

Frankfurt Game Studies[©] III

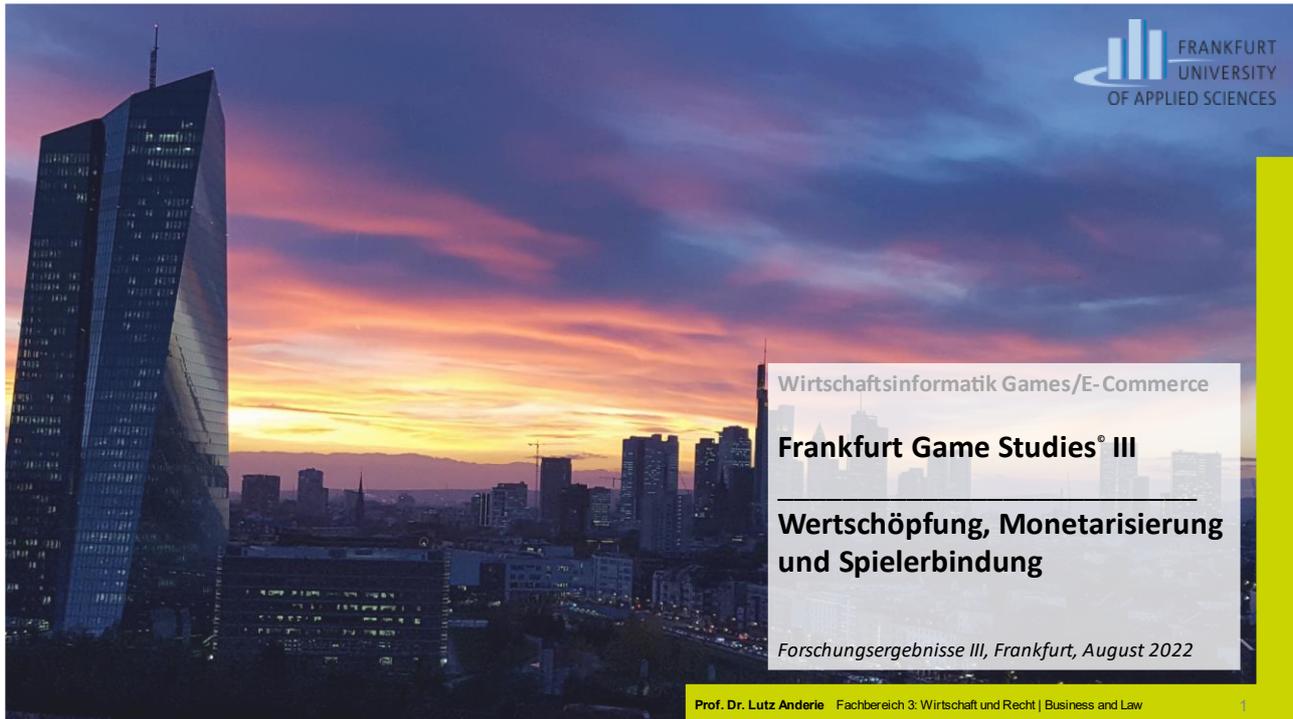
Wertschöpfung, Monetarisierung und Spielerbindung

Forschungsergebnisse III
Wirtschaftsinformatik Games / E-Commerce

August 2022

Prof. Dr. Lutz Anderie

Frankfurt University of Applied Sciences, Fachbereich 3: Wirtschaft und Recht



Gliederung

Executive Summary & konsolidierte Forschungsergebnisse	3
Einführung in die Games-Industrie	4
Studienschwerpunkte und Themenrelevanz	4
Die Games Industry als ‚Technologischer Innovationstreiber‘	5
Wertschöpfung durch Marktkapitalisierung (Performance Analyse)	5
Mechanismen zur Erhöhung der ‚Spielerbindung‘	6
Methodik & Studiendesign	6
Sudienergebnisse ‚Technologischer Innovationstreiber‘	7
Studienergebnisse ‚Marktkapitalisierung‘ (Performance Analyse)	19
Studienergebnisse ‚Spielerbindung‘	26
Glossar	44
Quellenhinweise	44
Danksagung	47
Über die Frankfurt University of Applied Sciences	47

Executive Summary & konsolidierte Forschungsergebnisse

Innovationskraft der Games Industry (Technologischer Innovationstreiber)

Innovative Technologien werden regelmäßig durch die Games Industry entwickelt, weiterentwickelt oder getestet und sind richtungsweisend für andere Branchen:

- Künstliche Intelligenz (KI): Bots in Online Games, Autonomes Fahren (Self-Driving Cars), Automatisierter Generierung von Inhalten (Content Generation), Simulation von Emotionen, Technologietreiber für die Hardwareentwicklung, Spracherkennung
- Extended Reality: Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality
- Game Engine - 3D Modellierung: Automobilindustrie, Transport, Fertigung, Architektur, Bauwesen, Marketing, Simulationen
- Sensortechnologie: Mobility, Space / Weltraum Technologie, Medizintechnik

Wertschöpfung durch Marktkapitalisierung (Performance Analyse)

- Die Games Branche generiert Wertschöpfung durch Marktkapitalisierung.
- Die Games Branche kann aus Rendite- und Investoren Sicht überdurchschnittlich hohes Wertschöpfungspotenzial realisieren.
- Games Unternehmen können im Vergleich zum Tech-Sektor eine deutlich höherer Rendite (Überperformance) erzielen.

Konzepte und Mechanismen zur Spielerbindung

Es bestehen Kausalzusammenhänge zwischen der Spielerbindung und dem Ausgabeverhalten von Gamern.

- Als signifikant können diese im Hinblick auf die Spieldauer in Stunden, Videospielkäufe (Kauf von Games) und In-Game Käufen sowie dem E-Sport evaluiert werden
- In-Game Käufe werden erhöht durch: E-Sport, Gaming Streams, Downloadable Content (DLCs), Battle Passes, Season Passes, Achievements und Daily Content
- Eine signifikant erhöhte Spielerbindung in Stunden wird generiert durch: E-Sport, DLCs, Battle Passes
- Eine signifikant erhöhte Spielerbindung in Jahren wird generiert durch: E-Sport

Einführung in die Games-Industrie

Die deutsche Gesamtmarktgröße für Games belief sich im Jahre 2021 auf knapp 10 Milliarden Euro Umsatz. Auch die Anzahl der Gamer in Deutschland verzeichnet ein kontinuierliches Wachstum. Zu begründen ist dieser Anstieg unter anderem durch die Corona-Pandemie. Lockdowns und Social Distancing sorgten dafür, dass die deutsche Bevölkerung immer häufiger virtuell Kontakte pflegt. Mittlerweile spielen rund 60% der Deutschen Videospiele, unabhängig vom Alter.

Computerspiele sind für die unterschiedlichsten Branchen von Relevanz. Ob im medizinischen oder militärischen Sektor oder im schulischen Bildungsbereich (z.B. Serious Games) – Computerspiele gewinnen seit Jahrzehnten an Bedeutung. Für das Themen- und Forschungsgebiet ‚Künstliche Intelligenz‘ bieten Games wertvolle Testplattformen, um komplexe Modelle beispielweise im ‚Deep Learning‘ zu evaluieren: Aufgrund der während des Gameplays generierten ‚Big Data‘ lassen sich umfangreiche selbstlernende Algorithmen programmieren, testen und zur Anwendung bringen.

Das Ökosystem der Games-Branche umfasst heute ein breites Spektrum an Teilnehmern. Dazu gehören Spieleentwickler und Publisher aber auch beispielsweise Bildungseinrichtungen, Dienstleister, Handelspartner, Investoren und Medien. In der heutigen Games-Branche sind die früheren Grenzen zwischen klassischen Entwicklungsstudios und Publishern zunehmend fließend. Heute werden Computerspiele sowohl von Teams mit hunderten Spezialisten als auch von kleinen Zwei-Mann-Studios entwickelt und vermarktet.

Die Games-Branche bildet einen zentralen Bestandteil der Kultur- und Kreativwirtschaft in Deutschland. Außerdem schafft die kontinuierlich wachsende Branche immer neue Arbeitsplätze. Primär sind rund 11.000 Menschen in über 600 Games Unternehmen beschäftigt. Besonders die Regionen Nordrhein-Westfalen (Köln, Düsseldorf), Bayern (München), Rhein-Main (Frankfurt), Hamburg und Berlin stellen die Hotspots der Computer- und Videospielebranche dar.

Im August 2022 wird außerdem die weltweit größte Computer- und Videospiele Messe ‚Gamescom‘ wieder mit einem Präsenzpublikum in Köln stattfinden.

Studienschwerpunkte und Themenrelevanz

Die Frankfurt Game Studies III beschäftigt sich mit drei Studienschwerpunkten:

- Innovationskraft der Games Industry (Technologischer Innovationstreiber)
- Wertschöpfung durch Marktkapitalisierung (Performance Analyse)
- Konzepte und Mechanismen zur Spielerbindung

Die Games Industry generiert starke Synergieeffekte für andere Branchen. Als Beispiele gelten technische Innovationen im Hinblick auf Rechengeschwindigkeit, Grafikrendering, Schnittstellendesign, Haptik, Netzwerke, Softwareentwicklung oder das Design mobiler Systeme. Es gilt zu untersuchen, ob die Wertschöpfung der Games-Branche originär von der Entwicklung von Computerspielen abhängig ist oder weitere Faktoren von Bedeutung sind.

Wertschöpfung in der Games Industry wird in erster Linie durch die Entwicklung und Vermarktung von Software (Games), Hardware, Peripheriegeräten und Services generiert. Aus Investoren- oder Anlegersicht wird die Wertschöpfung jedoch durch die Rendite eines Games-Unternehmens dokumentiert. Es gilt zu untersuchen, ob die innovationsgetriebene Games Industry eine überdurchschnittlichen Rendite (Überperformance) im Vergleich zu anderen Branchen generiert. Als Games Industry im Sinne der Frankfurt Game Studies III wird jene Branche definiert, in welchem Unternehmen zugeordnet werden können, die als planvoll organisierte Wirtschaftseinheit Güter und Dienstleistungen erstellen und gegenüber Dritten verwerten. Die Güter und Dienstleistungen sind, oder stehen in starkem Bezug zu Computerspielen (Games).

Die Spielerbindung ist für Games Unternehmen von hoher Bedeutung. Sie verdeutlicht, wie involviert Gamer ‚mit ihrem‘ Spiel sind. Die Frankfurt Game Studies I & II haben sich im Wesentlichen auf Monetarisierungsmodelle beschränkt. Vor allem die Frankfurt Game Studies II untersucht die Monetarisierung von Mikrotransaktionen und die Akzeptanz von In-Game Items. Die vorliegende Frankfurt Game Studies III baut auf diesem Konzept auf, untersucht aber auch die Bedeutung von E-Sport, Gaming Streams, Downloadable Content (DLCs), Battle Passes, Season Passes, Achievements und Daily Content für die Monetarisierung von Computerspielen.

Die Games Industry als ‚Technologischer Innovationstreiber‘

Die Games-Branche gilt als ‚Digital Frontrunner‘ (Speerspritze der Digitalisierung) für zahlreiche Branchen. Sie zeichnet für viele technologische Innovationen verantwortlich. Games-Entwickler wie beispielweise Take-Two Interactive oder Nintendo können hier exemplarisch benannt werden. Auch ist es evident, dass Tech-Innovationen regelmäßig in der Games-Branche getestet oder weiterentwickelt werden und zahlreiche Branchen (z.B. Gesundheitswesen, Mobility, Militär, Aus- und Weiterbildung) eine starke Vernetzung zur Games-Branche aufweisen. Dementsprechend wird in der Frankfurt Game Studies III nicht nur von Innovationen ausgegangen, die ihren Ursprung in der Games Industry haben, sondern es wird verstärkt auch auf die Vernetzung und Interdependenzen anderer Branchen zur Games Industry eingegangen. Entscheidend sind deshalb auch die Schnittstellen bei der Entwicklung von Technologien, an welchen die Games-Branche beteiligt ist.

Wertschöpfung durch ‚Marktkapitalisierung‘ (Performance Analyse)

Eine starke Aktienkursentwicklungen von börsennotierten Games-Unternehmen im Untersuchungszeitraum in den Jahren 2020-2021 legt die Vermutung nahe, dass diese eine höhere Wertsteigerung verzeichnen könnten als Unternehmen aus den ‚tradierten Tech-Branchen‘. Um zu untersuchen, ob die Games Industry eine Überperformance gegenüber dem Tech-Sektor als Ganzes erzielen kann, wurde im ersten Schritt ein Pool von Unternehmen definiert, welcher als Stichprobe die Games Branche repräsentiert. Acht Unternehmen, die in der Frankfurt Game Study III als ‚Games-Fonds‘ definiert wurden, werden einer Performance Analyse im Vergleich zu den Indices Nasdaq-100-Index sowie dem S&P-500-Index unterzogen.

Mechanismen zur Erhöhung der ‚Spielerbindung‘

Die Games Industry ist bestrebt eine hohe Bindung eines Gamers an ein Computerspiel zu gewährleisten. Spieleentwickler bauen in ihre Games Mechanismen ein, die dafür sorgen sollen, Gamer möglichst lange zu beschäftigen (stickyness). Auch beim direkten Verkauf eines Spieles versuchen Spieleentwickler mit den Kaufoptionen die Spielzeit von Gamern erhöht, da die erworbenen Inhalte erst freigespielt werden müssen. Hierzu werden beispielweise Achievements und Daily Content - kostenlose Features innerhalb eines Spiels- entwickelt. Achievements, sind beispielsweise Trophäen, Abzeichen, Auszeichnungen. Als Daily Content werden beispielsweise Missionen oder Herausforderungen innerhalb einer linearen Geschichte bezeichnet. Diese generieren keine direkte Wertschöpfung im Sinne einer unmittelbaren Monetarisierung. Die Nutzung dieser Feature durch den Gamer wirkt sich jedoch möglicherweise auf die Spielzeit und auf das Ausgabeverhalten aus.

Weiterhin ist zu erkennen, dass der Konsum von Gaming-Content (Gaming Streams) über Videos und Livestreams auf Plattformen wie Twitch und YouTube zunimmt. Aus einer von YouGov durchgeführten repräsentativen Umfrage des game – Verband der deutschen Games-Branche geht hervor, dass jeder zehnte Deutsche Gaming-Inhalte konsumiert, davon 30% wöchentlich mehrfach.

Ein ähnlicher Trend ist in der E-Sport Branche zu erkennen. Mit der Einführung des Dota 2 Turniers „The International 2011“ sind die Preisgelder von Turnieren das erste Mal auf über eine Millionen US-Dollar gestiegen. Innerhalb von 10 Jahren hat sich das Preisgeld für das Turnier „The International 2021“ um fast das vierzigfache auf 40,02 Millionen US-Dollar erhöht.

In der Frankfurt Game Studies III wird deshalb auch untersucht, ob und in welchem Ausmaß das Interesse an E-Sports von Gamern einen Einfluss auf die Spielerbindung hat.

Methodik & Studiendesign

Für die Frankfurt Game Studies III wurden für die Erforschung zur Innovationskraft der Games Industry (Technologischer Innovationstreiber) und Wertschöpfung durch Marktkapitalisierung (Performance Analyse) die folgenden Methodiken angewendet:

Studienaufbau	Zur Identifikation von Tech- Innovationen erfolgte ein Web- und Literaturrecherche. Für die Performance Analyse wurden historische Kursdaten auf Tagesbasis ausgewertet.
Zeitraum	Der Betrachtungszeitraum umfasst fünf Jahre vom 01. Januar 2016 bis einschließlich 31. Dezember 2020.
Analyse der Forschungsergebnisse	Schlusskurse des „Games-Fonds“ werden aus dem Datenpool von Yahoo-Finance geladen. Die Kursdaten werden chronologisch nach Datum sortiert in einem Excel-Sheet aufgelistet und anschließend dem Nasdaq 100 & dem S&P 500 gegenübergestellt
Wissenschaftliches Team	Die Studie wurde im Rahmen des Studiengangs Strategisches Informationsmanagement am Fachbereich 3: Wirtschaft und Recht an der Frankfurt University of Applied Sciences durchgeführt.

Für die Frankfurt Game Studies III wurden für die Erforschung der Konzepte und Mechanismen zur Spielerbindung die folgenden Methodiken angewendet:

Studienaufbau	Die für die Studie entwickelte Online-Umfrage besteht aus 26 Single-Choice- und Multiple-Choice Fragen. Es wurden Daten bezüglich Demografie, Spielverhalten, Ausgabeverhalten und Akzeptanz von Spielmeechanismen und verschiedenen Monetarisierungskonzepte erhoben.
Zielgruppe	Befragt wurden fast ausschließlich Personen, die auch tatsächlich Videospiele spielen. Dies wurde sichergestellt, indem die Umfrage nur in Kanälen geteilt wurde, die von Gamern benutzt werden. Dazu gehören diverse deutsche Gaming-Foren und Gaming-Plattformen. Teilnehmer die keine Videospiele spielen, wurden aus dem Primärdatensatz entfernt, wodurch die Qualität der Daten gewährleistet wird.
Befragungszeitraum & Teilnehmeranzahl	Im Zeitraum zwischen Dezember 2021 und Februar 2022 wurden Stichproben mit einer Online-Umfrage zur Erhebung von Primärdaten durchgeführt. Insgesamt haben 1112 Personen an der Studie teilgenommen. Nach anschließender Datenbereinigung wurden 1107 Datensätze in der Auswertung berücksichtigt.
Analyse der Forschungsergebnisse	Die Forschungsergebnisse wurden branchenrelevant aufbereitet und interpretiert, wie es für den Anspruch einer Hochschule der angewandten Wissenschaft typisch ist.
Wissenschaftliches Team	Die Studie wurde im Rahmen des Studiengangs Strategisches Informationsmanagement am Fachbereich 3: Wirtschaft und Recht an der Frankfurt University of Applied Sciences durchgeführt.

Die Herausforderung bei der Erstellung der Online Befragung (Umfrage) lag darin, die enthaltenen Fragen möglichst einfach zu formulieren, um Missverständnisse zu verhindern und dadurch die Umfragedauer gering zu halten, um einen Umfrageabbruch von Teilnehmern zu verhindern. Das primäre Ziel war es, möglichst wertvolle Datensätze als Basis für die Forschungsergebnisse zu generieren.

Insgesamt haben 1112 Personen an der Studie teilgenommen. Die Primärdaten basieren auf den Antworten von 1107 Personen, nachdem Datensätze von ‚Nicht-Gamern‘ und fehlerhafte Datensätze bereinigt wurden. Ein Großteil der Teilnehmer wurde erreicht, indem die Online-Umfrage

in diversen Foren und Plattformen, beispielsweise Reddit und Discord geteilt wurde. Es wurden zu einem Großteil PC-Gamer erreicht, da diese Kanäle häufig von dieser Zielgruppe genutzt werden.

