

Anderie, Lutz

Working Paper

NFTs (Non-Fungible Tokens) - Funktion und Potenzialanalyse

Working Papers, No. 29

Provided in Cooperation with:

Faculty of Business and Law, Frankfurt University of Applied Sciences

Suggested Citation: Anderie, Lutz (2023) : NFTs (Non-Fungible Tokens) - Funktion und Potenzialanalyse, Working Papers, No. 29, Frankfurt University of Applied Sciences, Fachbereich Wirtschaft und Recht, Frankfurt a. M., <https://doi.org/10.48718/k9ak-b724>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/279534>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

NFTs (Non-Fungible Tokens) – Funktion und Potenzialanalyse

Lutz Anderie

Working Papers
Fachbereich Wirtschaft und Recht
Frankfurt University of Applied Sciences
www.frankfurt-university.de/fb3

Nr. 29

September 2023
ISSN-Nr. 2702-5802
DOI: <https://doi.org/10.48718/k9ak-b724>

Fachbereich 3
Wirtschaft und Recht | Business and Law

Frankfurt University of Applied Sciences
Fachbereich 3: Wirtschaft und Recht
Nibelungenplatz 1
60318 Frankfurt am Main

Das Urheberrecht liegt bei den Autor*innen.

Working Papers des Fachbereichs Wirtschaft und Recht der Frankfurt University of Applied Sciences dienen der Verbreitung von Forschungsergebnissen aus laufenden Arbeiten im Vorfeld einer späteren Publikation. Sie sollen den Ideenaustausch und die akademische Debatte befördern. Die Zugänglichmachung von Forschungsergebnissen in einem Fachbereichs-Working-Paper ist nicht gleichzusetzen mit deren endgültiger Veröffentlichung und steht der Publikation an anderem Ort und in anderer Form ausdrücklich nicht entgegen.

Working Papers, die vom Fachbereich Wirtschaft und Recht herausgegeben werden, geben die Ansichten der jeweiligen Autor*innen wieder und nicht die der gesamten Institution des Fachbereichs Wirtschaft und Recht oder der Frankfurt University of Applied Sciences.

Bitte zitieren als:

Anderie, L. (2023): *NFTs (Non-Fungible Tokens) – Funktion und Potenzialanalyse*. Working Paper Nr. 29 des Fachbereichs 3 Wirtschaft und Recht. Frankfurt University of Applied Sciences. DOI: <https://doi.org/10.48718/k9ak-b724>

Abstract English

The present working paper explains the current relevance of NFTs (Non-Fungible Tokens) and the Metaverse in research and industry. It emphasizes that these terms often serve as "buzzwords" and elicit a mixture of excitement, disappointment, and the fear of missing out among both professional investors and young individuals. In 2021, \$41 billion was invested in NFTs across various product categories, but the NFT market experienced significant declines in 2022, partially attributable to the volatility of cryptocurrencies.

NFTs (Non-Fungible Tokens) are defined as digital certificates that document ownership of unique, non-exchangeable assets, in contrast to fungible tokens. The working paper explains how NFTs gained attention through social media marketing and were tested in the gaming industry, benefiting from technological innovations and digital asset marketplaces in the gaming sector. Furthermore, NFTs have also gained significance in the art world and other industries.

The text is based on the hypothesis that NFTs could play a central role in the marketplaces of the Metaverse in the future, as outlined in a corresponding working paper from the Frankfurt University of Applied Sciences. Overall, the paper covers a variety of topics, including the importance of NFTs, blockchain, and cryptocurrencies, the interoperability of NFTs, as well as practical examples and empirical evidence from various industries. An extensive bibliography completes the text and provides further references to the discussed topics.

Abstract Deutsch

Das vorliegende Working Paper erläutert die aktuelle Relevanz von NFTs (Non-Fungible Tokens) und dem Metaverse in der Forschung und Industrie. Dabei wird betont, dass diese Begriffe häufig als „Buzzwords“ dienen und sowohl bei professionellen Investoren als auch bei jungen Menschen eine Mischung aus Begeisterung, Enttäuschung und der Furcht, etwas Wichtiges zu verpassen, hervorrufen. Im Jahr 2021 wurden 41 Milliarden US-Dollar in NFTs in verschiedene Produktkategorien investiert, jedoch verzeichnete der NFT-Markt im Jahr 2022 erhebliche Rückgänge, die teilweise auf die Volatilität von Kryptowährungen zurückzuführen sind.

