Shneiderman, *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 1986.
- [24] J. Bycer, "Examining Gating in Game Design," *Game Developer*, Jun. 15, 2016. Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://www.gamedeveloper.com/design/examining-gating-in-game-design>
- [25] J. Lave and E. Wenger, *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1991.
- [26] C. Crawford, *Chris Crawford on Game Design*, Jun. 2003
- [27] F. Becker, "Flow-Erleben: Theorie von Csikszentmihalyi" *Wirtschaftspsychologie Gesellschaft*, Abgerufen: 01.08.2025. [Online]. Available: <https://wpqs.de/fachtexte/flow-erleben/>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flow-Modell nach Csikszentmihalyi: Balance zwischen Anforderung und Fähigkeit (Flow-Kanal). [10].....	9
Abbildung 2: Flow-Modell nach Csikszentmihalyi: Balance zwischen Anforderung und Fähigkeit (Flow-Kanal). [27].....	9
Abbildung 3: VR-Spieler Sicht - Gebäude können frei auf dem Tisch platziert werden (Eigene Darstellung).....	12
Abbildung 4: Upgrade-Auswahl nach einer Welle (z. B. Ritter, Kettenblitz) im VR-Menü. (Eigene Darstellung).....	13
Abbildung 5: Wird noch ergänzt (Eigene Darstellung).....	13
Abbildung 6: Charakter des PC-Spielers (Eigene Darstellung).....	14
Abbildung 7: Der PC-Spieler kämpft aktiv gegen die Feinde um die Burg zu verteidigen (Eigene Darstellung).....	14
Abbildung 8: Der PC-Spieler kämpft aktiv gegen die Feinde um die Burg zu verteidigen (Eigene Darstellung).....	15
Abbildung 9: PC-Menü zur Auswahl von Fähigkeiten und Verbesserungen (Eigene Darstellung).....	15
Abbildung 10: Mindest- und empfohlene Hardwareanforderungen der Demo die auf Steam angegeben sind. (Eigene Darstellung).....	33
Abbildung 11: Playtest-Leitlinien/Tipps für den Ablauf [21].....	35
Abbildung 12: Verteilung der Highscore Werte aus den Automatisch erfassten Daten (Eigene Darstellung).....	37
Abbildung 13: Erster Playtest -Videospiele Vorerfahrung der befragten Personen (Eigene Darstellung).....	38
Abbildung 14: Erster Playtest – Verständlichkeit des Spielziels (Eigene Darstellung).....	39
Abbildung 15: Erster Playtest – Verständlichkeit der Steuerung (Eigene Darstellung).....	39
Abbildung 16: Zweiter Playtest –Videospiele Vorerfahrung der befragten Personen (Eigene Darstellung).....	42
Abbildung 17: Zweiter Playtest - Verständlichkeit des Spielziels (Eigene Darstellung).....	43
Abbildung 18: Zweiter Playtest – Verständlichkeit der Steuerung (Eigene Darstellung).....	43
Abbildung 19: Dritter Playtest – Videospiele Vorerfahrung der befragten Personen (Eigene Darstellung).....	46
Abbildung 20: Dritter Playtest – Verständlichkeit des Spielziels (Eigene Darstellung).....	47
Abbildung 21: Dritter Playtest – Hatte das Tutorial eine sichere Lernumgebung (Eigene Darstellung).....	47
Abbildung 22: Boxplot Diagramm der Highscores mit Median, Normalverteilung und Ausreißern (Eigene Darstellung).....	50
Abbildung 23: Boxplot Diagramm der Kernfähigkeiten mit Median, Normalverteilung und Ausreißern (Eigene Darstellung).....	51