Grundsätzlich ist der Aufbau der enthaltenen Fragen an das Format der vorhergegangenen Frankfurt Game Studies angelehnt. Die Sekundärdaten dieser Studie basieren auf den Daten der Frankfurt Game Studies I aus dem Jahr 2020, der Frankfurt Game Studies II aus dem Jahr 2021, sowie auf Web-Research.

Studienergebnisse ,Technologischer Innovationstreiber‘

Zur Beantwortung der Forschungsfrage, ob die Games Industry ein ,Technologischer Innovationstreiber‘ ist, wurde ein Literatur- und Webresearch durchgeführt und mit empirischen Belegen gearbeitet.

Seitdem es Computerspiele gibt, dokumentieren diese auch den aktuellen Stand der Technik. Computerspiele sollen immer größer, schöner, eindrucksvoller, intensiver und realistischer werden. Um den Ansprüchen der Zielgruppe, dem Gamer, zu genügen, werden Entwickler von Games und Hardware zu immer neuen Höchstleistungen ,angetrieben‘ um im Markt zu bestehen. So versuchen Games-Entwickler ,aus der verfügbaren Hardware das beste Spielerlebnis herauszuholen‘ und verschieben so regelmäßig die Grenzen des technisch Machbaren (vgl. Steinbach 2019: 2). Hardwareentwickler wie NVIDIA, Intel oder AMD müssen deshalb innovativ arbeiten. So gelten AAA PC-Games beispielsweise als Hauptgrund für den Entwicklungsschub bei leistungsfähigen Grafikkarten. Durch die umfassenden Anforderungen an die Komponenten eines Computers auf dem moderne Games gespielt werden können, gilt es die technische Innovationskraft der verschiedensten Komponenten wie beispielsweise Grafikprozessor, Hauptprozessor, Speicher, Audiogeräte, Monitore, Eingabegeräte oder auch Netzteile ständig zu optimieren. Das Wechselspiel zwischen Games-Entwicklern und Hardware-Entwicklern, führte beispielsweise dazu, das Shader (spezielle Grafikroutinen zur Darstellung realistischer Effekte) und Hardwaretreiber (softwareseitige Einbindung der Hardware in das Betriebssystem) kontinuierlich von beiden Seiten optimiert wurden. Auch CPUs (Hauptprozessoren) werden auf immer höhere Leistungsniveaus gepusht, um bei performancestarken und aufwendigen Games nicht an ihre Leistungsgrenzen zu stoßen.

Ökonomisch führt das dazu, dass die Gamer, um eine optimale User Experience (UX) zu erfahren, zum Kauf der aktuellsten Computer Hardware motiviert werden und somit die Umsätze bei den Hardware-Herstellern steigern.

Durch eine qualitative Analyse der durch die Web- und Literaturrecherche gewonnenen Daten konnten Schlüsseltechnologien identifiziert werden, an deren Entwicklung die Games Industry maßgeblich beteiligt war. Im Wesentlichen handelt es sich um vier Schlüsseltechnologien:

- **Künstliche Intelligenz (KI)**
- **Extended Reality**
- **Game Engine - 3D Modellierung**
- **Sensortechnologie**

Jede der vier Schlüsseltechnologien ist von hoher Relevanz und kann durch verschiedene Use-Cases dokumentiert werden. Im Folgenden werden diese dargelegt:

Künstliche Intelligenz (KI)

Seit jeher nimmt künstliche Intelligenz (KI) eine tragende Rolle bei der Entwicklung von Videogames ein. Games-Entwickler haben schon immer daran gearbeitet, möglichst intelligente Algorithmen und Gegner für die Gamer zu programmieren, die möglichst herausfordernd, realistisch und selbstlernend auf das Verhalten der Gamer reagieren (vgl. Anderie 2020a: 56). Diese „natürliche“ Nähe von KI und Games haben KI-Entwickler anderer Branchen, insbesondere aber die Tech-Industrie längst als Potenzial für sich identifiziert und nutzbar gemacht. So können Games als wertvolle Testplattformen dienen, da sie komplizierte Denkprozesse in Bezug auf KI innerhalb bestimmter Parameter fördern und prüfen können. (vgl. Steinbach 2019: 2) In der Fachliteratur wird regelmäßig auf das bereits vor über 20 Jahren stattfindende Ereignis verwiesen, bei dem IBMs Schachcomputer Deep Blue den seinerzeit amtierenden Schachweltmeister Kasparow (1996) schlagen konnte (vgl. Anderie, L. 2020a: 56).

Bots in Online Games

Es gibt viele Anwendungen wie den Games-Turing-Test, bei dem es 2012 zwei KI-gesteuerte Bots gelang, für die Zuschauer ein realistisches menschliches Gameverhalten zu simulieren, so dass diese sie ‚für echt‘ hielten. Auch traten eSports-Profis im Echtzeitstrategie Game Starcraft gegen eine KI der Google-Tochter Deep Mind an, welche im Vorfeld in Zusammenarbeit mit Blizzard auf Basis einer Datenbank mit von Menschen gespielten Gameplay Sessions trainiert worden ist. In einer Partie im Game Dota 2 mit einem Bot der Forschungs-Organisation OpenAI gewann diese die KI. Durch eine selbstlernende, mehrschichtige Struktur von KI-Algorithmen, Deep Learning genannt, kann der Bot Games eines äquivalenten Zeitraums von 180 Jahren gegen sich selbst spielen und erlernt dabei erfolgreiches Gameplay Verhalten, die er dann selbstständig anwenden kann. Die aus den Gameplay Sessions gewonnenen Erkenntnisse werden in der Forschung eingesetzt, um die auch auf andere Bereiche anwendbaren Algorithmen zu verbessern. (vgl. Steinbach 2019: 2)

Autonomes Fahren (Self-Driving Cars)

Das Open-World Game Grand Theft Auto V gilt als Testfeld für Autonomes Fahren. Wissenschaftler des Fachbereichs Informatik der TU Darmstadt und der University of British Columbia, in Zusammenarbeit mit Intel Labs, nutzen die Spielwelt mit dem weit verzweigten Verkehrsnetz und zahlreichen Verkehrsteilnehmern, um Fahrzeuge für das selbstständige Fahren zu trainieren. Grundlage bildet ein selbstlernendes, neuronales Netz. Zu diesem Zweck generieren die Forscher Screenshots, die gegebenenfalls durch zusätzliche Objekte angereichert und als neu gewonnene Trainingsdaten der KI zugeführt werden. Dadurch können signifikante Kostensenkungen erreicht und Veränderungen, wie das Wetter oder die Tageszeiten simuliert werden. Die KI wird dahingehend trainiert sich den neuen Gegebenheiten anzupassen (vgl. Knight 2016: 1)



Grand Theft Auto V gilt als Testfeld für Autonomes Fahren

(Quelle: <https://www.caradvice.com.au/480211/grand-theft-auto-v-used-by-researchers-to-train-self-driving-software/>)

Automatisierter Generierung von Inhalten (Content Generation)

Games werden nicht nur als Testplattform bei der (Weiter-) Entwicklung von KI genutzt, sondern auch im zunehmenden Maße bei dem Entwicklungsprozess selbst. Die sogenannte prozedurale Inhaltsgenerierung wird bereits seit den 1980er Jahren verwendet, um Spielinhalte und -elemente bei jedem Spielstart neu auf dem Spielfeld zu platzieren. In Deutschland wird dieser Ansatz im Rahmen eines gemeinschaftlichen Forschungsprojekts der Games-Entwickler Blue Byte und dem Cologne Game Lab der TH Köln auf ihre Tauglichkeit untersucht. Eingesetzt werden dabei Methoden automatisierter Generierung, die durch maschinelles Lernen und KI-Inhalte organischer und wie „vom Menschen erstellt“ wirken lassen sollen, mit dem Ziel, den Entwicklungsprozess zu optimieren und die Authentizität und Immersion der Spielwelt zu erhöhen (vgl. Steinbach 2019: 3).

Simulation von Emotionen

KI wird in Form von künstlichen neuronalen Netzen entwickelt, um Emotionen (z.B. Gefühlsausdrücke / Mimik) durch Animationen in Games realistisch darzustellen. Als Beispiel kann hier die Technologieinitiative SEED (Search for Extraordinary Experiences Division) von Electronic Arts (EA) angeführt werden, deren Ziel es ist, einen interaktiven virtuellen Menschen zu entwickeln. Auch Ubisoft verwendet bei der Verarbeitung von Bewegungsdaten KI, die mittels Motion-Capturing-Verfahren erfasst wurden. Dadurch können signifikante Zeiteinsparungen erzielt. Wenn ein Mensch für die Programmierung vier Stunden benötigt, kann die KI in etwa vier Minuten nahezu das gleiche Ergebnis erzielen. Auch für die Identifizierung von Fehlern in Programmcodes setzt Ubisoft auf den Einsatz von KI, was den Entwicklern Zeit spart und die Anzahl der Fehler reduziert (vgl. Steinbach 2019: 3).

Technologietreiber für die Hardwareentwicklung

Games-Unternehmen gelten als technischer Innovationstreiber bei der Entwicklung von Hardware. Insbesondere bei der Entwicklung leistungsstarker Grafikprozessoren, ist die Games Industry maßgeblich beteiligt, gleichermaßen trägt sie signifikant zur KI Forschung bei. Im Gegensatz zu einer gewöhnlichen Anwendung lässt die künstliche Intelligenz ihre Prozesse in der Regel parallel statt sequentiell laufen. Moderne CPUs (Central Processing Unit) sind nicht dafür ausgelegt, hunderte von Prozessen gleichzeitig auszuführen, können jedoch mehrere Pixel gleichzeitig verarbeiten was die Berechnung von Künstlicher Intelligenz ermöglicht. Weiterhin wird durch die Fortschritte in der GPU-Technologie (Graphics Processing Unit) keine spezielle Workstation mehr benötigt, um ein KI-Projekt auszuführen. Es gilt lediglich einen handelsüblichen Grafikprozessor an einen PC anzuschließen um KI-Prozesse zu initiieren. Da Computerspiele ein wesentlicher Faktor für die Weiterentwicklung der Grafikhardware sind, bleibt festzustellen, dass die Games Industry einen indirekten Einfluss auf die Entwicklung von KI-Technologien hat (vgl. Mahesa, 2017: 1).

Spracherkennung

Ein weiteres Themengebiet der künstlichen Intelligenz ist die Spracherkennung, welche über das Natural Language Understanding (NLU) und dem Natural Language Processing (NLP) verarbeitet wird und in der Games Industry Anwendung findet. Unter Spracherkennung wird die Fähigkeit einer Maschine oder eines Programms verstanden, gesprochene Wörter und Sätze zu identifizieren und in maschinenlesbare Informationen zu übersetzen.

Schon im Jahr 2012 trug die Xbox 360 Kinect von Microsoft zur Spracherkennungsinnovation bei. Hierbei konnten Anweisungen für den Spielverlauf und Konversationen innerhalb des Games über die eigene Stimme kontrolliert werden (vgl. Summa Linguae Technologies 2021)

Die Spracherkennung und die damit integrierten Sensoren, welche für Peripheriegeräte in Verbindung mit Konsolen entwickelt wurden, konnten im Zeitverlauf in den folgenden Konsolen integriert werden: Kinect (Microsoft), PlayStation Move (Sony) und Wii Remote (Nintendo). Mit der KI der Spracherkennung geht zusätzlich eine erhöhte User Experience einher.

Extended Reality

Virtual Reality

Eine der wichtigsten technologischen Erneuerungen im Entertainment-Bereich ist die Einführung von Virtual Reality (VR). Unter dieser Technologie versteht man eine computergenerierte Wirklichkeit, welche durch VR-Brillen (Head-Mounted Displays) übertragen werden. Heute sind die Nutzer von VR insbesondere im Gaming-Bereich zu finden. Eine Bitkom-Studie aus dem Jahr 2020 zeigt, dass 79% der User von VR-Brillen diese in erster Linie zum spielen von Computerspielen nutzen. Schon frühzeitig wurde diese Technologie in der Games Industry als Use Case angewendet. Beispielsweise als Sega VR Headset 1993 oder durch Nintendo mit der Veröffentlichung des Virtual Boy im Jahr 1995. Ein Meilenstein in der Weiterentwicklung dieser Technologie war die Ankündigung der Oculus (2012) eine hochentwickelte VR Brille zu entwickeln und zu vermarkten. Diese ist aktuell unter dem Markennamen Oculus Quest 2 erhältlich, der gleichnamige Hersteller ist mittlerweile ein Tochterunternehmen von Meta (vormals Facebook).

Obwohl die VR-Technologie maßgeblich in und für die Games-Industry entwickelt wurde kommt diese regelmäßig in der Industrie- und Medizintechnik zum Einsatz. Im Bereich der Medizin findet VR insbesondere in der Bekämpfung von Phobien und Ängsten ihren Einsatz (vgl. Jaspers 2020). Eine weitere Anwendung ist das virtuelle Training mit VR-basierten Serious Games. So können beispielsweise Notfallsanitäter sich auf Notfälle vorbereiten, welche in Realität kaum trainierbar sind.

Augmented Reality / Extended Reality

Bei diesen Technologien wird die reale Welt durch virtuelle Aspekte, meistens dank sogenannter Datenbrillen oder Smartphones erweitert. Oftmals werden für den Nutzer zusätzliche Informationen in Form von Texten, Animationen oder ganzen 3D Modellen eingeblendet. Erste großflächige Use Cases für die Technologie waren die Einblendung von Informationen in die Helme von Kampfpiloten (vgl. Schuhmann 2018). Der Vorteil dieser Technologie für Piloten von Kampfflugzeugen und Helikoptern liegt darin, dass sie unter schwierigen Bedingungen alle wichtigen Informationen immer direkt im Sichtfeld haben und somit der Blick nicht auf die Instrumententafeln abschweifen muss (vgl. Begli 2021).

Die Abgrenzung zwischen Augmented Reality und Extended Reality ist nicht immer trennscharf möglich. Teilweise werden die Terminologien synonym verwendet oder es erfolgt der Versuch diese als eigene Forschungs- und Themengebiete zu verorten. Durch das Game Pokémon Go erfuhr die AR-Technologie den Durchbruch im Massenmarkt. Mit über einer Milliarde Downloads und bis zu 40 Millionen aktiven monatlichen Gamern ist das 2016 erschienene Game eines der bekanntesten und verbreitetsten Mobile Games (vgl. Webster 2019).

Es sind zahlreiche mobile Use Cases, wie beispielsweise die AR-Erweiterung der IKEA App seit 2017, evident. Kunden können sich passende Möbelstücke dank der App augmentiert in Ihrem Wohnumfeld ansehen.

Ein hohes Wachstumspotential wird der VR-Technologie durch AR-Brillen prognostiziert. Einer der bekanntesten aktuellen Use Cases betrifft die Logistik und ist unter dem Namen Pick by Vision bekannt. Hierbei handelt es sich um ein Kommissionier-Verfahren, bei dem der Mitarbeiter alle benötigten Informationen direkt in seine AR-Brille projiziert bekommt und deshalb deutlich effektiver und effizienter arbeiten kann. So werden beispielsweise dem Mitarbeiter Routen-Informationen zum Regal für die Kommissionierung aktueller Kundenaufträge eingeblendet oder er wird benachrichtigt, wenn er zum falschen Produkt gegriffen hat (vgl. TUP-Redaktion: 2017)

Ein weiterer Use Case, ist der Einsatz von Remote Assistance. Hier wird ein Fachexperte im Fall einer Reparatur dem Mitarbeiter zugeschaltet. Dieser kann dann verschiedene AR-Aktivitäten remote durchführen, um den Mitarbeiter besser zu unterstützen, im Vergleich zu einem Telefonat oder E-Mail. Durch diese Effizienzsteigerung können Experten aufwendige physische Anreisen sparen und Probleme in kürzerer Zeit von ihrem eigenen Standort aus lösen.

Mixed Reality / Extended Reality

Die von Microsoft entwickelte HoloLens ist richtungsweisend für die Entwicklung von Mixed Reality (MR) / Extended Reality. Zweifelsohne ist die Technologie mit der Xbox von Microsoft assoziiert, es

gibt jedoch widersprüchliche Quellen dahingehend, ob die MR-Technologie ausschließlich für die Games Industry entwickelt wurde. Unstrittig ist, dass es sich um eine jüngere Form der Extended Reality handelt.

Microsoft hat die Terminologie Mixed Reality geprägt und definiert MR wie folgt: „Bei Mixed Reality (MR) wird unsere natürliche Wahrnehmung um eine künstlich erzeugte Wahrnehmung ergänzt. MR schafft so völlig neue Anwendungsmöglichkeiten, da Umgebungen für Nutzer kreiert werden können, die es so zuvor noch nicht gab.“ (vgl. Ronsdorf 2020). MR ist also die Mischung aus der physischen und der digitalen Welt und eröffnet eine ganz neue Form der Interaktion von Menschen zu Computer. Die Technologie erweitert die Möglichkeiten der AR.

Die bekannteste Form von MR-Geräten sind holografische Geräte, wie beispielsweise Microsofts HoloLens. Holografische Geräte verfügen über einen transparenten Bildschirm in dem digitalen Elemente visualisiert werden. Für den Nutzer stellen sich die virtuellen Gegenstände als real dar.

Dadurch ergeben sich neue, den AR-Brillen überlegenen, Use Cases. Beispielsweise können Chirurgen sich nun während oder vor der OP computergenerierte 3D-Modelle des zu operierenden Organs anzeigen lassen. Die durch ein MRT (Magnetresonanztomographie) generierten Daten werden durch den Export in eine Game Engine als sogenannte ‚Mesh‘ visualisiert.

Game Engine - 3D Modellierung

Die Games Industry hat durch die Möglichkeit der 3D-Modellierung sowie Visualisierungen Technologien vorangetrieben und weiterentwickelt, welche in zahlreichen Wirtschaftsbereichen Anwendung finden (vgl. Projekt Zukunft 2018: 43). Beispiele finden sich hierbei in der fertigen Industrie, dem Bauwesen, im Marketing, E-Learning, der Medizin sowie der Ausbildung im Militär.

Die Visualisierung sowie Bearbeitung von 3D-Objekten bedingt die Anwendung von Game-Engines. Eine Game-Engine ist eine Software mit dessen Hilfe Games entwickelt werden können. Bei der Entwicklung eines Games kommen mehrere verschiedene technische Bereiche wie Grafik, Sound oder Steuerung zum Einsatz (vgl. paysafecard 2017).