NFTs (Non-Fungible Tokens) werden als digitale Zertifikate definiert, die das Eigentum an einzigartigen, nicht austauschbaren Vermögenswerten dokumentieren, im Gegensatz zu fungiblen Tokens. Das Working Paper erläutert, wie NFTs durch Social-Media-Marketing an Aufmerksamkeit gewonnen haben und im Gaming-Bereich getestet wurden, wobei sie von den technologischen Innovationen und digitalen Vermögensmarktplätzen der Spielebranche profitierten. Darüber hinaus haben NFTs auch in der Kunstwelt und anderen Branchen an Bedeutung gewonnen.

Der Text basiert auf der Hypothese, dass NFTs zukünftig eine zentrale Rolle in den Marktplätzen des Metaverse spielen könnten, wie in einem korrelierenden Working Paper der Frankfurt University of Applied Sciences dargelegt. Insgesamt behandelt der Text eine Vielzahl von Themen, darunter die Bedeutung von NFTs, Blockchain und Kryptowährungen, die Interoperabilität von NFTs sowie praktische Anwendungsbeispiele und empirische Nachweise aus verschiedenen Branchen. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis rundet den Text ab und bietet weiterführende Referenzen zu den behandelten Themen.

Inhaltsverzeichnis / Table of Contents

1	Einführung	4
2	NFTs, Blockchain und Kryptowährungen	6
2.1	NFTs und Ethereum	7
2.2	NFTs und die Games-Branche	8
2.3	NFTs und der Kunstmarkt	14
2.4	NFTs und die Finanzbranche	16
2.5	NFTs und andere Branchen	17
3	Interoperabilität	19
3.1	Technische Perspektive	19
3.2	Wirtschaftliche Perspektive und Open-Item Economy	20
4	Use Cases und empirische Belege	22
4.1	Nikeland und Roblox	22
4.2	Bored Apes und Open Sea Trading Platform	25
5	Literaturverzeichnis / References	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Ebenen, Inhalte und Zuständigkeiten des Metaverse	6
Abbildung 2:	Digitale Katze in dem Computerspiel CryptoKitties	7
Abbildung 3:	In-Game-Assets des NFT-Games: „The Sandbox“	10
Abbildung 4:	Aufbau, Architektur und Komponenten von „The Sandbox“	11
Abbildung 5:	Digital Kunst „Bored Apes“	15
Abbildung 6:	Nikeland Logo des NFT Game auf der Game Plattform Roblox	23
Abbildung 7:	Nikeland Avatar im Virtual Store	24
Abbildung 8:	NFT Sneaker Nike	24
Abbildung 9:	Bored Ape Yacht Club NFTs	25

1 Einführung

NFTs (Non-Fungible Tokens) sind ein Forschungs- und Themengebiet mit hohem Aktualitätsbezug. Sowohl NFTs als auch das Metaverse sind beides ‚Buzzwords‘, die zwischen Hype, Enttäuschung und ‚der Angst etwas zu verpassen‘, sowohl professionelle Investoren als auch Schüler mit einem geringen Taschengeld umtreiben. Im Jahr 2021 wurden 40 Milliarden USD in NFTs für vielfältige Produktkategorien wie beispielweise virtuelle Nike Sneakers, CryptoPunks-Avatare, 3-D-Pferde und digitale gelangweilte Affen, die als Bored Apes bekannt wurden, investiert (Financial Times, 2022). Ein Jahr später, 2022, verzeichnete der NFT-Markt jedoch signifikante Einbrüche – ein Phänomen, das auch durch die hohe Volatilität von Kryptowährungen zu erklären ist (Wermke, 2023a). In Anlehnung an die Terminologie ‚AI Winter‘, welche den Förderungs- und Forschungsstopp bei Künstlicher Intelligenz bezeichnet, wurde der Sommer 2022 als ‚Kryptowinter‘ bezeichnet (Wermke, 2023b).

Spätestens seit Mark Zuckerberg, der legendäre Facebook-Gründer, im Oktober 2021 bekannt gab, seinen börsennotierten Konzern Facebook in Meta umzubenennen, und dramatische Aktienkurseinbrüche verantworten musste, erhielten das Metaverse und NFTs eine hohe mediale Aufmerksamkeit. Im Hinblick auf NFTs erklärt sich dieses dadurch, dass Zuckerberg lange die Einführung einer eigenen ‚Facebook‘-Währung plante, welche zunächst den Namen Libra, später Diem tragen sollte. Diese Pläne, welche auch für NFTs von Relevanz gewesen wären, sind mittlerweile obsolet, da der Widerstand von der US-Notenbank und den Regulierern zu groß war (Linder, 2021).