Glossar

- **Usability:** Definition: Usability bezeichnet die Benutzerfreundlichkeit eines Systems. Sie umfasst, wie effizient, effektiv und zufriedenstellend ein Nutzer ein Produkt oder eine Anwendung bedienen kann [22], [23].
- **Gating:** Definition: Gating bezeichnet im Game-Design das gezielte Blockieren oder Zurückhalten von Spielinhalten, Mechaniken oder Bereichen, bis bestimmte Bedingungen erfüllt sind - wie das Erreichen eines Levels, das Sammeln eines Items oder das Abschließen einer Aufgabe. Damit wird kontrolliert, wann und in welcher Reihenfolge Inhalte dem Spieler präsentiert werden [24].
- **Learnability:** Definition: Learnability ist ein Aspekt der Usability und beschreibt, wie leicht neue Benutzer die Funktionen und Bedienung eines Systems erlernen können [22].
- **Immersion:** Definition: Immersion beschreibt das Ausmaß, in dem ein Spieler in eine virtuelle Umgebung eintaucht und diese als real erlebt. Dieser Begriff ist besonders zentral in Virtual-Reality-Anwendungen, wo die psychologische und sensorische Einbindung in die simulierte Welt von großer Bedeutung ist [5].
- **User Experience (UX):** User Experience umfasst alle subjektiven Eindrücke, Emotionen und Reaktionen, die ein Nutzer während der Interaktion mit einem System erlebt - weit über reine Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit hinaus [22], [23].
- **Iterativer Entwicklungsprozess:** Ein iterativer Entwicklungsprozess beschreibt einen zyklischen Ablauf aus Design, Implementierung, Test und Anpassung. Dabei wird das Produkt kontinuierlich verbessert, indem Nutzerfeedback integriert und Schwachstellen systematisch beseitigt werden [5], [22].
- **Kontextsensitivität im Tutorial-Design:** Kontextsensitivität bedeutet, dass Anleitung und Informationen genau dann und dort präsentiert werden, wenn sie vom Spieler benötigt werden. Dieser Ansatz unterstützt situatives Lernen, da die Hinweise unmittelbar in den Spielkontext eingebettet sind [1], [25].

Anhang

Fragebogen 1

Gab es Momente, in denen du nicht wusstest, was zu tun ist? Wenn ja, welche?

Nö

Nein

Beim Levelwechsel

Eigentlich nicht

Ja, als ich nach dem Spiel was auswählen musste

Wenn neue waffen gekommen sind, wusste nicht sofort, dass ich die auch an die Türme machen kann

am anfang wusste ich nicht das man den crossbow auf türme machen muss

Die Auswahlbutton waren in englisch, wo ich meine Schwierigkeiten hatte, die Untetschieder bzw. Auswahlmöglichkeiten rasch zu verstehen

Am Anfang hat es erstmal gebraucht, bis man verstanden hat, was man tun muss, damit bestimmte Dinge passieren. (Beispiel: Was bringt es, die Bäume in den Eimer zu schmeißen)

Ich hatte nicht auf antrieb verstanden wie die Gebäudepanzerung funktioniert bzw hab sie für Brücken gehalten

Wusste nicht mehr mit welcher taste der dash ist

Ne

Bei der Auswahl der powerupps wusste ich nicht welchen knopf ich zum auswählen drücken muss

Hättest du dir mehr Tutorials oder Erklärungen gewünscht? (Ja/Nein; Falls ja, in welchem Bereich?)

Nein

Ja, bei den Sachen zum auswählen nach jeder Runde :D

Nein ich bin einfach blöd

Ne nicht unbedingt

mehr hilfe bei der platzierung von gegenständen

Für mich als unterfahrener Spieler wäre es hilfreich gewesen, wenn ich rasche erfasst hätte, was mit welcher Figur gemacht werden kann. So war das 1. Spiel ein Testen und Ausprobieren. Im 2. Spiel klappte die Ausnutzung der verschiedenen Funktionen deutlich besser.

Evt am Anfang mehr zum Ziel des Spiels, um oben genannte Probleme zu verhindern.

Alles tutti

Ein paar mehr erklärende Designelemente oder Icons für die Fähigkeiten

Nein

Nö

Tastenerklärung wäre hilfreich

Was war der frustrierendste Moment oder Aspekt des Spiels?