Die marktführenden Game-Engines, welche außerhalb der Games Industry regelmäßig zum Einsatz kommen lassen sich tabellarisch darstellen:

 <p>UNREAL ENGINE</p>	 <p>CRYENGINE®</p>	 <p>unity</p>
<p>Von Epic Games entwickelt</p>	<p>Vom Frankfurter Entwicklerstudio Crytek</p>	<p>Innovatives Konzept, welches keine spezielle Hardware voraussetzt</p>
<p>Games: Bioshock, Borderlands, Mass-Effect, Dishonored, Batman: Arkham Asylum</p>	<p>Games: Far Cry, Crysis, MechWarrior Online, Prey</p>	<p>Games: Hearthstone, Gone Home, Kerbal Space Program</p>

Marktführende Game-Engines

Nachfolgenden werden exemplarisch Praxisbeispiele aufgezeigt, die für die 3D Modellierung durch Game Engines in anderen Branchen Ihren Einsatz finden:

Automobilindustrie, Transport und Fertigung

In der Automobilindustrie findet beispielsweise die Unity-Oberfläche zur Darstellung und Modellierung von Automobilen seine Anwendung. Dies ermöglicht die Softwaresammlung Unity Industrial Collection. Mithilfe dieser Software lassen sich interaktive Echtzeit-3D-, AR- und VR-Anwendungen aus 3D-Daten erstellen. Zu den Nutzern der Software gehören namenhafte Automobilhersteller wie Ford, Honda, Volkswagen, Toyota, Hyundai, BMW, Volvo und Audi (vgl. Unity II 2021). Der schwedische Automobilhersteller Volvo verwendet die Game-Engine beispielsweise zur Simulation von Autodesigns, um dessen Sicherheit zu verbessern, es zu rationalisieren und sogar als Werkzeug für maschinelles Lernen (vgl. Unity III 2021).

Auch die Unreal Engine findet Anwendung in der Automobilindustrie. So nutzen Audi, Chevrolet, Porsche, McLaren und Volkswagen die Engine für ihre digitalen Umsetzungen (vgl. Unreal Engine I 2021). Unreal bietet hierbei Lösungen über den kompletten Produktlebenszyklus eines Automobils. Die Game Engine kann in der Konzeption des Automobils, dem Design, der Konstruktion, der Fertigung, im Vertrieb und Marketing sowie der Forschung im Bereich des autonomen Fahrens zum Einsatz kommen. Benutzerschnittstellen (Human-machine interfaces) sind ebenfalls möglich. (vgl. Seppala, 2020: 48)

Architektur und Bauwesen

Ein weiterer Bereich in welchem Game-Engines außerhalb der Games-Entwicklung eingesetzt werden ist jener, der Architektur und des Bauwesens. Die Anwendung der Games-Softwares ermöglicht es Visualisierung neuer Bauvorhaben zu erstellen und interaktiv zu nutzen. In der Vergangenheit wurden mit statischen Modellen gearbeitet. Heute können Interessenten, Architekten oder Bauherren interaktiv an den Präsentationen des Projektes teilnehmen und sich so ein besseres Bild verschaffen. Mit den heutigen Techniken aus der Games Industry können zudem realitätsnahe Simulationen erstellt werden, welche kaum von echten Fotografien zu unterscheiden sind (vgl. Yerli, 2021).

Der führende Frankfurter Entwickler Crytek schloss bereits vor einigen Jahren eine Partnerschaft mit der französischen Firma Enodo ab, welche virtuelle Welten für Architekturbüros entwirft. Hierbei bietet die deutsche Game-Engine den Vorteil, dass die Modelle in Echtzeit dargestellt und auch bearbeitet werden können. Die Interessenten können das Bauprojekt virtuell erkundet und beispielsweise Laufwege in Echtzeit erleben. Durch diese Vorgehensweise kann beispielsweise der Weg von der Kantine zum Arbeitsplatz eingeschätzt werden. Zu den Kunden gehören unter anderem BMW, der Mobilfunkanbieter SFR oder Total aber auch das Straßenbahnnetz von Nizza wurde mithilfe der Engine geplant (vgl. PCGH I: 2013).



Crytek / Enodo SFR Büromodell

(Quelle: <https://www.pcgameshardware.de/Neue-Technologien-Thema-71240/News/Enodo-und-die-Cryengine-3-1075944/>)

Mit der Unity Engine wurden ebenfalls viele Projekte im Bereich der Architektur umgesetzt. Der Marxent's 3D Room Designer -ein Innenausstatter-Tool- greift beispielsweise auf die Software des in Kalifornien ansässigen sitzenden Unternehmens zu. Das amerikanische Bauunternehmen Mortenson verwirklichte in der Vergangenheit bereits mehrere Projekte mithilfe der Engine. Sie nutzen die 3D-Modellierung in Kombination mit VR und AR und setzten so den Bau sowie die Umgestaltung von Hotels, Universitäten und Krankenhäuser um. Das Architektenbüro SHoP Architects sowie die Baufirma Skanska nutzen ebenfalls die Technologien zur Planung von Gebäuden aber auch direkt vor Ort auf den Baustellen (vgl. Unity IV 2021).

Auch die Unreal Engine von Epic Games, kann auf Use-Cases in der Welt der Architektur verweisen. So sind neben klassischen Architektenbüros wie KPF, Zaha Hadid auch Möglichkeiten entstanden mit der Covid-Pandemie umzugehen. Der Architekt Kengo Kuma hat seine Ausstellung, welche aufgrund von Pandemieeinschränkungen nicht stattfinden konnten, kurzerhand digitalisiert. Diese Aktivität wurde in Zusammenarbeit mit dem Games-Entwickler historia und auf Grundlage der Unreal Engine umgesetzt. Auch anderweitig kreative Architektur-Projekte konnten mit Unreal umgesetzt werden. So gestaltete Fredrik Johnsson seine Heimatstadt schwedische Varberg um und versetzte sie 500 Jahre zurück in die Vergangenheit (vgl. Unreal Engine II 2021)

Marketing

Ein weitere Disziplin in welcher Game-Engines zum Einsatz kommen ist das Marketing. Hierbei werden die Software-Tools ebenfalls in Kombination mit VR- und AR-Technologien eingesetzt um das Markenbild beim Konsumenten zu stärken. So nutzt beispielsweise das Online-Möbelhaus Wayfair die Unity Engine, um für Kunden zu visualisieren wie Möbelstücke in ihren Räumlichkeiten aussehen würden. Die Nutzer scannen ihren Grundriss mit ihrem Smartphone, wählen dann das jeweilige Möbelstück aus und ‚ziehen diese per Drag-and-Drop an ihren Platz‘ (vgl. Mottl 2017). Ähnliches wendet Lego mit seiner LEGO AR Playgrounds App und der Unity Engine an. Dabei werden die LEGO-Figuren inmitten realen Sets zum Leben erweckt (vgl. LEGO 2018).

Auch die Entwicklung von Produkten oder Produktlinien wird durch die Unity Engine ermöglicht. So hat beispielsweise das US-amerikanische Unternehmen Atlatl Software die Unity Software für ihr vorzeige Programm den Product Sales Configurator übernommen. Dieses Programm ermöglicht es Ingenieuren, Modelle von Produkten zu erstellen, die von Kunden gewünscht werden (vgl. Gregory 2014).

Simulationen

Ein Themengebiet in welchem die Games Industry und die aus ihr hervorgegangen Technologien schon seit längerem großen Einfluss ausüben, ist die der Simulationen für Ausbildungszwecke verschiedener Art. Diese Simulationen kommen vor allem im Bereich der Medizin, dem Militär und allgemeiner Bildungstechnologien (EdTech) zum tragen.

Wie bereits ausgeführt können durch Extended Reality VR-basierte Serious Games dabei helfen Medizinstudenten auf die Praxis vorzubereiten. So nutzt das Unternehmen CAE Healthcare mit Ihrem Simulator CAE Vimedix die Unity-Infrastruktur in Kombination mit der Microsoft HoloLens-Technologie, um Studierenden den Umgang mit Ultraschall beizubringen (vgl. Unity V 2021).



CAE Vimedix Ultraschall Schulung

(Quelle: <https://unity.com/de/solutions/edtech>)

Ein weiterer an Bedeutung zunehmender Bereich ist das virtuelle Lernen. Die Unity Game Engine beispielsweise wird auf der E-Learning-Plattform Zoe genutzt. (vgl. Zoe 2021). Die Unreal Engine wird zum Ausbilden von Soldaten angewandt. Das 2008 gegründete Software-Haus SimCentric macht sich die Unreal-Technologie zu Nutze und designed so ihre Simulation für militärische Trainings. Diese Simulation kann die angehenden Soldaten realitätsnah und kosteneffizient auf zukünftige Einsätze vorbereiten (vgl. Unreal Engine III: 2020).

Sensortechnologie

Mobility

Für viele Gamer war das Kinect-Bewegungserkennungssystem von Microsoft, welches für Xbox-Konsolen und Windows-PCs entwickelt wurde, im Jahr 2010 der erste Kontakt mit der 3D-Sensortechnologie.

Die Sensortechnologie ermöglicht es, dass Menschen mit ihrem Smartphone, autonome Fahrzeuge im Straßenverkehr steuern oder das Roboter mit Fertigungsgegenständen interagieren. Dreidimensionale (3D) Sensoren, ermöglichen es somit einer Maschine, die Größe, Form und Entfernung eines Objekts oder von Objekten in ihrem Sichtfeld zu verstehen. Insbesondere hat diese Technologie durch die Einbeziehung in das iPhone X von Apple, welches eine einzelne Kamera zur Entfernungsmessung verwendet, an Aufmerksamkeit gewonnen.

Bewegungssensortechnologien wurden bereits in vielen populären Konsolen wie der Nintendo Wii, Microsoft Kinect, Sony PlayStation Move integriert (vgl. Bratitsis 2013). Die Nintendo Wii wurde von der Nintendo-Company entwickelt. Der Hauptcontroller ist die Wii-Fernbedienung, ein Handheld-Gerät, das als Gestenerkennungs- und Zeigerwerkzeug verwendet werden kann. Kinect ist ein Motion-Sensing-Eingabegerät, das von Microsoft für die Konsole Xbox 360 entwickelt wurde. Das Gerät bietet eine natürliche Benutzeroberfläche, die es dem Benutzer ermöglicht, ohne ein Zwischengerät zu interagieren. Die Kinect ist in der Lage 3D-Positionsdaten über eine Person in seinem Sichtfeld durch die Verwendung eines 3D-Scannersystems basierend auf einem Infrarotsensor zu liefern. Es verfügt über zusätzliche Hardware wie RGB Kameras und Mikrofone, die es ermöglichen, auch normale Videoströme aufzuzeichnen. Die Kinect kann die Mikrofone für die 3D-Positionierung nutzen. PlayStation Move ist eine Motion-Sensing-Game-Controller-Plattform von Sony Computer Entertainment, die erstmals für die Konsole Play Station 3 veröffentlicht wurde (vgl. Bratitsis 2013).

Die oben genannten Videogame Technologien umfassen in der Regel eine Plattform, ein Display, eine Software und eine oder mehrere Ein- und Ausgabe-Schnittstellen die zum Beispiel als Controller. Sie können als empirischer Beleg für die Sensortechnologie. die nachhaltig durch die Games Industry geprägt wurde, angeführt werden (vgl. Champy 2007).

Space / Weltraum Technologie

Aufgrund seiner Bewegungssensoren und der relativ geringen Kosten eignet sich Microsofts Kinect Bewegungserkennungssoftware, die für die Games Industry entwickelt wurde ideal für die Adaption in anderen Branchen. So nutzt beispielsweise das britische Unternehmen Surrey Satellite Technology Limited Kinect-Sensoren, um kostengünstige Nanosatelliten mit einem räumlichen Bewusstsein

in drei Achsen auszustatten und ihnen so das Ausrichten und Andocken im Weltall zu ermöglichen (vgl. Fanning 2013).

Medizintechnik

Die auch für die Xbox entwickelte Kinect Technologie wird in der Medizintechnik konsequent und erfolgreich für eine Vielzahl von Anwendungen adaptiert. Beispielsweise wird die Sensorik bei der medizinischen Therapie verwendet um äußere Extremitäten zu rehabilitieren. Das Xbox Kinect Sensorik-Tool ist hilfreich um die Kosten für die Rehabilitation beeinträchtigter Gliedmaßen zu senken und eine Fernüberwachung des Patienten zu ermöglichen (vgl. Huang et al. 2011: 2).

Die University of Leeds nutzt Kinect um die Rehabilitation von Patienten nach einem Schlaganfall zu überwachen - Patientenbewegungen können kostengünstig gemonitored werden. Weitere Einsatzbereiche sind die Laparoskopien, bei denen mithilfe der Tiefenkartierungsfunktion der Kinect die Tiefe von der Kamera zum Bauchraum für jedes Pixel im Bereich der Kamera bestimmt werden kann.

Weiterhin können Ganganalysen durch das Anbringen verschiedener Sensoren am Körper des Patienten durchgeführt werden. Durch die Verwendung der Kinect zur Verfolgung des Skeletts des Anwenders kann der Gang schnell analysiert werden und wichtige Metriken bezüglich des Patienten können berechnet und an den Bediener zurückgespielt werden.

Eine weitere Anwendung des Kinect-Sensors ist die eines Roboter-Blindenhund, der das Microsoft Gerät nutzt, um Treppen zu bewältigen. Der Roboter wandelt die vom Sensor gewonnenen Informationen in 3D-Form-, Positions- und Lageinformationen um, so dass er die Breite und Anzahl von Treppen erkennen kann (vgl. Fanning 2013).

Die Forschungsfrage ob die Games Industry ein technologischer Innovationstreiber ist kann positiv beantwortet werden.

Der Literatur- und Web Research konnte zahlreiche Belege und Evidenzen dokumentieren.

Innovative Technologien werden regelmäßig durch die Games Industry entwickelt, weiterentwickelt oder getestet und sind richtungsweisend für andere Branchen:

- Künstliche Intelligenz (KI): Bots in Online Games, Autonomes Fahren (Self-Driving Cars), Automatisierter Generierung von Inhalten (Content Generation), Simulation von Emotionen, Technologietreiber für die Hardwareentwicklung, Spracherkennung
- Extended Reality: Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality
- Game Engine - 3D Modellierung: Automobilindustrie, Transport, Fertigung, Architektur, Bauwesen, Marketing, Simulationen
- Sensortechnologie: Mobility, Space / Weltraum Technologie, Medizintechnik

Studienergebnisse ‚Marktkapitalisierung‘ (Performance Analyse)

Zur Beantwortung der Forschungsfrage ob in der Games Branche Wertschöpfung durch Marktkapitalisierung generiert wird und diese eine Überperformance (im Sinne einer deutlich höheren Rendite) gegenüber dem Tech-Sektor (Technologieunternehmen) erzielen kann wurde eine sogenannte Performance Analyse vorgenommen.

Zunächst wurde ein Pool von Unternehmen zu definiert, welcher als Stichprobe die Games Branche repräsentieren. Hierzu eignete sich im Hinblick auf börsennotierte Unternehmen sogenannte Indexfonds, abgekürzt ETFs (Exchange-Traded Funds) zur Orientierung. Als geeigneter Fonds wurde der Vector Video Gaming and eSports ETF des Vermögensverwalters VanEck, mit einem Volumen von 778 Mio. Euro identifiziert.

Er gilt als, einer der größten seiner Art und umfasst zehn Unternehmen, welche mindestens 50% (25% bei den aktuellen Komponenten), ihres Umsatzes mit Computerspielen und/oder eSports erzielen. Diese Unternehmen bilden auch die Grundlage für die (Aktien-)Performance Analyse.

Nr.	Unternehmen	Gewichtung
1	Nvidia Corp.	9,74%
2	Sea Ltd.	7,08%
3	Tencent Holdings Ltd.	7,03%
4	Advanced Micro Devices Inc.	6,76%
5	Nintendo Co. Ltd.	6,39%
6	Activision Blizzard Inc.	5,47%
7	Netease Inc.	5,21%
8	Bilibili Inc.	4,85%
9	Take-Two Interactive Inc.	4,73%
10	Electronic Arts Inc.	4,62%

VanEck Gaming ETF Top 10 Holdings (VanEck, 2021)

Es wurden somit auch Unternehmen berücksichtigt, welche Ihren Umsatz nicht ausschließlich mit der Vermarktung von Games erzielen, sondern an Technologien und Innovationen arbeiten, die Bedeutsam für die Games Industry sind. Eine Überprüfung der zehn größten Positionen des Games-ETFs zum März 2021 ergab, dass alle Unternehmen einen eindeutigen Bezug zur Games Industry haben, sich die Geschäftsmodelle jedoch voneinander unterscheiden (vgl. Van Eck: 2021). Als Datengrundlage für die Forschung diente die Aktien-Performance (Wertentwicklung) über einen Zeitraum von fünf Jahren (01. Jan. 2016 bis 31. Dez. 2020). Da Sea Ltd. sowie Bilibili Inc. ihren Börsengang erst nach dem 01. Januar 2016 verzeichnen konnten wurden diese Unternehmen in der Analyse nicht berücksichtigt. Zur Analyse werden die acht Unternehmen gebündelt und in der Frankfurt Game Study III als ‚Games-Fonds‘ bezeichnet.

Die Performancedaten wurden ausgewertet und einem Vergleichsindex, einer sogenannten Benchmark, gegenübergestellt. Hierzu eignete sich der Nasdaq 100. Die Nasdaq, Inc mit Hauptsitz in New York, ist einer der größten internationalen Börsenbetreiber. An der Nasdaq sind vorwiegend Tech Unternehmen notiert. Im Nasdaq 100 Index sind 100 Aktien mit der höchsten Marktkapitalisierung enthalten.

Games-Unternehmen in der Evaluation

Im Folgenden werden die acht Unternehmen des ‚Games-Fonds‘ kurz beschrieben um der Bezug zur Games Industry zu verdeutlicht:

NVIDIA (NASDAQ: NVDA): Die Nvidia Corporation, ein Hardware-Hersteller von Grafikprozessoren und Chipsätzen kann als Zulieferer der Games Industry evaluiert werden. Die Hardware aus dem in Kalifornien ansässigen Konzern ist unerlässlich für die Games-Welt und bietet die notwendige Infrastruktur. NVIDIA betreibt unter der Marke GeForce Now zudem eine Cloud-Gaming Plattform

Take-Two Interactive (NASDAQ: TTWO): Die Take-Two Interactive Inc. ist ein 1993 gegründeter Games-Developer- und Publisher mit Hauptsitz in New York City. Take-Two veröffentlicht Games unter den drei Labels Rockstar Games, 2K Games und Private Division. Zu den bekanntesten Games gehört die von Rockstar Games entwickelte Grand Theft Auto-Reihe. Der fünfte Teil der Open-World Reihe ist, nachdem es 2018 bereits zum profitabelsten Unterhaltungsprodukt aller Zeiten ausgezeichnet wurde, auch eines der kommerziell erfolgreichsten Games.