Die Terminologie NFT – im Plural NFTs – steht für die die Abkürzung Non-Fungible Token und stammt aus dem angelsächsischen Sprachraum. ‚Non-Fungible‘ überträgt sich in die deutsche Sprache als ‚nicht austauschbar‘.

Unter einem Token versteht man eine Wertmarke – es gibt jedoch auch mannigfaltige anderslautende Übersetzungen. Versucht man einen Erklärungsansatz im Kontext mit NFTs zu finden und bemüht die Parallele zur analogen Welt, so ist der Vergleich mit einer Wertmarke, die man erhält, wenn man seinen Mantel an der Garderobe abgibt, hilfreich. In unserer heutigen Welt werden diese Tokens natürlich mit einer Software programmiert und sind digitalisiert.

Nicht austauschbar (Non-Fungible) sind alle Formen von Unikaten, regelmäßig Wirtschaftsgüter, wie beispielsweise ein Haus oder ein Gemälde von Picasso. Ein NFT verbrieft und dokumentiert das Eigentum mithilfe einer digitalen Besitzurkunde an einem Unikat. (Hager, 2022)

Definition

Non-Fungible Token sind digitale Wertmarken, die das Eigentum an einem nicht austauschbaren Wirtschaftsgut dokumentieren.

Das Gegenteil sind sogenannte Fungible Tokens. Der Blockchain-Hype, mit seinen in der Spitze über 20.000 Kryptowährungen, basierte auf Fungible Tokens, austauschbaren digitalen Assets, die nicht einzigartig sind, wie beispielsweise ein Bitcoin.

Neue Technologien und Monetarisierungsmodelle stoßen regelmäßig auf ein hohes Interesse in den relevanten Zielgruppen. Die ersten NFTs gab es schon im Jahre 2012 und sollten in der Finanzwelt verortet werden, stießen dort jedoch nur auf limitiertes Interesse.

Für NFTs wurde daraufhin – mit einiger zeitlicher Verzögerung – eine ‚Social-Media-Marketingmaschinerie‘ (u. a. Discord, Instagram, TikTok, Facebook, Reddit) in Gang gesetzt, um Nachfrage zu generieren, hauptsächlich durch Akteure im unregulierten Graumarkt für Finanzanlagen. Schnell wurde klar, dass für NFTs Aufmerksamkeit geschaffen werden kann, wenn diese visualisiert und handelbar gemacht werden. So erklärt es sich, dass NFTs in der Gaming-Branche getestet werden. Die Games Industry gilt als Speerspitze der Digitalisierung für andere Branchen, da sie regelmäßig technologische Innovationen entwickelt, testet oder weiterentwickelt. Der Markt für Computerspiele ist ein ideales Testumfeld für NFTs, einschließlich seiner Visualisierungsmöglichkeiten und den Handelsplätzen für Digital Assets (In-Game Items). Mit den neuesten Hard- und Software-Technologien, funktionierenden Spielökonomien und zahlreichen Pre-Metaversen können dort wertvolle Erkenntnisse im Hinblick auf Marktpotenziale, User-Akzeptanz sowie rechtliche und technologische Herausforderungen gewonnen werden.

Auch für digitale und analoge Kunst – beides Märkte, die keiner staatlichen Regulierung unterliegen – gewinnen NFTs an Bedeutung. Für die Finanzbranche könnten NFTs möglicherweise langfristig von struktureller Bedeutung werden und auch für zahlreiche weitere Branchen Impulse setzen.

Sollte das Metaverse realisiert werden, sind NFTs voraussichtlich ein integraler Bestandteil für dessen Marktplätze. In dem Working Paper der Frankfurt University of Applied Sciences ‚Untersuchungen zum Potenzial von Metaverse‘ (Anderie; Hönig, 2023) wird aufgezeigt, für welche Branchen das Metaverse von Bedeutung sein kann und wie sich dessen Ebenen, Inhalte und Zuständigkeiten darstellen könnten. Abbildung 1 verdeutlicht schematisch die relevanten Elemente.