Als ich verloren habe und nicht den Highscore geknackt habe

Als die Burg kaputt gegangen ist :((

Wenn ich die Steuerung nicht hinbekommen hab

Wenn keine neuen Bäume kamen und man warten musste

wenn keine Bäume zum aufsammeln da war

Als meine Burg zerstört war „Game over“

Dass keine neuen Türme zum Bauen verfügbar sind :D

Nichts

Wenn die Gegner einen in einer Runde swarmen in der man schon aus vorherigen Runden schlecht aufgestellt war. Und fluggegner wenn man gefühlt nix machen kann

Gab es nicht

Wenn die Gegner vor der Mauer fliegen und man kommt nicht dran

Bäume können manchmal nicht genommen werden weil man Projektile von gegnern in der Hand hat.

Misskommunikation mit dem Partner

Die Übersicht könnte etwas besser sein (Kamera nicht so weit oben)

Die Englische Sprache

Was war der beste Moment oder Aspekt des Spiels?

Als ich verstanden habe, was das Ziel ist

Ab der 3-4 runde

Das wir 4. geworden sind

Als man verstanden hat worum es geht und was die Idee ist

das vr erlebnis, mit den händen direkten einfluss ins geschehen zu haben

Jedes Mal wenn ich eine neue Funktion entdeckt hatte

Wenn man den Spielablauf herausgefunden hat und die Wellen einfacher zu bewältigen waren.

Alles

Gegner kloppen und blitzen + Interaktion zwischen VR und PC player

Große Wellen

Viele Gegner die aufeinmal sterben

Zusammenarbeit

Erstellen einer funktionierenden Verteidigungslinie

Upgrades und Fähigkeiten zu bekommen

Monster wegblitzen war top

Hattest du den Wunsch, irgendetwas zu tun, was aber nicht funktionierte?

Nein

Zu boxen

Ne eig nicht

vielleicht eine materialanzeige die präsent im bild ist

Ja, mehr Sachen platzieren zu können :D

Nö

Ich wollte Kanonen an die Burg setzen

Mit einem Baum die Gegner als VR Player wegfegen

Linke Maustaste für Attack

Die fliegenden Monster angreifen

Items zurückgeben

Du hast einen Zauberstab, mit dem du etwas ändern, hinzufügen oder entfernen können, was wäre das?

Ich hätte gerne etwas mehr von der Spielfläche gesehen

Mehr Bäume :)

vielleicht noch spielbretter mit irgendwelchen hindernisse

Nichts

Eventuell eine kurze Einleitung ins Spiel. Zum Beispiel um Sachen erklärt zu bekommen (die, die man nicht auf Anhieb verstanden hat - siehe oben)

Alles gut

Der Blitz soll sich mächtiger anfühlen. Nicht tatsächlich mehr Damage sondern mehr visual flair

Mehr items

Skins für 29,99€

Eine erweiterte Kamera-Steuerung für einen besseren Überblick als vr Spieler

Speed boost auf Shift

Kamera individuell einstellen

Was hast du in diesem Spiel gemacht?

Ich habe die Ritterburg verteidigt und Holz gesammelt

Sachen platziert um die Burg zu beschützen

Gegner bekämpft

Versucht zu überleben :D

bäume gesammelt, abwehr gebaut, mobs getötet und upgrades gewählt

Ich habe meine Burg verteidigt

Ich habe als "Game Master" eine Art Schlachtfeld koordiniert und diverse Schutzbarrikaden für unser Team platziert.

Gezockt

VR Bäume gesammelt und Burgen gebaut

Monster getötet

Beide Rollen

Gegen Horden gekämpft

Gegner Wellen abgewehrt.

Ich war der pc Spieler und habe mit einem ritter der ein Schwert hatte Monster besiegt

Bäume gefällt und Personen ausgelöscht

Burg verteidigt und leute platziert

Wie würdest du das Spiel deinen Freunden beschreiben?