Advanced Micro Devices (NASDAQ: AMD): Advanced Micro Devices Inc. (AMD) ist ein in der Halbleiterindustrie tätiges Unternehmen mit Fokus auf Mikroprozessoren und Grafikprozessoren, welches im Jahr 1969 im Silicon Valley gegründet wurde. Das Unternehmen kann ähnlich wie NVIDIA als Schlüssel-Lieferant der Games Industry eingestuft werden. AMD hat eine einzigartige Bedeutung für die Games Industry unter den Hardwarelieferanten, denn AMD stellt als einziges Unternehmen sowohl Grafik-, als auch Mikroprozessoren her. AMD beliefert die gesamte Wertschöpfungskette der Games Industry. Unter der Sparte Computing and Graphics, welche im Jahr 2020 knapp 66% des gesamten Umsatzes erwirtschaftet, sind alle Endkunden CPUs, wie Ryzen und Threadripper und die Endkunden GPUs verbucht. In der Sparte Enterprise, Embedded and Semi-Custom werden sowohl die Server-Produkte, welche für die Entwicklerstudios und Cloudanbietern interessant sind, als auch die Accelerated Processing Units (APUs) der Konsolen von Microsoft und Sony verbucht. Diese Sparte hatte 2020 einen Anteil am Umsatz von ca. 34%.

Nintendo (TYO: 7974): Nintendo Co. Ltd. ist ein japanischer Hersteller von Konsolen – und Softwareprodukten, welcher 1889 in Kyoto als Distributor von Spielkarten gegründet wurde. Das Unternehmen ist durch Marken wie Pokémon, Super Mario, Donkey Kong oder The Legend of Zelda, aber auch durch seine Konsolen wie die Nintendo Switch, Game Boy und Nintendo DS bekannt. Letztere sind auf Platz 2 und Platz 3 der meistverkauften Konsolen aller Zeiten verortet. Mit der aktuellen Konsolenplattform, der Nintendo Switch, und den dazugehörigen Softwareprodukten erwirtschaftet Nintendo in 2020 91% seines Umsatzes.

Activision Blizzard (NASDAQ: ATVI): Activision Blizzard Inc. ist ein etablierter Game-Publisher mit einem Produktportfolio, das sich über eine Vielzahl von Genres erstreckt und auf zahlreichen Hardwareplattformen und Betriebssystemen spielbar ist. Das Unternehmen hat verschiedene Marken mit

hohem Bekanntheitsgrad entwickelt, lizenziert und erworben. Zu den bekanntesten Activision-Blizzard Titeln gehören World of Warcraft, Call of Duty oder auch Candy Crush - seit der Übernahme von King Entertainment im November 2015. Die jeweiligen Titel können Franchise-Segmenten zugeordnet werden: Activision, Blizzard und King. Wachstumstreiber innerhalb des Activision-Segments sind beispielsweise Erweiterungen der Call of Duty-Games-Reihe mit Black Ops Cold War oder Warzone. Das Blizzard-Segment generiert Umsätze über die Games World of Warcraft, Hearthstone, Diablo und Overwatch. Erweiterungen der Games sowie Mobile-Versionen, sorgen hier für eine steigende Anzahl der aktiven monatlichen Nutzer (Monthly Active User - MAU's). Das Umsatzwachstum wird, neben dem klassischen Videospiegelverkauf, durch Premium-Inhalte und die Lizenzierung von E-Sports-Ligaspielen generiert. Des Weiteren sorgen Mobile-Games wie Candy Crush, Farm Heroes und Crash Bandicoot innerhalb des King-Segments durch In-App Marken- und Partnernetzwerk-Werbung und In-App-Käufen für Umsatzwachstum.

Tencent (HKG:0700): Tencent Holdings Ltd. ist eine chinesische Beteiligungsgesellschaft, die in den Bereichen Value Added Services (VAS), Online-Werbung, FinTech, Business Services und sonstigen Dienstleistungen tätig ist. Das Unternehmen ist in drei Hauptsegmenten tätig. Das Segment FinTech und Business Services umfasst die Erbringung von Zahlungsdiensten und Cloud-Services. Das Segment Online-Werbung beschäftigt sich mit display-basierter und performance-basierter Werbung. Das VAS-Segment befasst sich hauptsächlich mit der Bereitstellung von Online- und Mobilspielen, Community-Mehrwertdiensten und Anwendungen über verschiedene Internet- und Mobilplattformen. Das Portfolio von Tencent umfasst Social-Media und Messaging Anwendungen wie QQ, WeChat und Qzone. Des Weiteren hat das Unternehmen einen digitalen Sprachassistenten namens Xiaoweï entwickelt. Darüber betreibt Tencent Cloud Storage Services, ein Filmstudio und WeChat Pay, welches als eine der führenden Mobile-Payment-Lösung in China gilt.

Electronic Arts (NASDAQ: EA): Electronic Arts Inc. (EA) zählt mit seinen mehr als 450 registrierten Games zu den weltweit führenden Herstellern und Publishern von Games für Konsolen, Computer und Mobilgeräte. Das Portfolio umfasst eigene Marken (z.B. Battlefield, The Sims, Apex Legends, Need for Speed und Plants vs. Zombies) oder Lizenzmarken (z.B. FIFA, Madden NFL und Star Wars). Gegründet wurde das Unternehmen im Jahr 1982, erste Aktivitäten gehen zurück ins Jahr 1978.

NetEase (HKG: 9999): NetEase Inc. ist ein chinesisches Technologie-Unternehmen. Das Unternehmen betreibt eine interaktive Online-Community in China und ist ein Anbieter von chinesischen Sprachinhalten und -diensten über seine Online-Games, Internet-Medien, E-Mail, E-Commerce und anderen Geschäfte. Das Unternehmen ist strukturiert in drei Unternehmensbereiche: Online-Games Werbedienstleistungen und E-Mail, und E-Commerce. Sein Online-Games-Geschäft konzentriert sich in erster Linie auf das Angebot von Massively Multiplayer Online Role-Playing Games (MMORPG's) und Mobile -Games für den chinesischen Markt. Im Jahr 2020 hat NetEase 74,1% seiner Umsätze mit dem Segment Online Game Services erwirtschaftet.

Performance-Analyse

Die Performance-Analyse erfolgte mittels historischer Kursdaten für den Zeitraum vom Januar 2016 bis Dezember 2020, wodurch eine Wertentwicklung über eine Laufzeit von fünf Jahren evaluiert

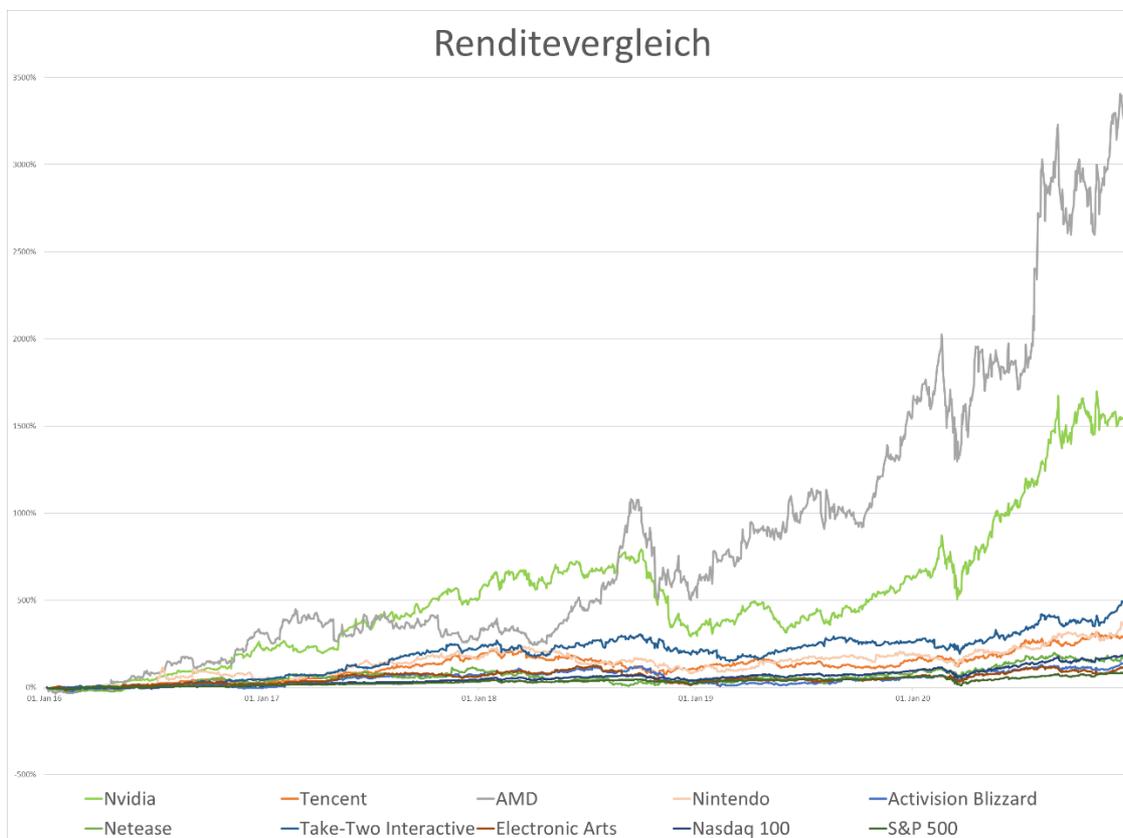
wurde. Die historischen Schluss-Kurse wurden aus dem Datenpool von Yahoo-Finance übernommen. Die Kursdaten der acht Unternehmen (NVIDIA, Tencent, AMD, Nintendo, Activision Blizzard, Netease, Take-Two Interactive & Electronic Arts) werden einem Vergleichsindex (Nasdaq 100 und S&P 500) grafisch gegenübergestellt.

Die acht Games-Unternehmen wurden auch in der Position ‚Games-Fonds‘ konsolidiert und tabellarisch gegenübergestellt. Aus den Kursdaten werden anschließend die Wachstumsraten auf Tagesbasis abgeleitet, sodass eine Abbildung der Rendite der einzelnen Aktien sowie Indizes möglich ist. Der Datensatz beinhaltet mit den acht Unternehmen und den zwei Indizes 12.570 Schlusskurse.

Die Performance der Games-Unternehmen wird dem Nasdaq-100-Index sowie dem S&P-500-Index gegenübergestellt. Der Nasdaq 100 dient als wichtigste Benchmark der in dieser Arbeit zugrunde liegenden Daten. Zum einen beinhaltet der Nasdaq-100-Index vorwiegend Aktien innovativer Technologie- und IT-Konzerne und bildet somit große Teile des Tech-Sektors ab wodurch ein Vergleich ermöglicht wird. Des Weiteren erzielt der Nasdaq-100-Index gegenüber herkömmlichen Indizes wie dem S&P-500-Index eine Überperformance.

Ergebnisse der Performance-Analyse

Innerhalb der Performanceanalyse werden die Wachstumsraten der Aktienkurse mit den Benchmarks verglichen. Die grafische Darstellung des Renditevergleich in der Fünf-Jahres-Performance dokumentiert einen starken Ausschlag der Positionen AMD und NVIDIA. Beide Aktienkurse konnten die restlichen Games-Unternehmen sowie die Vergleich-Indizes deutlich.



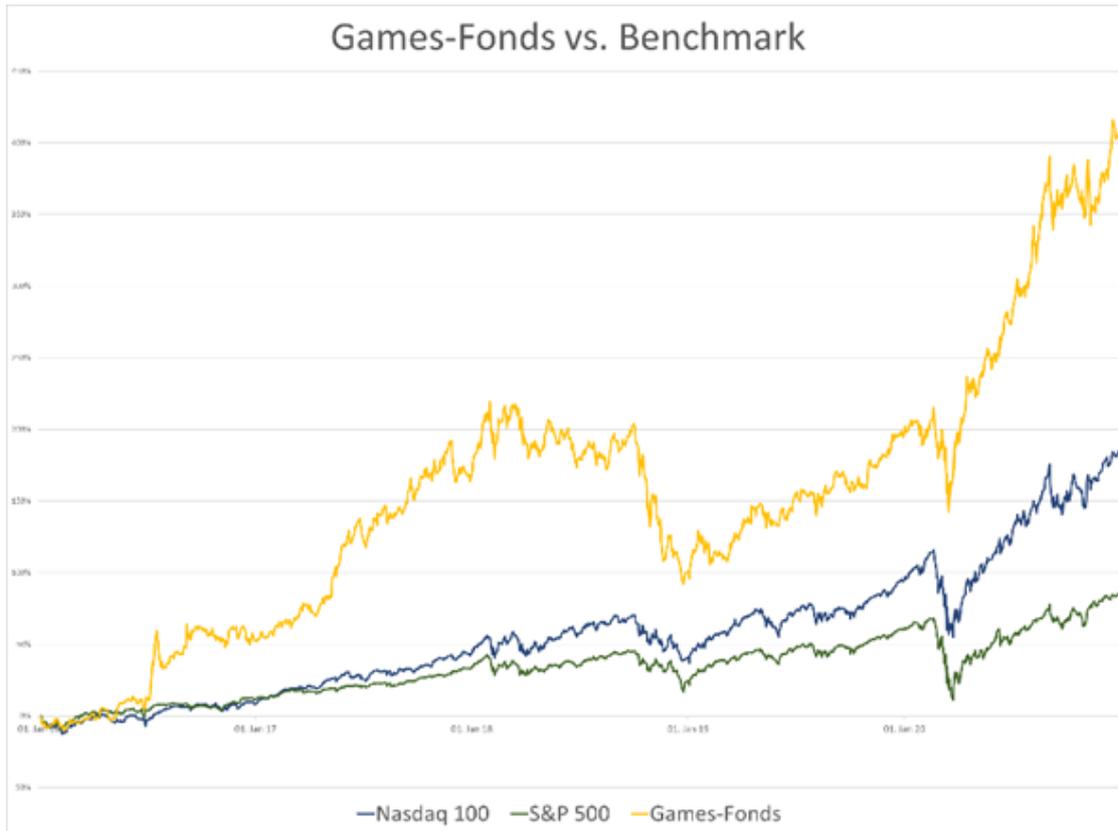
Darstellung Renditevergleich Fünf-Jahres-Performance

Listet man die Performance der einzelnen Werte in einer Rangreihe nach Größe auf, so sind AMD mit ca. 3.232% und NVIDIA mit etwa 1.524% Rendite die Top Performer. Der Nasdaq-100-Index konnte in diesem Zeitraum eine Rendite von 185%, der S&P-500-Index lediglich 85% erzielen. Hätte ein Investor zu Anfang 2016 also 1000€ investiert, so hätte er bei einem Investment in einen S&P-ETF etwa 1.854€, in einen Nasdaq-ETF etwa 2.851€ und in den für die ‚Frankfurt Game Study III‘ ‚konzipierte Games-Fonds‘ ganze 5.086€ erwirtschaftet. Der Games-Fonds konnte den Tech-Sektor, im Vergleich zu dem Nasdaq-100-Index um einen Faktor von 1,78 ‚outperformen‘. Bei einem Vergleich zum S&P-500-Index belief sich die Überperformance auf einen Faktor von 2,74.

Platz	Titel	5 Jahres Performance	1000€ Invest-ment
1	AMD	3231,77%	33.318 €
2	NVIDIA	1524,44%	16.244 €
3	Take-Two Interactive	503,89%	6.039 €
4	Games-Fonds	410,97%	5.110 €
5	Nintendo	361,84%	4.618 €
6	Games-Fonds ohne AMD & NVIDIA	278,00%	3.780 €
7	Tencent	274,91%	3.749 €
8	Nasdaq 100	185,08%	2.851 €
9	Netease	178,70%	2.787 €
10	Activision Blizzard	143,43%	2.434 €
11	Electronic Arts	114,90%	2.149 €
12	S&P 500	85,43%	1.854 €

Tabellarische Darstellung Renditevergleich Fünf-Jahres-Performance

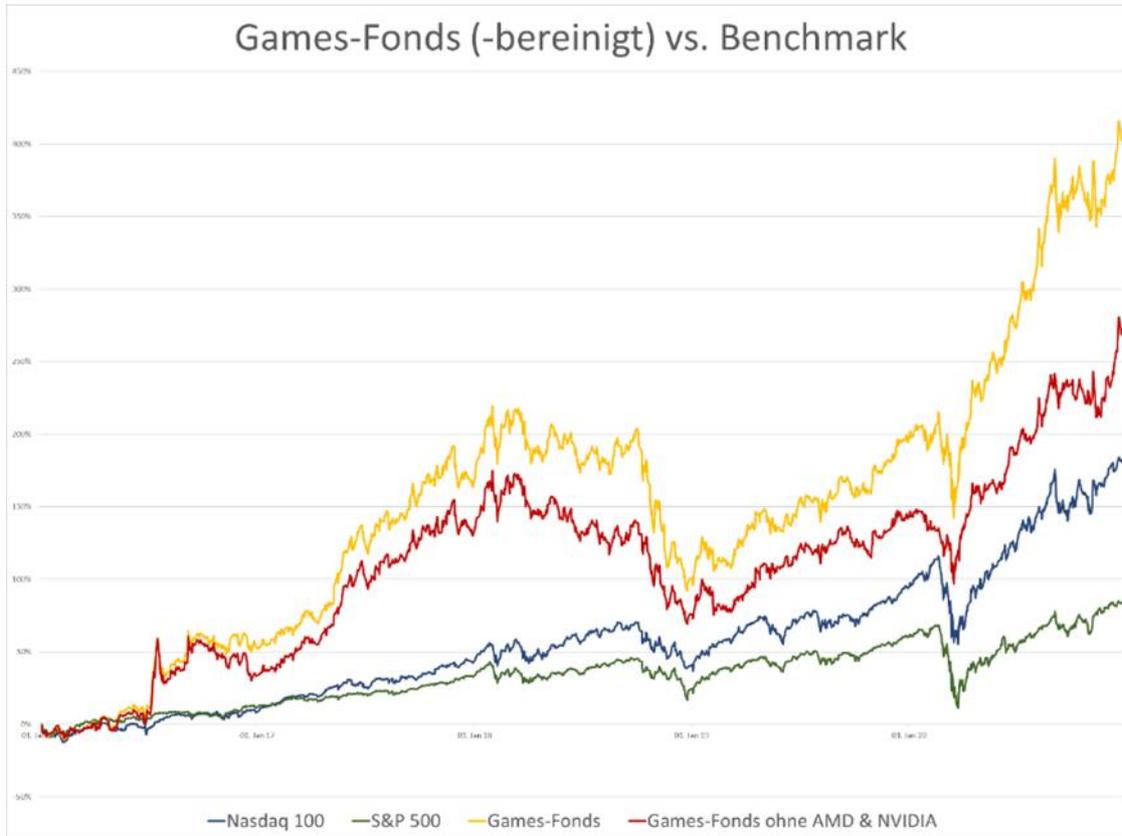
Eine Überperformance des Games-Fonds ist fast für die gesamte Laufzeit zu beobachten. Lediglich im ersten Halbjahr 2016 performten die Vergleichsindizes teilweise besser. Im Folgezeitraum konnte der Games Sektor durchweg eine höhere Rendite realisieren.