1. Technik	Hardware und Netzwerke bevorzugt 5G wg. Darstellung von visuellen großen Datenmengen. Cloud Infrastruktur, Chips und Prozessoren. Edge Computing.			Anbieter		
2. Zugang	User Desktop, Smart Phone, VR, AR	Interface Monitor, VR, AR	Virtuelle Realität (VR) Interfaces/Headsets	Brillen / Smart Glasses / Augmented Reality (AR)	Haptische und Holographische Tools	Nutzer
3. Plattform	Geschlossene Metaverse Plattformen Zentral Organisiert, an die jeweilige Plattform gebunden		Offene Metaverse Plattformen Dezentral organisiert, transferierbar über mehrere Plattformen		Anbieter Big Tech Firmen	
4. Handel	Marktplätze / Börsen Kauf und Verkaufsplattformen	NFT- Marktplätze	Zahlung: Pay Pal, Visa, Apple Pay, Google Pay, Mastercard Visa	Crypto Wallets Metamask, Venly, Trust	Nutzer	
5. Wallet	Persönliches Wallet des Nutzers der Ankerpunkt für die Zahlungskomponente		Interoperabilität der virtuellen Zahlungen zwischen den Plattformen Datenschutz und Anlegerschutz		Nutzer	
Regulierung	§117 Werbegesetz Bezahlungen nur in €, Währungspolitische Aspekte (Stablecoins, die nicht in € hinterlegt werden können müssen im Metaverse beachtet werden. Finanzmarktstabilität da Metavers dezentral, international, stetig und anonym. Aufsichtsrechtliche Überwachung der Big Techs ohne Banklizenz , die Wallets verwalten. Arbeitsrechtliche Aspekte , Verhalten im Metaverse, Daten- und Anleger-, Nutzerschutz.				Länder/EU Zentralbanken	

Abb. 1.: Ebenen, Inhalte und Zuständigkeiten des Metaverse (Anderie; Hönig 2023)

2 NFTs, Blockchain und Kryptowährungen

Die Meta-/Facebook-Pläne für eine eigene digitale Währung wären voraussichtlich als Kryptowährung, welche auf der Blockchain, einer ‚Distributed Ledger Technology‘, basiert, realisiert worden. Die Distributed Ledger Technology, die als dezentral geführte Kassenbuch-, Hauptbuch- oder Kontobuchtechnik erklärt werden kann, wird synonym auch als Transaktionsdatenbank bezeichnet.

Die Blockchain verwaltet die Vermögenswerte – Assets – digital und dezentral. Alle Transaktionen sind in einer Blockchain öffentlich einsehbar und müssen durch das Lösen einer kryptografischen Gleichung validiert werden. Im Wesentlichen handelt es sich bei der Blockchain um eine softwaregestützte dezentrale Handelsplattform.

Hierbei unterscheidet sie sich fundamental zur zentralen Verwaltung von Assets, beispielsweise bei einer Bank.

Generell kann jede digitale Datei in einen NFT verwandelt werden und auch signifikante Preise erzielen, wie beispielsweise Bilder, Grafiken, Fotos, Video- und Autodateien und Texte. Als empirischer Beleg kann die Versteigerung des ersten Tweets des Twitter-Gründers Jack Dorsey angeführt werden: Dieser wurde im März 2021 für 2,9 Millionen USD versteigert (Hager, 2022). Bei der Preisbildung gelten die Gesetze der Marktwirtschaft, die durch Angebot und Nachfrage gebildet werden.

NFTs sind auch für die Cybersecurity von hoher Bedeutung: Ein Blockchain-Netzwerk ist schwierig zu hacken, da dieses durch eine besondere Art der Datenverschlüsselung, einer Kette von zufallsgenerierten Datenblöcken, die nicht manipuliert werden können, gesichert

ist. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass Hacker sich einen Zugang verschaffen, gegebenenfalls ausgelöst durch einen Programmierfehler (Hager, 2022).

Die bekannteste Blockchain-basierte Kryptowährung ist der Bitcoin, der fungible – austauschbar – ist. Der Großteil der NFTs wird jedoch mit Ethereum, einer anderen Blockchain-Technologie, verwaltet. Diese wurde von Vitalik Buterin und Gavin Wood entwickelt und basiert auf der Programmiersprache Solidity, die es ermöglicht, erlaubnis- und vertrauensfreie Anwendungen, sogenannte Dapps (dezentrale Anwendungen), zu erstellen. Auch wenn Ethereum mehr Möglichkeiten bietet als die Blockchain-Technologie des Bitcoins, gibt es Kritikpunkte: hohe Bearbeitungsgebühren, lange Bearbeitungszeiten und die Komplexität der Programmiersprache (Hall, 2023).

NFTs bilden innerhalb des Kryptowährung-Marktgefüges aktuell eine kleine Nische mit einem möglicherweise hohen Wachstumspotenzial.