Abenteuer gepaart mit verschiedenen Aufgaben

Tower Defense im VR Modus

Es ist ein Spiel in dem ich zusammen mit einer Person Gegner bekämpft und Türme gebaut habe

Bisschen wie Clash of Clans aber man muss seinem Mitspieler beschützen

ein vr spiel, das einen pc spieler und vr spieler zusammen auf einem brettspiel spielen lässt, welche dabei eine burg vor monstern verteidigen

Schütz Deine Burg gegen die Angreifer

Ein Coop Spiel, in dem eine Person am PC sitzt und eine Person eine VR Brille auf hat. Zusammen versucht man in Wellen auftauchende Monster zu besiegen. Die PC-Person ist aktiv auf dem Schlachtfeld, während die VR-Person von oben herab schaut und hilfreiche Gegenstände auf dem Feld platzieren kann.

War gut

Ein Spiel in dem ein König zusammen mit einer übermächtigen Entität sein Schloss verteidigt. Der König wird mit Maus und Tastatur aus der Vogelperspektive gesteuert und besiegt gegner und fällt Bäume. Die Entität spielt in VR sammelt Bäume ein setzt unterstützende Einheiten und Gebäude. Die Gegner kommen in immer stärker werdenden Wellen.

Towerdefense

Ein Spiel mit immer stärkeren Wellen an Gegnern gegen die man kämpfen muss

Tower Defence im Coop mit VR integration

Ein tower defense Spiel für zwei Spieler mit der Besonderheit das es einen vr und einen pc Spieler gibt

Fragebogen 2

Gab es Momente, in denen du nicht wusstest, was zu tun ist? Wenn ja, welche?

Ganz am Anfang war es nicht ersichtlich was das Ziel vom Spiel und in welcher Reihenfolge die Gegner welche Ziele priorisieren, ohne Input hätte ich auch nicht gewusst das man die Bäume einsammeln muss.

Ja am Anfang, bei der einweisung

Ich wusste nicht, welche Aktionen der Spielpartner ausführt und welche Aktionen am effektivsten von welchem Part ausgeführt werden.

nein

Direkt am Anfang. Ich wusste, wie ich mich bewege, aber nicht was ich damit machen sollte

Die Auswahl der Fähigkeiten zwischen den Wellen

Ne eigentlich alles ziemlich verständlich. Spiele aber auch regelmäßig VR

Sobald keinr Gegner auf dem Bildschirm waren, war es ein raten, wohin

nur am anfang musste ich erst reifinden

Am Anfang war es allgemein noch etwas unklar, nach der ersten Runde war das Spielprinzip aber recht gut verständlich

Auto attack am Anfang bissl verwirrend, weil nicht üblich in games

Ich glaube mein Tower hat nicht geschossen oder war verdreht

Hättest du dir mehr Tutorials oder Erklärungen gewünscht? (Ja/Nein; Falls ja, in welchem Bereich?)

Ne

Nein

Ich hab das Gefühl das ich in langsameres Schritt bei Schritt Einführung in das Spiel wäre Hilfreich um langsam in das Spiel reinzukommen und Core Game mechanics voll zu verstehen, bevor das Game voll anfängt.

Ja, den Controller beim Tutorial visuell zeigen

Das Spielziel in einem Satz als erster Part des Tutorials fände ich sehr nützlich.

nein

Ja. Am Anfang (bzw. im Tutorial bereich) nachdem das movement erklärt wird vllt. noch erklären, dass man die Monster bekämpfen muss

Nur eine erklärung der Steuerung/ die knöpfe bei pop ups

ja, beim movement und den attacken

Nö

UI info zu stats (enemy health, attack dmg etc)

Was war der frustrierendste Moment oder Aspekt des Spiels?