Performance Vergleich Frankfurt Game Studies III ‚Games Fond‘

Nun könnte antizipiert werden, dass die Performance von AMD und NVIDIA das Ergebnis zu Gunsten der Games Industry verfälscht, da nicht 100% des Umsatzes innerhalb der Games Industry erwirtschaftet werden.

Aus diesem Grund wurden im Zuge der Datenanalyse die Datensätze der beiden Unternehmen bereinigt und der Games-Fonds sowie den beiden Benchmarks grafisch gegenübergestellt. Bei diesem Vergleich ist erkennbar, dass auch die Unternehmen Tencent, Nintendo, Activision Blizzard, Netease, Take-Two Interactive und Electronic Arts den Nasdaq-100-Index sowie S&P-500-Index outperformen konnten.



Performance Vergleich Frankfurt Game Studies III ,Games Fond‘ (ohne AMD und NVIDIA)

- Die Forschungsfrage ob in der Games Branche Wertschöpfung durch Marktkapitalisierung generiert wird und diese eine Überperformance gegenüber dem Tech-Sektor erzielen kann gilt es als positiv zu beantworten.
- Die Games Branche kann aus Rendite- und Investoren Sicht als Innovationstreiber mit überdurchschnittlich hohem Wertschöpfungspotenzial evaluiert werden.
- Games Unternehmen konnten im Vergleich zum Tech-Sektor im Evaluationszeitraum eine deutlich höherer Rendite (Überperformance) erzielen: Diese belief sich im Vergleich zu dem Nasdaq-100-Index auf einen Faktor von 1,78.

Studienergebnisse ‚Spielerbindung‘

Zur Beantwortung der Forschungsfrage welche Mechanismen (sowie Marketingtechniken) zur Spielerbindung geeignet sind und zu höheren In-Game Käufen führen, wurde eine Online Befragung mit 1.107 Rezipienten durchgeführt.

In der Frankfurt Game Studies II konnte bereits dokumentiert werden, dass Mikrotransaktionen ein dominierendes Monetarisierungsmodell sind. Auch konnte bereits verifiziert werden, dass die Spieldauer eine entscheidende Rolle für die Akzeptanz von Mikrotransaktionen hat. Deshalb wird in der Frankfurt Game Study III untersucht, welche ‚anderen Faktoren‘ zu einer erhöhten Spielerbindung führen können.

‚Moderne Monetarisierungskonzepte‘ wie ein Battle Pass und ein Season Pass als Marketingtools zur Spielerbindung sind deshalb ein Untersuchungsgegenstand. Durch einen Battle Pass oder Season Pass werden gebündelte Inhalte zu einem günstigeren Preis dem Gamer angeboten. Durch einen Battle Pass erhält der Gamer beispielsweise die Möglichkeit, verschiedene dekorative Gegenstände (In-Game Items) wie etwa Outfits, Waffenskins und vieles mehr freizuschalten. Ein Season Pass wird in der Regel zusätzlich zum eigentlichen Spiel erworben. Mit dem Season Pass erhält der Gamer Zugriff auf zukünftig erscheinende Zusatzinhalte zu einem Spiel.

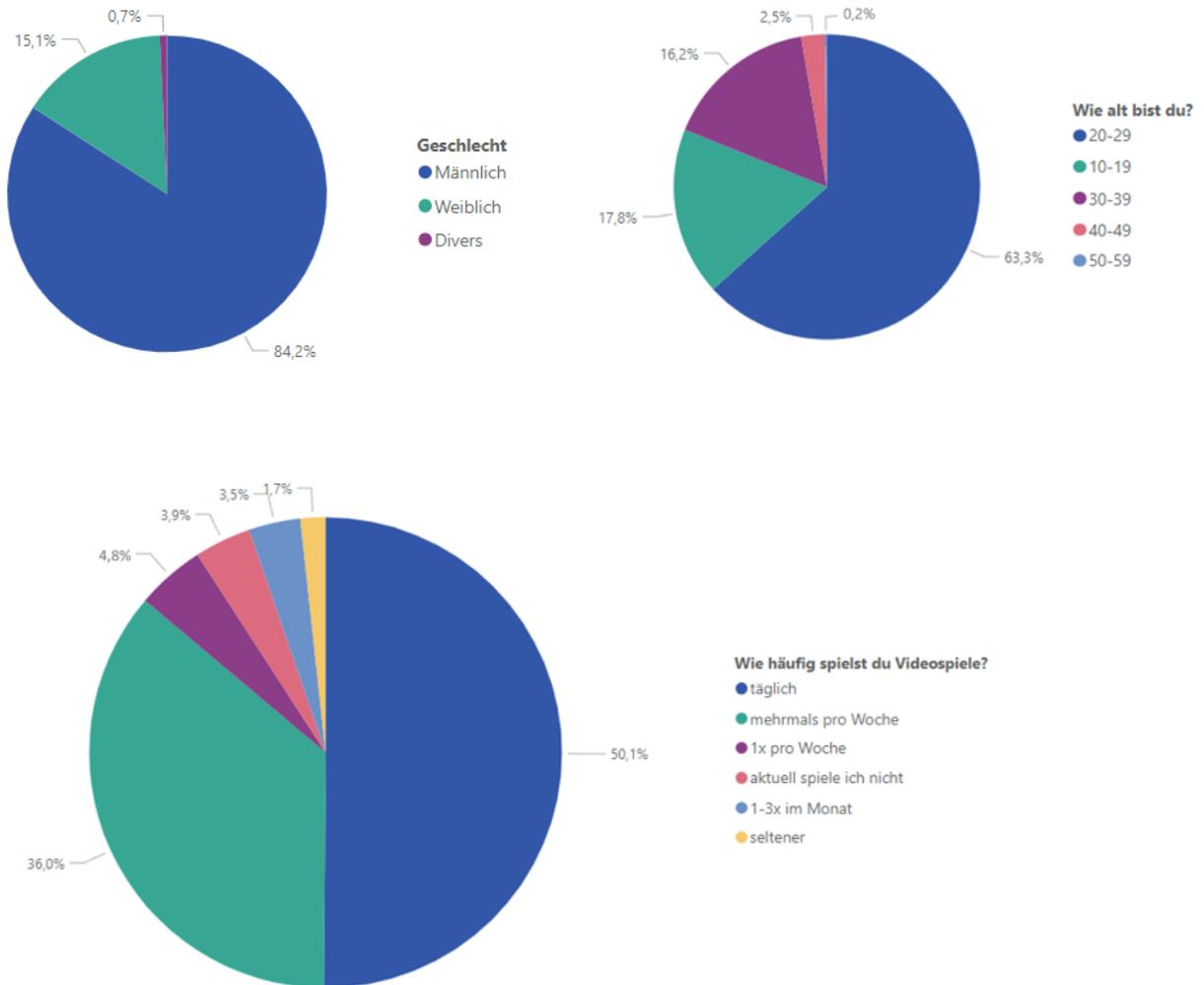
Auch der E-Sport, der Konsum von Gaming Streams (beispielsweise auf Twitch oder YouTube), die Bereitstellung von Gaming Content (Downloadable Content / DLC) und die Option Achievements (die freigespielt werden können) tragen möglicherweise zu einer erhöhten Spielerbindung bei und sind deshalb Forschungsgegenstand der Frankfurt Game Studies III. Ob Daily Content / Missions, Achievements und Gaming Streams von Relevanz für die Spielerbindung sind wird ebenfalls erhoben.

Es wird erforscht, ob eine Korrelation zwischen der Spieldauer in Stunden oder Jahren und den Ausgaben für den Kauf von Games besteht.

Weiterhin wird untersucht, in wie weit eine Korrelation zwischen den durchschnittlichen Ausgaben für In-Game Items und der durchschnittlichen Dauer pro Spiele Session (in Stunden) besteht sowie der durchschnittlichen Spieldauer eines Spieles (in Jahren).

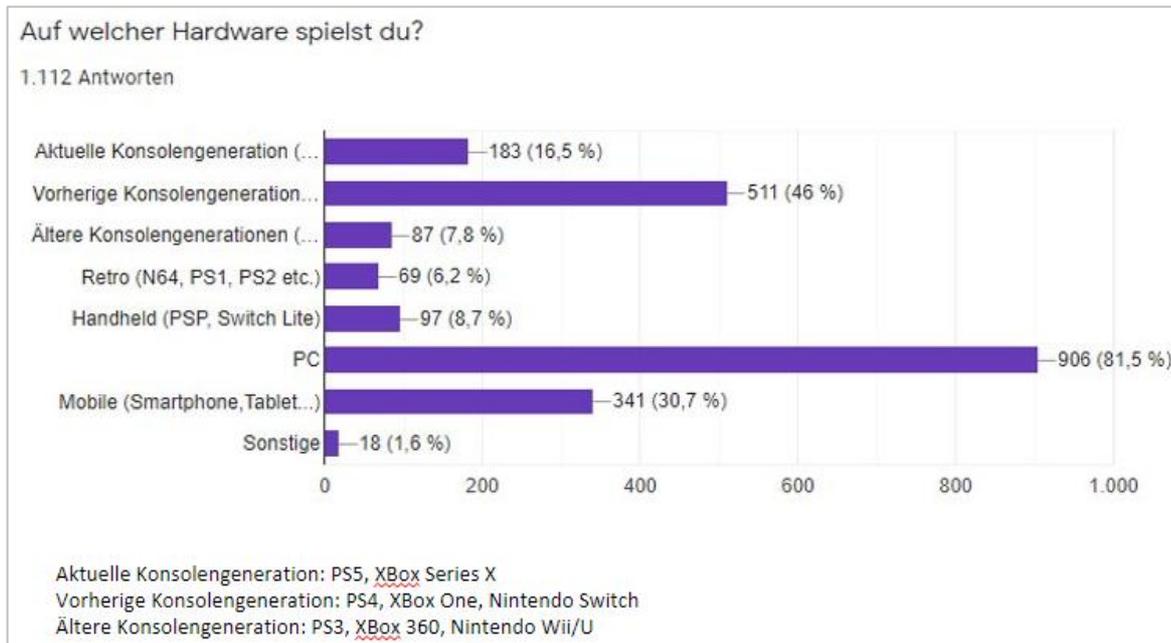
Ob Kausalzusammenhänge zwischen Spielerbindung, dem Ausgabeverhalten von Gamern, dem Einsatz von Battle Pass, Season Pass, E-Sport, Achievements und Daily Content bestehen ist deshalb ein wesentlicher Untersuchungsgegenstand der Frankfurt Game Studies III.

Studienteilnehmer



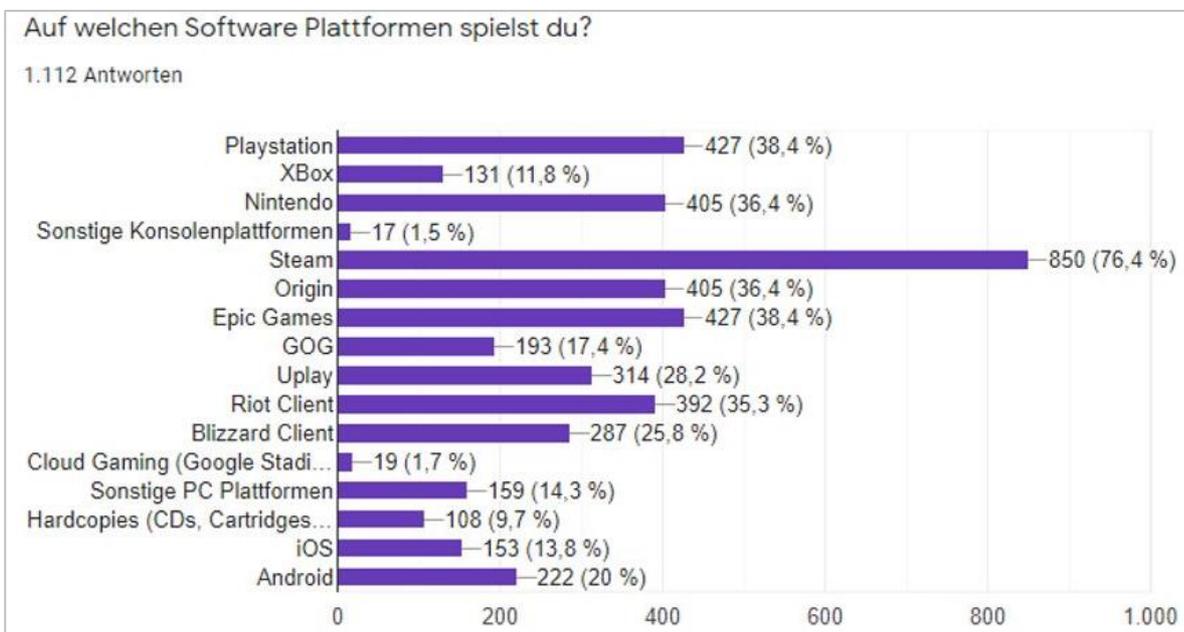
- Studienteilnehmer: Erwachsene im Alter von 20-29 Jahren
- 85% der Befragten sind männlich
- 50% der Befragten spielen täglich, 36% mehrmals pro Woche

Plattform / Hardware



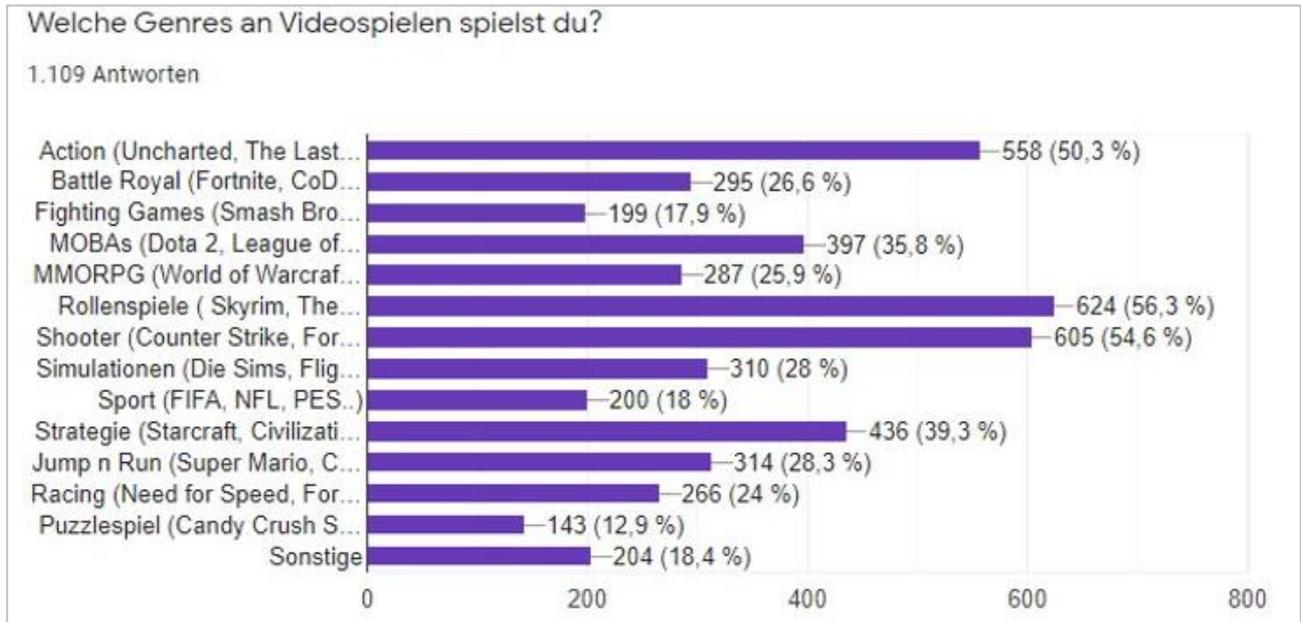
- Der wesentliche Teil der Rezipienten sind PC-Gamer (81,5%)
- Aufgrund der Lieferschwierigkeiten (Hardwarekomponenten) sind die aktuellsten Konsolenspieler PS5 und Xbox Series X unterrepräsentiert

Plattform Software



- Steam ist die dominierende Software Plattform unter den Befragten
- Cloud Gaming (insbesondere Google Stadia / Marktrückzug) keine Bedeutung

Genres

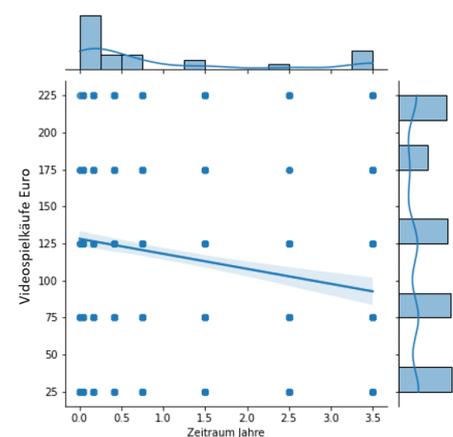
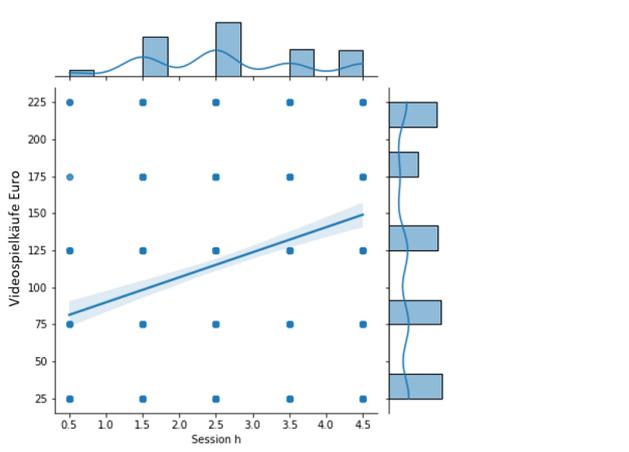


- Studienteilnehmer spielen zahlreiche Genre. Mehrfachantworten waren möglich

Kaufverhalten

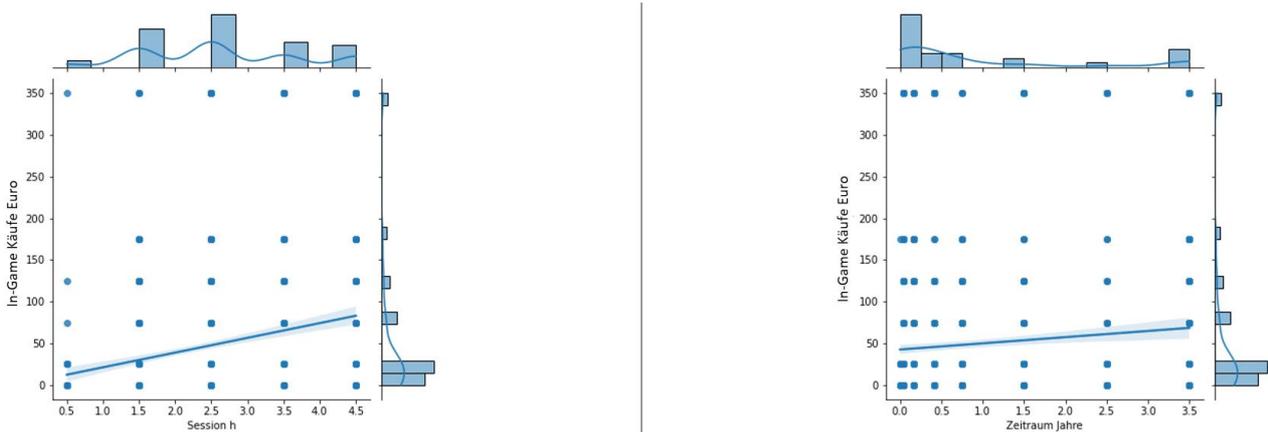
Das Kaufverhalten wurde erhoben. Es wird differenziert zwischen Videospielekäufen (der Kauf von Games) und dem Kauf von In-Game Items. Weiterhin zwischen der Session-Dauer (Spielzeit in Stunden) und dem Gesamt Spielezeitraum (Spielzeit in Jahren).