Die Türme kamen mir nicht vor als würden sie etwas machen, auch wenn ich's weiß das sie etwas tun

Wenn das gebäude irgendwo feststeckte

Das Spielende. :D Frustrierend fand ich, den Gesundheitsbalken nicht gut im Blick zu haben und nicht zu wissen, woran mein Charakter gestorben ist.

dass der panzer nicht schießen kann

Man bekommt Schaden ohne richtig feedback zu bekommen und dann ist man plötzlich gestorben obwohl man dachte noch full health zu sein

Gab keine, hat sich fair angefühlt :)

keiner

Nicht Top 10 zu erreichen

Attacken rotieren und bewegen

Ich fand dass es ein bisschen zu wenig ressourcen gab

Boss Health nicht ersichtlich? Vlt nur übersehen

Dass ich nicht gut abschätzen konnte, ob ich bereits nah genug an den Bäumen war oder doch näher kommen sollte

Das mein Tower gedreht war

Was war der beste Moment oder Aspekt des Spiels?

Starting to multitask die mehren Aktionen im Spiel, so in den Flow State reinzukommen Kugeln auf zu sammeln, Türme platzieren, Holz mitnehmen und so weiter

Wenn mein character groß ist

Die Perks auswählen zu können.

upgrades

Koordination mit dem Mitspieler

Die Zusammenarbeit zwischen den Spielern

der win

Ich konnte einen Panzer spielen

Bomben beim Dashen

Mischung aus Vr und Desktop Spielern, überraschende Interaktionsmöglichkeiten als VR-Spieler (z.B greifen von Kanonenkugeln)

Min maxing attack speed and damage, character goes brrre

Die Kombination von Bombe legen und dashen war sehr satisfying

Interaktion mit pc spieler (super lustig)

Hattest du den Wunsch, irgendetwas zu tun, was aber nicht funktionierte?

Die Turm Kanonen umzuorientieren

Am liebsten hätte ich die Funktion gehabt, manuell angreifen zu können. Durch das automatische angreifen des Charakters und das in meinem Fall fehlende Audio-Feedback, wusste ich nicht inwiefern ich Timing und Positioning von den automatischen Angriffen am besten einsetzen kann.

panzer schießen

Selber meine Angriffe zu timen

Den anderen spieler/die burg mit einem item/power up zu heilen

Mit PC zu interagieren. Davigo auf Steam hat ein sehr cooles Prinzip was darauf basiert

Nein

Auto attack manchmal frustierend, weil man auf cooldown warten muss, deswegen is auto attack interval boost must-take

Ne

Du hast einen Zauberstab, mit dem du etwas ändern, hinzufügen oder entfernen können, was wäre das?

Die Game progression Curve ist etwas wild gerade eben, zuerst sehr Leicht, auf einmal extrem schwer, dann für lange Zeit ok, bis der End End Boss extrem schwer ist. Es wär auch interessant wenn es eine Möglichkeit gibt das sich der Knight Player mit dem VR Player direkt interagieren kann, der Knight Player kann helfen Bäume zu chopped um mehr Geld bekommen zu können, dafür kann der VR Player Powerups für den Knight kaufen oder ihm hinlegen.

Coole idee

- Einen Überblick, welche Rollen die beiden Spieler haben, damit man auch versteht, was die andere Person macht. - Einheitliche Grafiken bei der Perk-Auswahl.

mim panzer schießen können hinzufügen

Heiltrank oder reparatur für die Burg

graffik für pc verbessern

Interagieren mit PC

Als VR tpx den PC typ aufheben

Mehr Verteidigungstürme/Möglichkeiten

Besseres damage feedback/mehr impact/juice, fühlt sich no bissi zu floaty an, braucht noch mehr oomph

Ich würde die Figur nur beim drücken der Maus das Schwert schwingen lassen. Etwas mehr wumms bei der aufgeladenen Attacke

Das die Kanonen für den Tower automatisch umgegraben sind wenn man das Perk auswählt

Was hast du in diesem Spiel gemacht?

Ich war der VR Player, hab versucht die Türme immer so auszurichten das die Kanonen nach links gezeigt haben, und möglichst viele Kanonen Bälle abzuwähren, und in den Power ups, den Screen solange um mehr Ally's und Holz-fäller aufs Feld zu holen.

Mit einem Partner gegen gener spielen

Einen Charakter kontrolliert, um das Schloss gegen Angreifer zu verteidigen.
die Burg verteidigt
Nur die charged attack gespammt
Katapulte gebaut
gekämpft und burg verteidigt
Bäume sortiert und Türme aufgebaut
Gegner geknüppelt
Ich habe dabei unterstützt eine Burg verteidigt als (göttliche?)Person
Mit max movement speed durch die map zoomen und trash clearen
Bäume und Gegner angegriffen
Monster geslayed 🏆

Wie würdest du das Spiel deinen Freunden beschreiben?

Co-op Strategy und Action Highscore Game
Cooles Coop game
Ein Videospiel, das kooperativ mit zwei Spielern gespielt wird, wobei das Spielziel ist, das Schloss vor Angreifern zu verteidigen.
lustiges couch koop PC Vr game
Ein spannendes VR / Pc Koop, bei dem ein Spieler Gegner bekämpfen muss und der andere die Gegner ablenken muss.
Spaßiges Co-Op spiel
competiv 1v1
Tower Defense VR mit PC
Mehrspieler zwischen VR und PC
Ein kollaboratives VR-Tower Defense Spiel in dem man nur ein Vr-Headset braucht
Nette co-op experience für tower defense liebhaber
VR Co-op tower defense game
Lustig und geil

Fragebogen 3 Version	VR oder PC	Wie oft spielst du Video- spiele?	Spielziel klar und verständ- lich?	Was ist das Spiel- ziel?	VR: Ar- beiter und Ge- bäude platziert	VR: Gebäu- deteile an- bringen?	PC: Be- wegung lernen	PC: Wa- rum Bäu- me fäl- len?	PC: Kampf, Dash, Auf- ladeangriff	Zusam- menspiel verstan- den?	War die Gegner Wave eine gute Übung?	Sichere Ler- numge- bung?	Wie effek- tiv war Learn ing by Do- ing?	Gab es Mechan- iken die nicht verstan- den wur- den? (Nein, Ja und zwar:)
1 = Sehr gut 5 = Sehr schlecht														
3	VR	Täglich	2	Burg verteidi- gen	3	2				5	3	1	1	Nein
3	VR	Täglich	2	Burg verteidi- gen, Bäume fällen	3	4				5	2	2	3	Nein
3	VR	Mehr- mals die Woche	4	Gegner töten, Burg verteidi- gen	3	4				5	2	2	1	Nein
3	PC	Täglich	4	Burg verteidi- gen			1	4	3	5	1	1	1	Ja, Zweck der Bäume
3	PC	Mehr- mals die Woche	1	Burg verteidi- gen			1	5	3	1	1	1	1	Ja, Bäume fällen
3	PC	Seltener	3	Burg verteidi- gen,			1	3	3	3	3	2	2	Nein

				Gegner töten										
3	PC	Täglich	2	Burg verteidigen			4	5	2	5	4	1	2	Ja, Auto-attack Timing
3	PC	Einmal pro Woche	3	Burg verteidigen			4	4	4	4	1	1	2	Ja, alles
3	VR	Mehrmals die Woche	4	Burg verteidigen	3	2				2	1	1	2	Ja, Englisch hat Probleme gemacht
3	PC	Mehrmals die Woche	2	Burg verteidigen			2	2	1	2	1	1	1	Nein
3	VR	Mehrmals die Woche	3	Burg verteidigen	3	2				2	2	1	1	Ja, Gauntlet und Bäume einsammeln
3	PC	Mehrmals die Woche	1	Burg verteidigen			1	1	2	1	1	1	1	Nein
3	VR	Täglich	1	Burg verteidigen	2	2				1	1	1	1	Nein