Einfluss Session-Dauer und Gesamtspielezeitraum auf Videospieleausgaben (Kauf von Games)



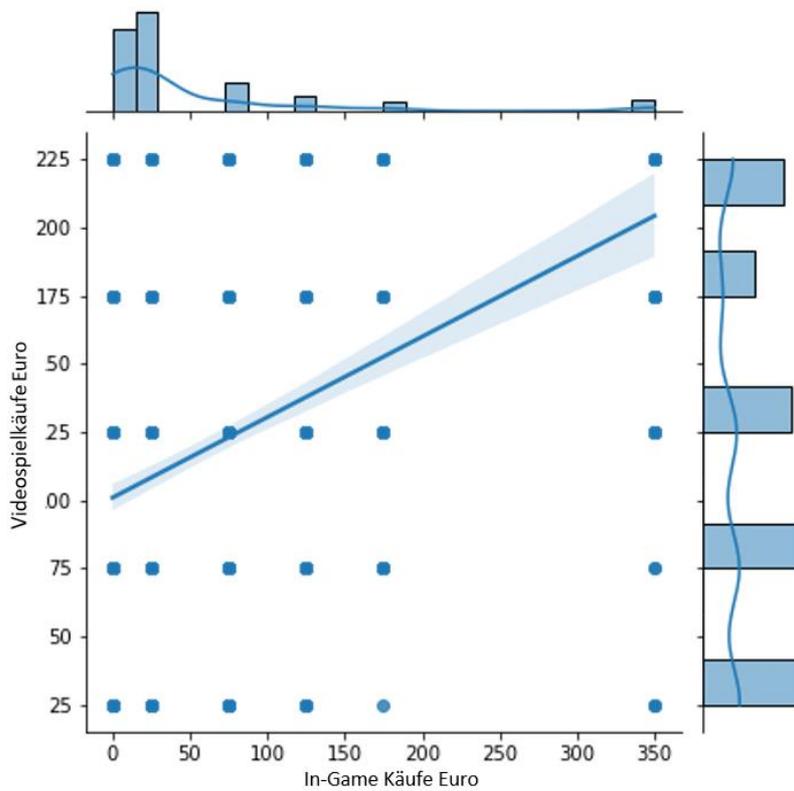
- Je länger die Gameplay Session andauert (in Stunden), desto höher die Ausgaben für Videospiekkäufe (Kauf von Games).
- Je länger der Gesamt Spielezeitraum (in Jahren) andauert, desto geringer sind die Ausgaben für Videospiekkäufe (Kauf von Games).
- Gamer die sehr lange (in Jahren) spielen, kaufen weniger neue Spiele im Zeitverlauf

Einfluss Session-Dauer und Gesamtspielezeitraum auf In-Game Ausgaben



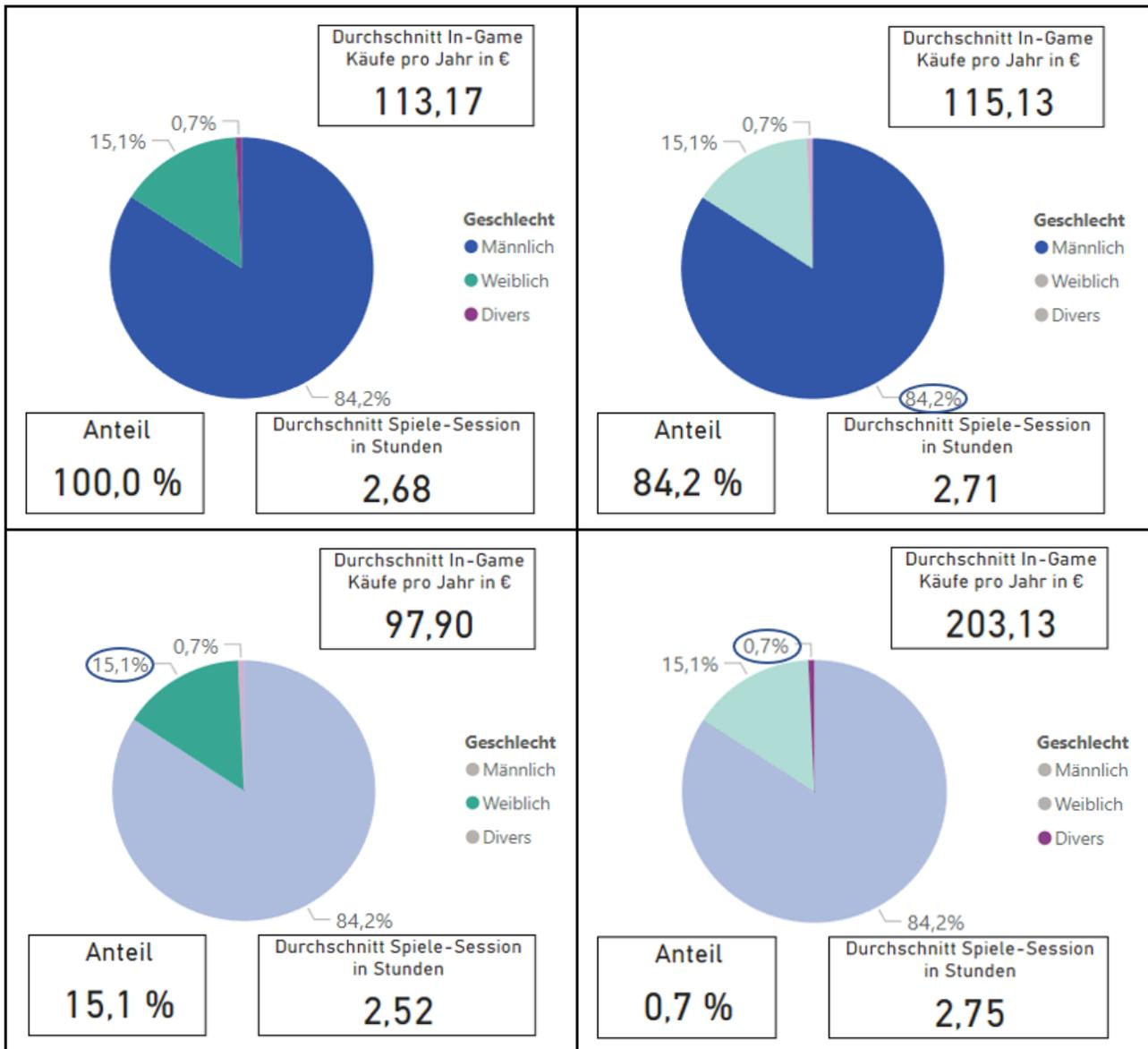
- Je länger die Gameplay Session (in Stunden), desto mehr wird für In-Game Items ausgegeben
- Je länger der Gesamt Spielezeitraum (in Jahren) für ein Spiel, desto mehr wird für In-Game Items ausgegeben
- Gamer die sehr lange (in Jahren) spielen, kaufen mehr In-Game Items im Zeitverlauf

Korrelation Videospiekkäufe und In-Game Käufe



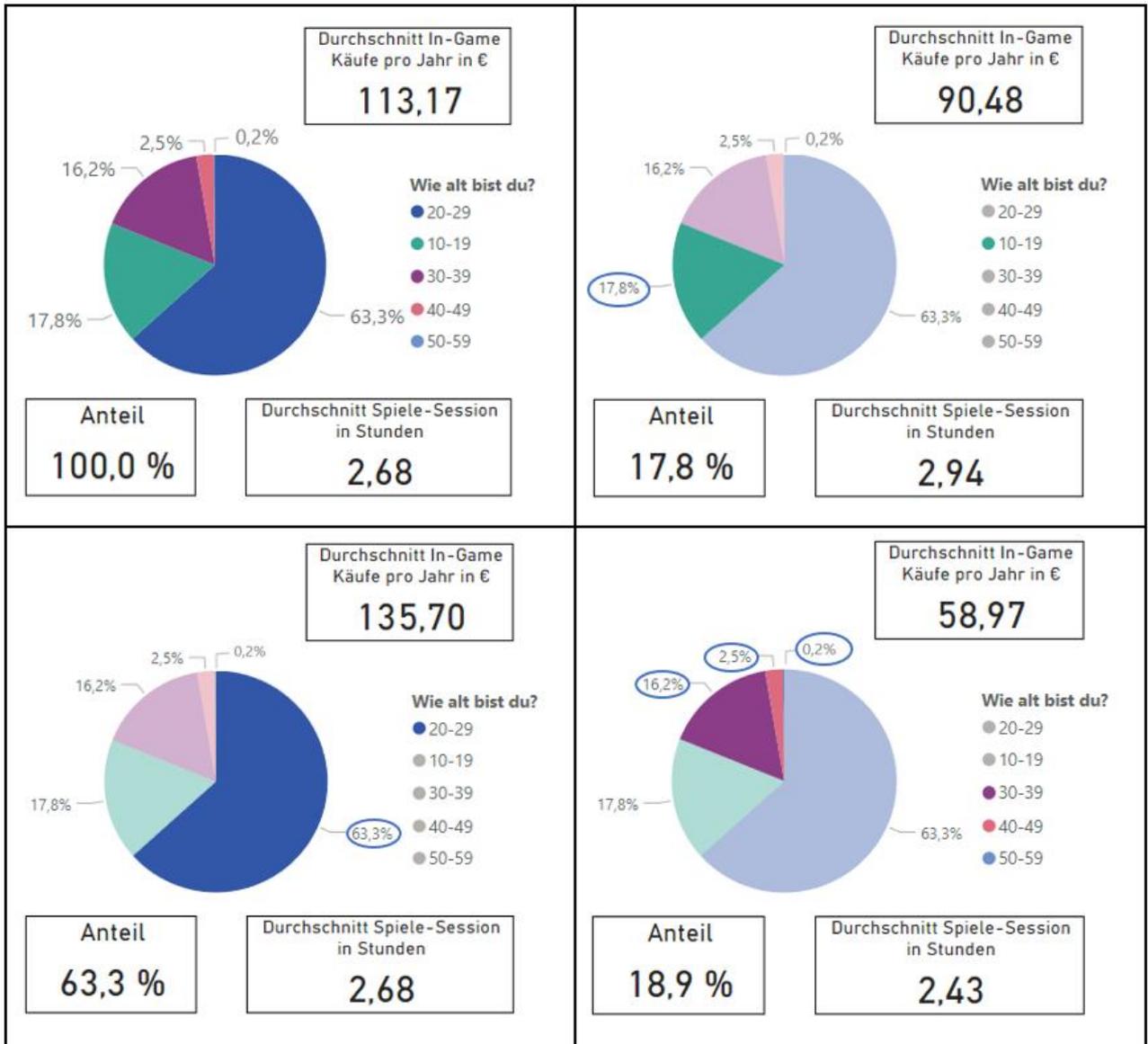
- Je mehr ein Gamer für Videospiekkäufe (Kauf von Games) ausgibt, desto mehr gibt er auch für In-Game Items aus.
- Daraus lässt sich schließen, dass eine generelle Kaufbereitschaft für Videospiele sich auch auf In-Game Käufe überträgt.
- Es scheint bei den befragten Gamern keine Kannibalisierung zwischen Videospiekkäufen (Kauf von Games) und In-Game Käufen zu geben.

In-Game Käufe nach Geschlecht



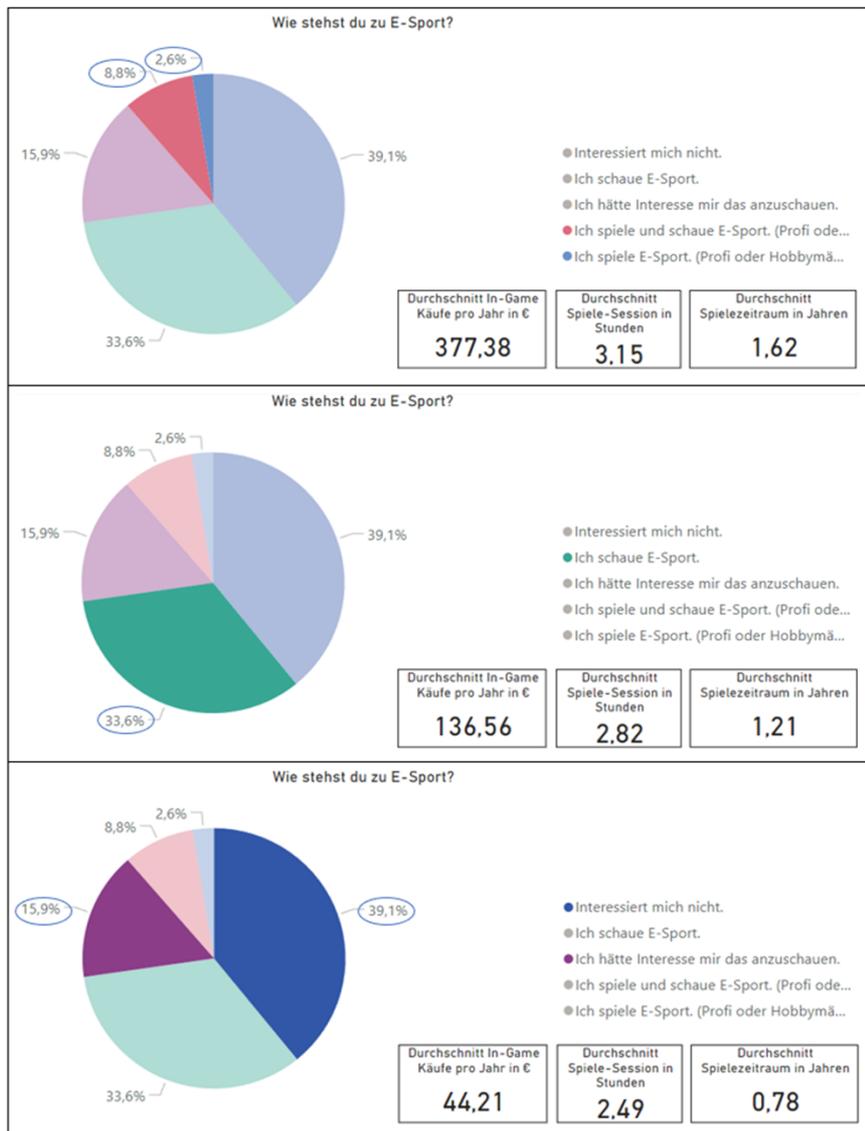
- Männliche Studienteilnehmer spielen pro Spiele Session im Durchschnitt 2,7 Stunden und kaufen für 115,13 p.a. In-Game Items
- Weibliche Befragte geben im Schnitt 17,23€ p.a. weniger für In-Game Items aus als männliche Befragte.

In-Game Käufe nach Alter



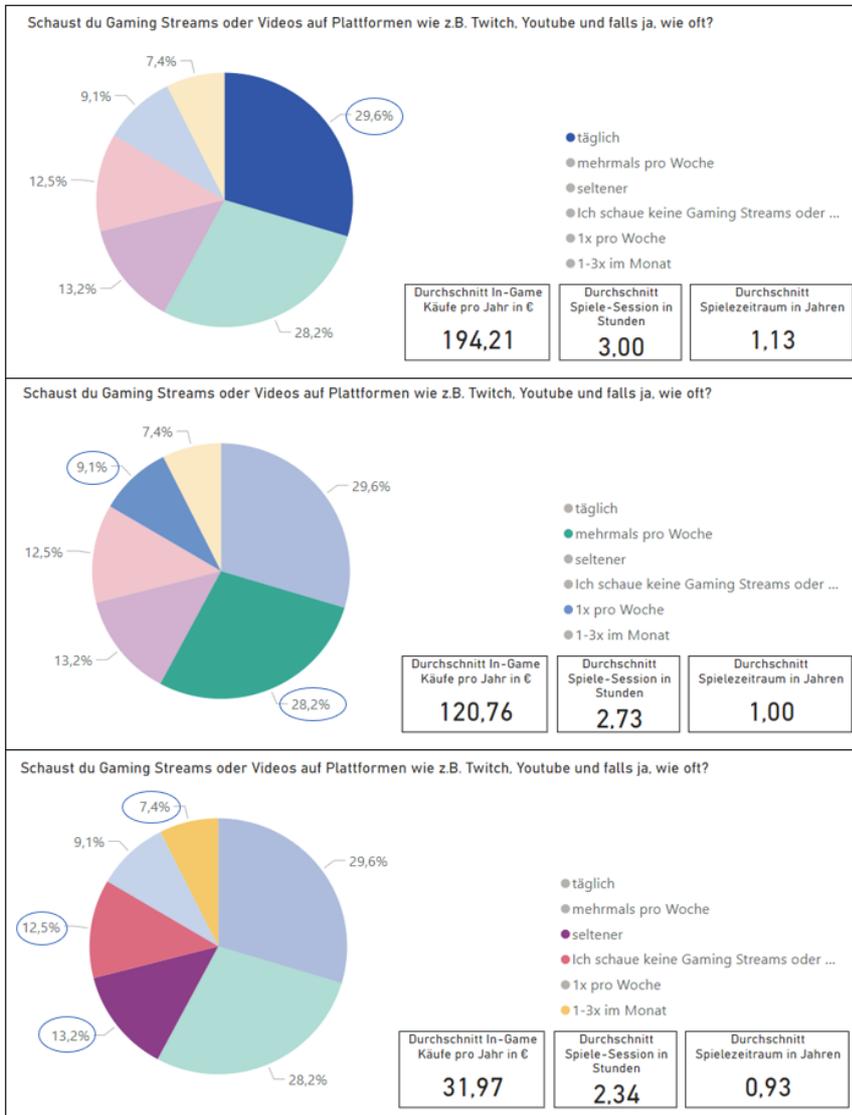
- Eine durchschnittliche Spiele Session dauert 2,68 Stunden.
- 20-29 jährige geben 135,70 Euro im Jahr für In-Game Items aus.
- Bei einer geringeren Spielzeit geben ältere Altersgruppen deutlich weniger als die Hälfte für In-Game Items aus im Vergleich zu jüngeren Gamern.