Wie oft Aktion ausführen?	Wo besonders oft?	Wie einfach waren die insgesamt im Tutorial erklärten Mechaniken?	Gab es Momente in denen du nicht wusstest was zu tun ist? (Nein, Ja und zwar:)	Wie war die Menge an Informationen?	Hättest du dir mehr Erklärungen gewünscht? (Nein, Ja und zwar:)	Hättest du dir weniger Erklärungen gewünscht? (Nein, Ja und zwar:)	Wie motiviert bist du das Hauptspiel anzufangen?
Einige Male	Bäume sammeln	2	Nein	3	Nein	Nein	2
Meist einmal		2	Nein	2	Nein	Ja	2
Einige Male		2	Ja	1	Ja, was ich alles machen kann	Nein	3
Einige Male	Chargeattack	2	Ja, beim warten auf den VR Spieler	1	Ja, für die Bäume und Sinn der Zahlen	Nein	2
Meist einmal		2	Ja, Bäume fallen	2	Ja, Bäume fallen	Nein	2
Meist einmal		2	Ja	3	Nein	Nein	3
Einige Male	Attack	2	Nein	3	Ja, Chargedattack Timing	Nein	2
Einige Male		4	Ja, mehr Schritt für Schritt Anleitung. Nur weiter im Tutorial wenns erfolgreich war	3	Ja, einzelne Mechaniken	Nein	1
Einige Male		2	Ja, Englisch macht Probleme	1	Nein, sofern ich es übersetzen konnte	Nein	2
Meist einmal		1	Nein	1	Nein	Nein	1
Meist einmal		2	Nein	1	Ja, Ziel und grundlegendes Spielprinzip	Nein	2
Meist einmal		1	Nein	1	Nein	Nein	1
Meist einmal		1	Nein	1	Nein	Nein	1

Spieldaten

version	score	deathCount	dashCount	chargedAttackCount	buildingCount	buildingWeaponCount
1	45.882	4	2	3	1	2
1	68.123	3	4	2	2	3
1	32.109	1	1	0	0	0
1	115.430	2	5	6	3	5
1	880.512	1	13	15	6	11
1	53.211	2	3	1	2	2
1	25.821	1	0	1	1	1
1	145.810	2	7	5	3	6
1	99.411	3	4	4	2	4
1	65.421	4	2	3	2	3
1	71.233	3	5	3	3	4
1	49.881	2	1	2	1	2
1	1.024.811	1	16	19	8	17
1	88.421	3	6	4	3	5
1	175.233	2	8	7	4	7
1	28.881	6	0	0	1	1
1	63.411	4	2	1	2	3
1	139.521	2	7	6	4	6
1	78.411	3	3	2	2	4
1	41.285	4	2	2	1	2
2	110.421	4	5	4	3	4
2	95.812	3	4	3	2	3
2	195.330	4	0	10	4	7
2	88.231	2	3	2	2	2
2	350.512	3	15	0	5	9
2	101.421	4	5	5	3	5
2	241.233	3	12	0	4	6

2	99.810	4	4	4	2	4
2	74.111	2	2	1	1	2
2	285.421	3	0	9	5	8
2	558.210	1	12	14	6	12
2	71.233	5	3	2	2	3
2	248.810	3	8	6	4	7
2	112.411	4	6	0	3	5
2	309.421	2	9	7	5	7
2	175.233	3	7	5	4	6
2	218.810	3	14	0	4	8
2	63.411	2	1	2	2	2
2	139.521	4	6	5	3	6
2	244.411	3	8	7	4	7
3	82.441	2	3	4	2	3
3	215.833	3	7	6	4	5
3	351.455	2	0	18	6	13
3	320.234	2	9	11	5	9
3	95.888	5	4	2	2	2
3	510.112	2	22	0	5	10
3	64.455	4	2	1	1	2
3	742.831	1	15	18	7	15
3	210.234	3	8	9	4	7
3	661.888	1	13	16	6	13
3	315.421	3	0	15	5	11
3	490.112	2	11	12	5	9
3	68.283	1	7	0	8	4
3	480.234	2	9	10	4	8
3	351.888	3	18	0	4	7
3	530.112	2	12	14	5	11
3	590.455	2	11	13	5	10
3	401.234	3	8	9	4	7

3	731.888	3	13	15	6	12
3	155.233	4	6	5	3	4
3	637.288	4	13	16	6	14