Einfluss von E-Sport auf In-Game Käufe und Spieldauer



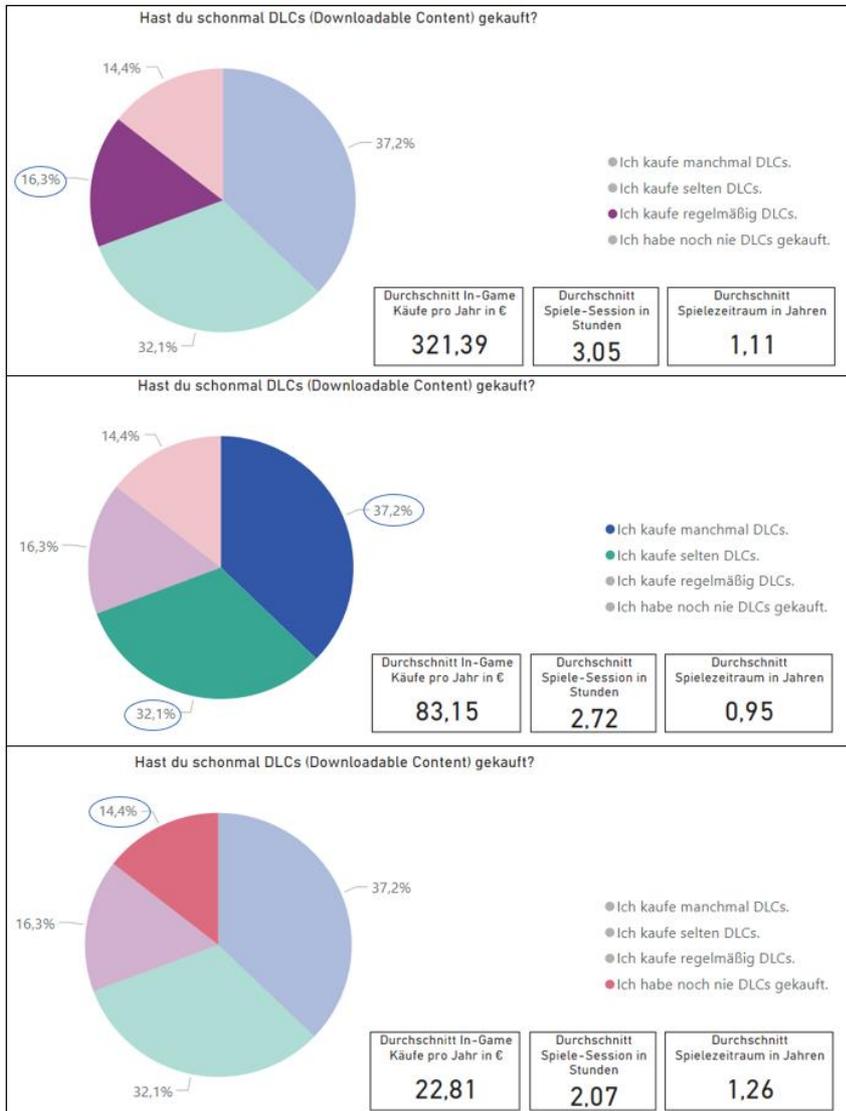
- Das Spielen von E-Sport steigert die Kaufbereitschaft von In-Game Items. 377,38 Euro p.a. werden von diesen Gamern pro Jahr ausgegeben.
- Das Konsumieren von E-Sport (z.B. Twitch) führt zu hohen In-Game Käufen (136,56 Euro p.a.) im Vergleich zu Nicht-Konsumenten (44,21 Euro p.a.)
- E-Sport führt zu einer erhöhten Spielerbindung (Erhöhung der Spieldauer in Stunden und Jahren)

Einfluss von Gaming Streams auf In-Game Käufe und Spieldauer



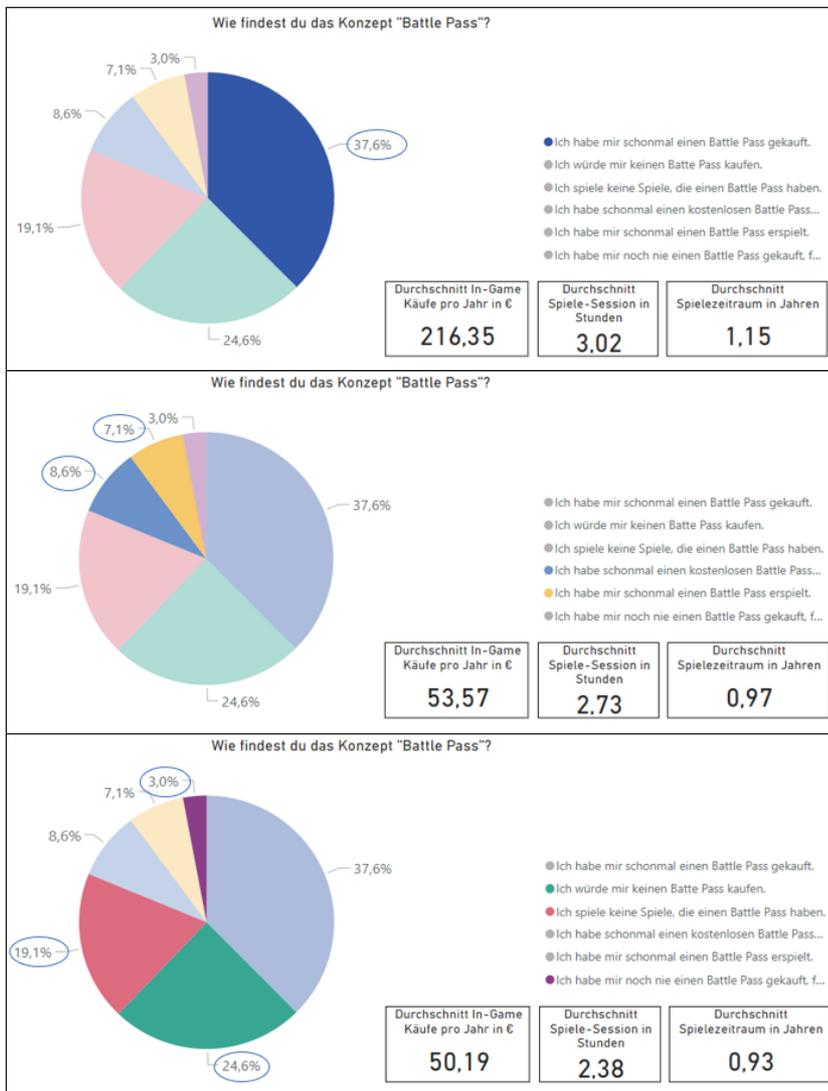
- Fast 60% der Gamer konsumieren täglich bis regelmäßig Gaming Streams.
- Befragte, die sich täglich Gaming Streams anschauen geben signifikant mehr für In-Game Käufe aus, als Befragte, die keine Gaming Streams konsumieren.
- Eine positive Korrelation zwischen dem Konsum von Gaming Streams und der Kaufbereitschaft von In-Game Items ist evident.

Einfluss von DLCs (Downloadable Content) auf In-Game Käufe und Spieldauer

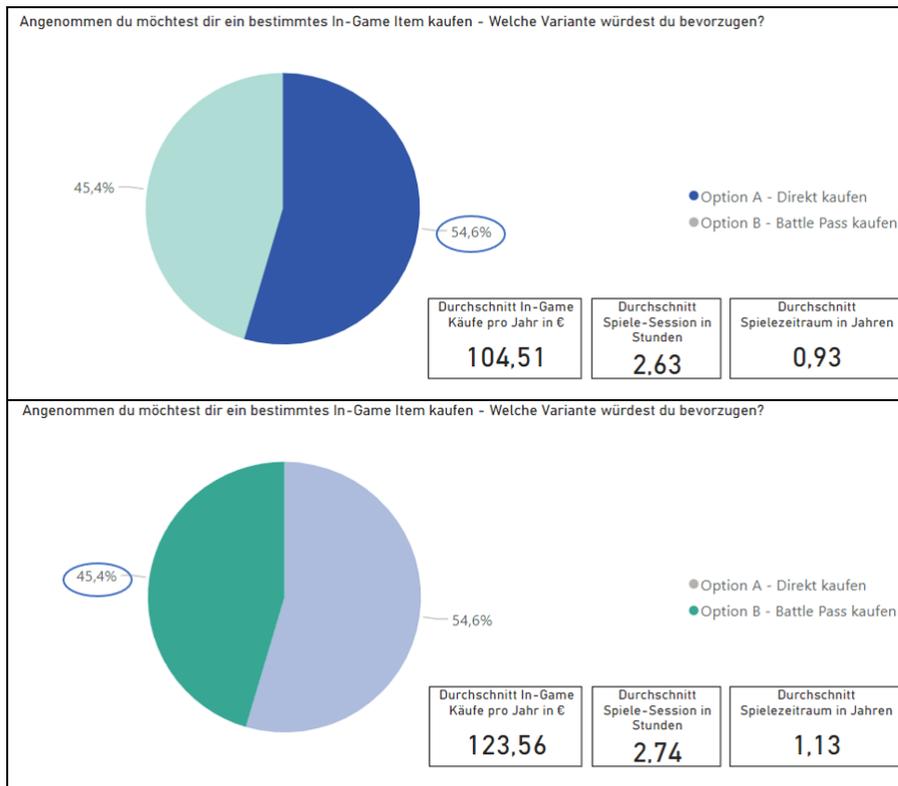


- Gamer, die regelmäßig DLCs kaufen, geben im Schnitt 321,39 Euro p.a. für In-Game Items aus.
- Die durchschnittliche Spiele-Session und der Spielzeitraum in Jahren weist keine signifikanten Varianzen auf bei Käufern und Nicht-Käufern von DLC.

Einfluss von Battle Passes auf In-Game Käufe und Spieldauer

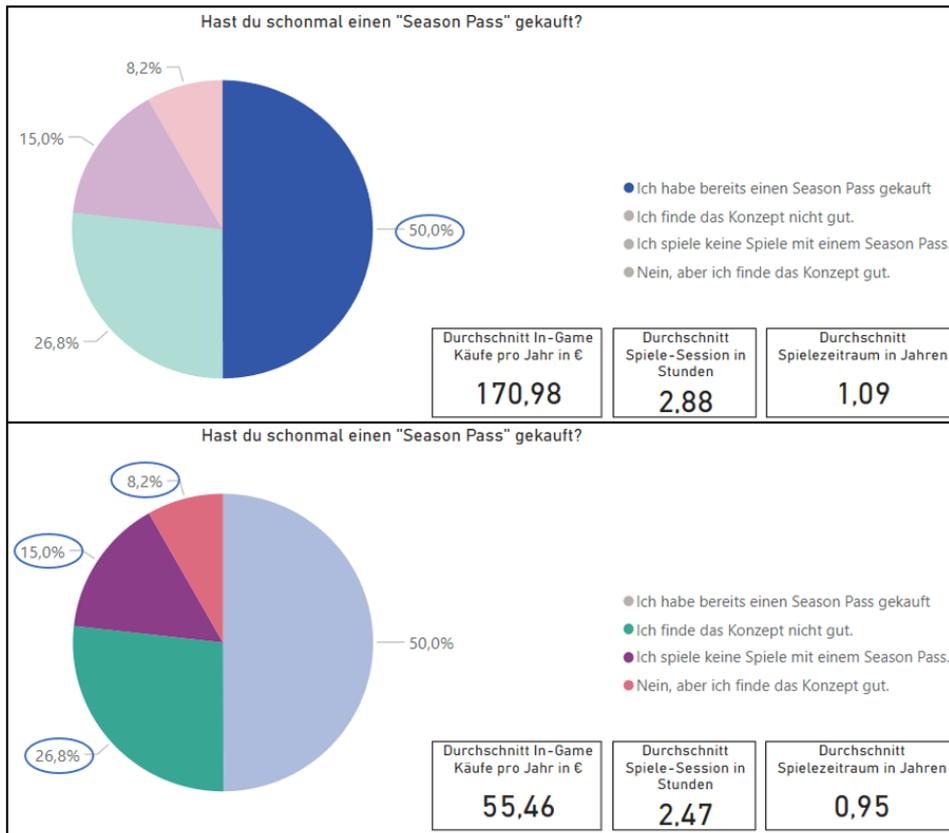


- Gamer, die Battle Passes nutzen, spielen im Schnitt länger. Sowohl pro Spiele-Session als auch über den gesamten Spielzeitraum.
- Die Befragten lassen sich in drei Gruppen differenzieren. Man unterscheidet zwischen Personen die schon einmal einen Battle Pass gekauft haben, Personen die bereits kostenlose Battle Pass Angebote genutzt haben und Personen die mit dem Konzept nicht vertraut sind, beziehungsweise keinen Battle Pass kaufen würden.
- Die In-Game Ausgaben bei Personen, die sich bereits einen Battle Passes gekauft haben, belaufen sich auf das Vierfache im Vergleich zu Menschen ohne Battle Pass Erfahrung

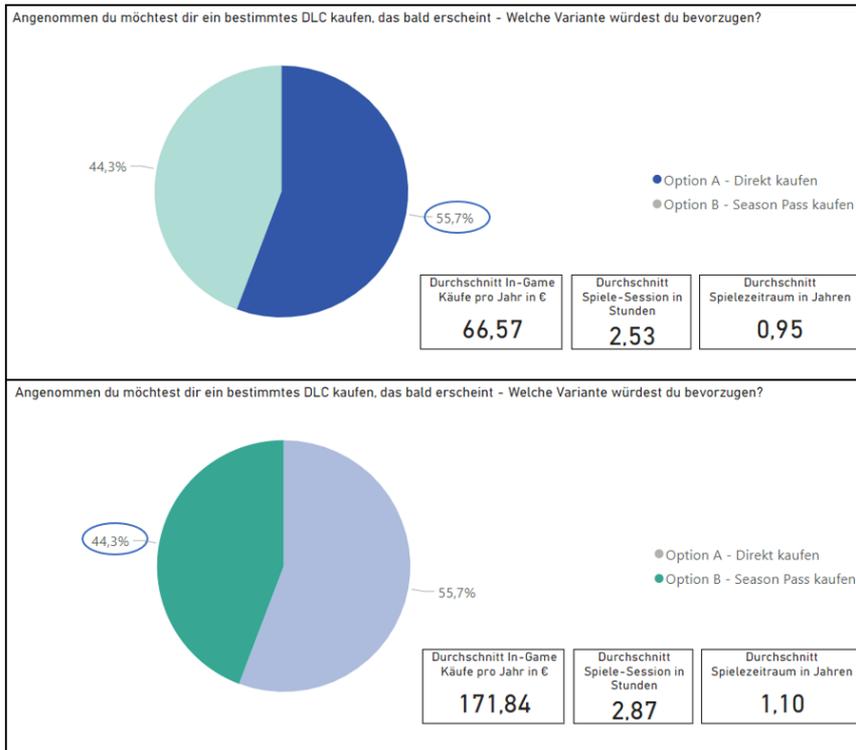


- Befragte, die sich direkt ein In-Game Item kaufen würden, anstatt es im Battle Pass Bundle zu erwerben tätigen geringere In-Game Käufe als Gamer, die den Kauf eines Battle Passes bevorzugen.
- 54,6% der Befragten würden den Kauf des einzelnen In-Game Items vorziehen, während sich 45,4% für den Kauf des Battle Passes entscheiden.
- Ein Grund für die erhöhte Spieldauer der Befragten die sich für den Kauf eines Battle Pass entschieden haben, könnte sein, dass der Battle Pass mit einem integrierten Level System einhergeht. Somit ist eine höhere Spieldauer eine logische Konsequenz, da mehr Items freischaltbar sind

Einfluss von Season Passes auf In-Game Käufe und Spieldauer

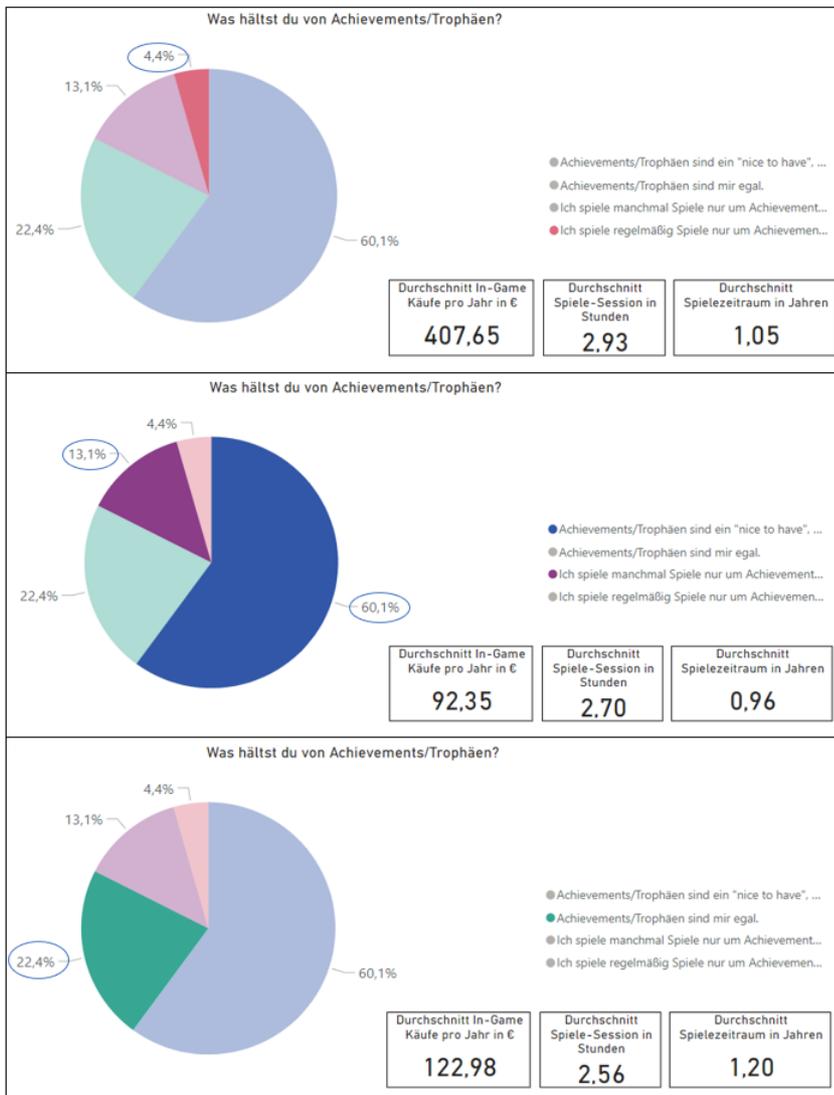


- Die Hälfte aller Befragten haben sich bereits einen Season Pass gekauft.
- Gamer, die bereits einen Season Pass gekauft haben, spielen im Schnitt länger. Sowohl pro Session als auch über den gesamten Spielzeitraum.
- Personen, die bereits einen Season Pass gekauft haben, weisen auch für In-Game Items eine höhere Kaufbereitschaft aus.
- Season Passes werden jedoch von rund einem Viertel der Befragten abgelehnt.



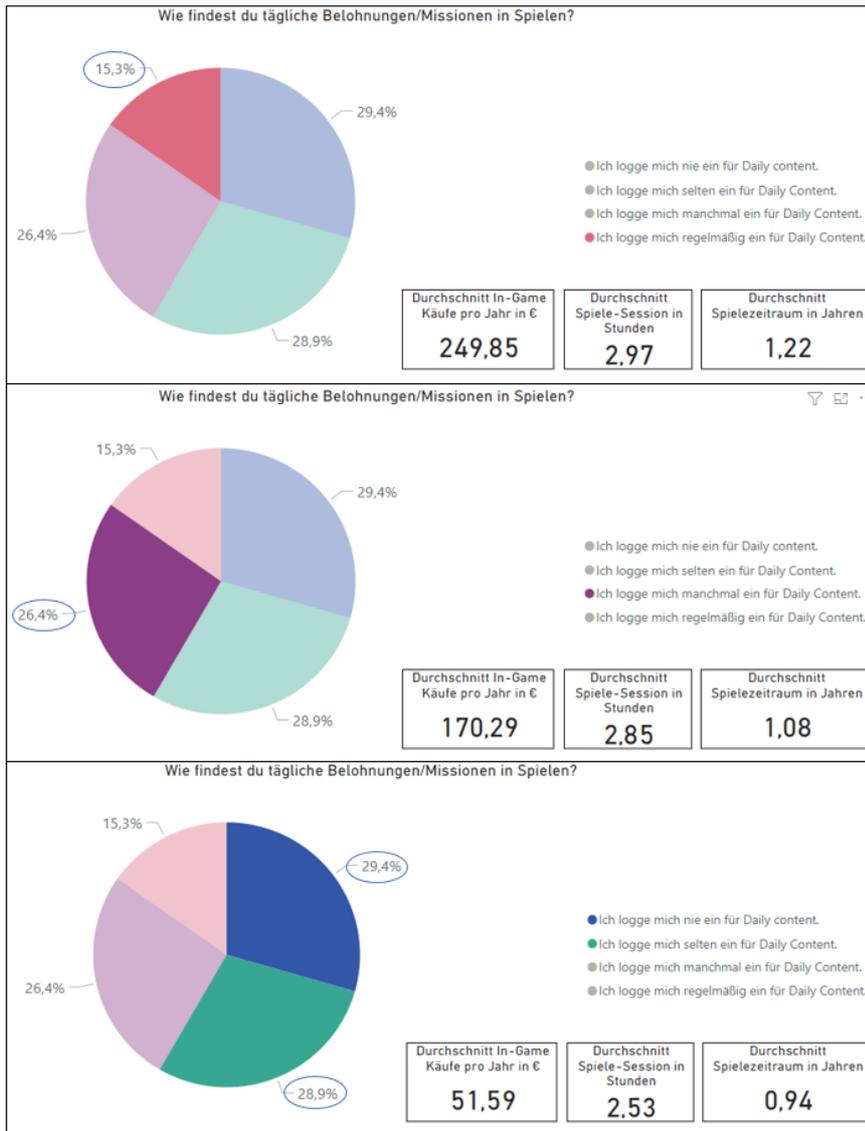
- 55,7% der Befragten würden den Kauf des einzelnen DLC vorziehen, während sich 44,3% für den Kauf des Season Passes entscheiden.
- Gamer, die den Kauf eines Season Pass präferieren, verzeichnen eine deutlich höhere Kaufbereitschaft für In-Game Items.

Einfluss von Achievements auf In-Game Käufe und Spieldauer



- Nur 4,4% der Befragten spielen regelmäßig, um aktiv Achievements freizuschalten. Diese Gruppe zeichnet sich durch sehr hohe durchschnittlichen Jahresausgaben für In-Game Items aus.
- Im Allgemeinen wird die Existenz von Achievements von einem Großteil der Befragten als positives „nice to have“ betrachtet.
- Je öfter Gamer Achievements und Trophäen jagen, desto länger ist die durchschnittliche Spiele-Session.
- Für die Mehrheit der Befragten haben Achievements keinen großen Einfluss auf die Ausgaben.

Einfluss von Daily Content oder Missions auf In-Game Käufe und Spieldauer



- Gamer, die sich täglich für Daily Missions einloggen, haben eine höhere Kaufbereitschaft für In-Game Items.
- Sie spielen durchschnittlich länger pro Session und spielen länger an einem Spiel.

Die Forschungsfrage welche Mechanismen (und Marketingtechniken) zur Spielerbindung geeignet sind konnte wie folgt beantwortet werden:

- Je länger die Gameplay Session andauert (in Stunden), desto höher die Ausgaben für Videospiekkäufe (Kauf von Games).
- Je länger der Gesamt Spielezeitraum (in Jahren) andauert, desto geringer sind die Ausgaben für Videospiekkäufe (Kauf von Games).
- Je mehr ein Gamer für Videospiekkäufe (Kauf von Games) ausgibt, desto mehr gibt er auch für In-Game Items aus.
- Es scheint bei den befragten Gamern keine Kannibalisierung zwischen Videospiekkäufen (Kauf von Games) und In-Game Käufen zu geben.
- In-Game Käufe werden erhöht durch: E-Sport, Gaming Streams, Downloadable Content (DLCs), Battle Passes, Season Passes, Achievements und Daily Content.
- Eine signifikant erhöhte Spielerbindung in Stunden wird generiert durch: E-Sport, DLCs, Battle Passes.
- Eine signifikant erhöhte Spielerbindung in Jahren wird generiert durch: E-Sport.

Es bestehen Kausalzusammenhänge zwischen der Spielerbindung und dem Ausgabeverhalten von Gamern. Als signifikant können diese im Hinblick auf die Spieldauer in Stunden, Videospiekkäufe (Kauf von Games) und In-Game Käufen sowie dem E-Sport evaluiert werden.

Glossar

Achievements - Unter Achievements/Trophäen versteht man Auszeichnungen für das Erreichen eines Zieles oder Durchführen einer bestimmten Handlung.

Battle Pass - Unter Battle Pass versteht man ein Belohnungssystem in Videospiele, bei dem man verschiedene Stufen freischalten kann. Es gibt sowohl kostenlose als auch kostenpflichtige Battle Passes.

DLC - Unter DLCs (Downloadable Content) versteht man zusätzlich herunterladbare Inhalte in einem Spiel.

E-Sport - Der Begriff E-Sport bezeichnet den professionellen Wettkampf in Computer- und Videospiele auf dem höchsten Niveau.

MMORPG – Massively Multiplayer Online Role-Playing Game

MOBA - Multiplayer Online Battle Arena

Season Pass - Unter Season Pass versteht man ein rabattiertes Bundle für In-Game Content/Items, welches man im Voraus kauft. Die im Bundle enthaltenen Produkte bekommt man, sobald sie veröffentlicht werden.

Tech Industry – Die Techindustry ist eine Kategorie von Aktien, die sich auf die Forschung, die Entwicklung oder den Vertrieb von technologiebasierten Waren und Dienstleistungen beziehen.

Überperformance – Das erzielen vergleichsweise deutlich höherer Rendite

Quellenhinweise

Anderie, L. (2020). Quick Guide Game Hacking, Blockchain und Monetarisierung: Wie Sie mit künstlicher Intelligenz Wertschöpfung generieren (1. Auflage ed.). Wiesbaden: Springer Gabler.

Begli, J. (2021). Augmented Reality unterstützt Hubschrauberpiloten bei anspruchsvollen Flugmanövern auf hoher See. Abgerufen am 4. Juni 2021 von https://www.dlr.de/content/de/artikel/news/2021/01/20210202_maritime-hubschraubereinsaetze.html

Bratitsis, T. (Januar 2013). Researchgate. Abgerufen am 1. Juni 2021 von An overview of game console motion sensor technologies exploited for education: https://www.researchgate.net/publication/287279540_An_overview_of_game_console_motion_sensor_technologies_exploited_for_education

Champy, A. (2007). Elements of Motion: 3D Sensors in Intuitive Game Design. Abgerufen am 1. Juni 2021 von Analog Dialogue: <https://www.analog.com/en/analog-dialogue/articles/3d-sensors-in-intuitive-game-design.html>

Fanning, P. (2013). Gaming sensors find real-world engineering applications. Abgerufen am 1. Juni 2021 von Eureka: <https://www.eurekamagazine.co.uk/design-engineering-features/technology/sensors-for-gaming-find-real-world-engineering-applications/47311/>

game - Verband der deutschen Games-Branche e.V. (2021). Jahresreport der deutschen Games-Branche 2021. Berlin.

Huang, M., Chen, E., Xu, W., & Sarrafzadeh, M. (2011). Gaming for Upper Extremities Rehabilitation. Los Angeles: University of California.

- Jaspers, U. (2020). Virtuelle Realität als »Therapeutikum« bei Angststörungen. Abgerufen am 03. 06. 2021 von <https://aktuelles.uni-frankfurt.de/forschung/virtuelle-realitaet-als-therapeutikum-bei-angststoerungen/>
- Knight, W. (2016). MIT Technology Review. Von <https://www.technologyreview.com/2016/09/12/157605/self-driving-cars-can-learn-a-lot-by-playing-grand-theft-auto/> abgerufen
- LEGO. (2018). LEGO® Playgrounds – first ever portal to discover and play with the latest LEGO mixed reality experiments. Abgerufen am 31. Mai 2021 von <https://www.lego.com/en-us/aboutus/news/2019/october/lego-playgrounds/>
- Mahesa, R. (2017). Packt Hub. Von <https://hub.packtpub.com/4-gaming-innovations-are-impacting-all-tech/> abgerufen
- Mottl, J. (2017). Wayfair advances AR strategy with mobile app 3D feature. Abgerufen am 31. Mai 2021 von <https://www.retailcustomerexperience.com/articles/wayfair-advances-ar-strategy-with-mobile-app-3d-feature/>
- paysafecard. (2017). Was sind eigentlich Game-Engines? Abgerufen am 31. Mai 2021 von <https://www.paysafecard.com/de-de/magazin/detail/was-sind-eigentlich-game-engines/>
- PCGH I. (2013). Cryengine 3 in der Realität. Abgerufen am 31. Mai 2021 von Echtzeit-3D-Modelle halten Einzug bei der Planung von Großprojekten - beeindruckende Bilder: <https://www.pcgameshardware.de/Neue-Technologien-Thema-71240/News/Enodo-und-die-Cryengine-3-1075944/>
- Projekt Zukunft. (2018). Die Computer- und Videospieleindustrie in Berlin. Berlin: Initiative der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe
- Ronsdorf, J. (2020). Microsoft erklärt: Was ist Mixed Reality? Definition & Funktionen. Abgerufen am 05. 06 2021 von <https://news.microsoft.com/de-de/microsoft-erklaert-was-ist-mixed-reality-definition-funktionen/>
- Seppala, T. J. (2020). The Automotive Field Guide. Epic Games.
- Schuhmann, R. (2018): Augmented Reality in der Medizin – und darüber hinaus. Abgerufen am 1. März 2022 von <https://www.devicemed.de/augmented-reality-in-der-medizin-und-darueber-hinaus-a-786104/>
- Steinbach, S. (2019), game - Verband der deutschen Games-Branche. Abgerufen am 1. März 2022 von <https://www.game.de/wp-content/uploads/2018/10/2019-10-07-K%C3%BCnstliche-Intelligenz-und-Games.pdf> (01.03.2022)
- Summa Linguae Technologies (2021): Summa Linguae. Abgerufen am 1. Mai 2021 von <https://summalinguae.com/language-technology/voice-controlled-games/>
- TUP-Redaktion. (2017). Die Kommissionier-Art Pick-by-Vision. Abgerufen am 03. 06 2021 von <https://logistikknowhow.com/erfassungssysteme/die-kommissionier-art-pick-by-vision>
- Unity I. (2021). Unity Industrial Collection. Abgerufen am 31. Mai 2021 von <https://unity.com/de/products/unity-industrial-collection>
- Unity II. (2021). Automotive, transportation and manufacturing | Unity. Abgerufen am 31. Mai 2021 von <https://www.youtube.com/watch?v=D1tnsV0D83A&t=3s>
- Unity III. (2021). Volvo Cars: A Unity case study. Abgerufen am 31. Mai 2021 von <https://unity.com/case-study/volvo>
- Unity IV. (2021). Architektur-, Ingenieur- und Bauwesen. Abgerufen am 31. Mai 2021 von <https://unity.com/de/case-study#architecture-engineering-construction>
- Unity V. (2021). Erschaffen Sie hochwertige Anwendungen, Spiele und Simulationen zum Lernen. Abgerufen am 31. Mai 2021 von <https://unity.com/de/solutions/edtech>
- Unreal Engine I. (2021). Automotive-transportation. Abgerufen am 26. Mai 2021 von <https://www.unrealengine.com/en-US/industry/automotive-transportation>

- Unreal Engine II. (2021). Architecture. Abgerufen am 26. Mai 2021 von <https://www.unrealengine.com/en-US/feed/spotlights/architecture>
- Unreal Engine III. (2020). SimCentric scales up tactical military simulation training with Unreal Engine. Abgerufen am 31. Mai 2021 von <https://www.unrealengine.com/en-US/spotlights/simcentric-scales-up-tactical-military-simulation-training-with-unreal-engine>
- VanEck. (2021). VanEck Vectors - Video Gaming and eSports UCITS ETF Factsheet. Frankfurt, Hessen, Deutschland.
- Webster, A. (2019). Pokémon Go spurred an amazing era that continues with Sword and Shield. Abgerufen am 01. 06 2021 von <https://www.theverge.com/2019/2/28/18243332/pokemon-go-sword-shield-franchise-history-niantic-nintendo-switch>
- Yerli, A. (2021). Industrie-und Handelskammer Frankfurt am Main. Abgerufen am 26. Mail 2021) von <https://www.frankfurt-main.ihk.de/branchen/mediacity/gamesindustrie/innovationstreiber/>
- Zoe (2021). Hands-on Immersive Creation & Learning Platform. Abgerufen am 31. Mai 2021 von <https://www.zoe.com/>

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt den Studierenden Onur Aktürk, Ali Khoschandam, Marc Reinhardt und Nikolaj Sytschjow, Oliver Wang, Felix Blaschke, Philipp Plannet, Maximilian Schnee und Benjamin Warnehold, die wesentlich zur Erstellung der Frankfurt Game Studies III beigetragen haben.

Über die Frankfurt University of Applied Sciences

- Die Frankfurt University of Applied Sciences (Frankfurt UAS) zeichnet sich durch angewandte Wissenschaft, hohe Internationalität und eine gelebte Vielfalt aus.
- Weltweit hat die Frankfurt UAS mit rund 200 anderen Hochschulen Partnerschaften in 51 verschiedenen Ländern und auf sechs verschiedenen Kontinenten, wodurch sie in der globalen Bildungswelt sehr gut vernetzt ist.
- Insgesamt 72 Studiengänge, in vier Fachbereichen mit technischer, wirtschaftlicher und sozialer Ausrichtung werden an der Frankfurt UAS angeboten.
- Die Hochschule bietet durch vielseitige Weiterbildungsprogramme auch Externen berufsbegleitendes und lebenslanges Lernen an. Zusätzlich wird in teilweise außergewöhnlichen Fächerkonstellationen inter- und transdisziplinäre Forschung betrieben.
- Es werden Fragen direkt aus der Praxis behandelt, sodass die Gesellschaft wissenschaftlich fundierte Antworten und Forschungsergebnisse auf diese Fragen erhält. Des Weiteren steht die Frankfurt UAS im direkten Dialog mit Partnern aus der Wirtschaft, Verbänden und Institutionen, sodass gemeinsam an zukunftsweisenden Lösungen gearbeitet werden kann.
- Starke Forschungsschwerpunkte werden in Themenbereichen wie z. B. demografischer Wandel, Mobilität und Logistik, Digitalisierung und Informations- / Kommunikationstechnologien sowie Erneuerbare Energien gesetzt.
- Die Frankfurt UAS bietet ihren Studentinnen und Studenten durch eine enge Verknüpfung von Forschung und Lehre mit der Praxis eine optimale Basis für einen erfolgreichen Einstieg in attraktive Berufsbereiche.
- Die Hochschule feierte im Jahr 2021 ihr 50-jähriges Jubiläum.
- Der Campus, mit über 15.000 Studierenden, liegt zentrumsnah im Herzen Frankfurts.
- Weitere Informationen unter: www.frankfurt-university.de



Prof. Dr. Lutz Anderie
Fachbereich 3: Wirtschaft und Recht

Tel.: +49 173 658 54 91
l.anderie@fb3.fra-uas.de

M.A. Claudia Staat
Presse & Öffentlichkeitsarbeit

Tel.: +49 69 1533-3331
staat@kom.fra-uas.de