„Krypto“ stammt sprachlich aus dem Altgriechischen und bedeutet verborgen, versteckt oder geheim. „Das Verborgene“ bei Kryptowährungen bezieht sich im Wesentlichen auf die (vermeintliche) Anonymität der handelnden Personen, nicht jedoch auf die Blockchain, die transparent und nachvollziehbar ist (Anderie, 2020). Kryptografie ist keineswegs eine neue Technologie, es gab diese schon lange vor der Digitalisierung, ein bekanntes Beispiel ist die Enigma, eine analoge Chiffriermaschine, die im Zweiten Weltkrieg zur Verschlüsselung von Nachrichten diente.

Blockchain-Technologien sind nicht nur für Kryptowährungen, sondern für viele andere Anwendungsbereiche von hoher Relevanz, insbesondere auch im Hinblick auf die sogenannten Smart Contracts. In einem NFT wird das Eigentum an einem nicht austauschbaren Wirtschaftsgut durch einen Smart Contract dokumentiert. Smart Contracts sind intelligente Verträge, die als einfache Softwareprogramme auf einer Blockchain speichern und ausführen, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Erwirbt ein Käufer beispielsweise einen NFT in Form eines digitalen Nike Sneaker in einem Computerspiel, wird dieses durch einen Smart Contract dokumentiert. Smart Contracts ermöglichen Plattformen, auf welchen NFTs weiterverkauft werden, Zusatzfunktionen einzurichten, wie beispielsweise die automatische Beteiligung beim Weiterverkauf (Hager 2022).

2.1 NFTs und Ethereum

NFTs werden regelmäßig mit der Ethereum-Blockchain geschürft (minted), da diese – im Vergleich zum Bitcoin – mehr Funktionen ermöglicht. Der Handel mit NFTs findet deshalb aktuell fast ausschließlich in Ether (ETH), der Kryptowährung basierend auf Ethereum, statt.

2.2 NFTs und die Games-Branche

Im Games-Markt, dem Markt für Computer- und Videospiele, gelang mit CryptoKitties, einem Spiel, das ursprünglich als Blockchain Game promotet wurde, ein erster Durchbruch. Erst später wurden die digitalen Katzen als NFTs promotet und teilweise für über 100.000 USD gehandelt (CryptoKitties, 2023).



Abb. 2: Digitale Katze in dem Computerspiel CryptoKitties (CryptoKitties, 2023)

Es gibt mittlerweile einige NFT Games, die jedoch nur einen Bruchteil des Gesamtvolumens des globalen Markts für Games, der in etwa bei 200 Mrd. USD Marktvolumen liegt, repräsentieren. Exemplarisch seien an dieser Stelle Axie Infinity, Alien Worlds, Gods Unchained, The Sandbox, Splinterlands, Sorare, The Walking Dead: Empires, Dogami, The Parallel, Illuvium und Star Atlas erwähnt (Geysler, 2023).

Im Markt für Computerspiele bleibt abzuwarten, wie sich die NFT-Situation entwickelt. Auch wenn der Games-Markt als ‚Digital Frontrunner‘ für neue Technologien gilt, so sind die ersten Gehversuche gescheitert, da das Thema marketingseitig nicht optimal entwickelt wurde. Die Zielgruppe, die Gamer, haben die sogenannten In-Game Items, die als NFTs gehandelt werden sollten, abgelehnt (CaptainJackAttack, 2023).

Der Nutzen von NFTs in der Games-Branche ist heute dadurch stark limitiert (Hall, 2022), da die großen Konsolen-Plattformholder (Sony Interactive Entertainment / PlayStation; Microsoft / Xbox; Nintendo / Wii) und die mobilen App Stores den Kauf von Blockchain-basierten Games gar nicht oder nur sehr limitiert unterstützen. Das führt dazu, dass Games, in welchen NFTs zur Anwendung kommen, auf Webbrowser-Anwendungen beschränkt sind (Hall, 2022). Deshalb verfügen diese nur über rudimentäre Grafiken und sind im Wesentlichen im Marktsegment Casual Games verortet.

Games-Industry-Insidern zufolge arbeiten zahlreiche Developer und auch die großen Publisher weiter an NFT-Opportunitäten in der Monetarisierung – ein ‚Comeback‘ ist also nicht unwahrscheinlich.

Adrian Yazdanfar (2022), Alumnus der Frankfurt University of Applied Sciences, dokumentiert in seiner Bachelorarbeit im Studiengang International Business Information Systems ‚Die Bedeutung von In-Game Assets als NFTs in der Games Platform Economy‘ Folgendes:

NFTs werden heute in einigen Beta-Programmen von Onlineplattformen sowie dezidierten NFT-Games verwendet und nehmen dort unterschiedliche Stellenwerte ein. Während sie teilweise als rein dekorative und daher optionales Feature implementiert werden, sind sie

in den sogenannten NFT-Games oftmals ein fundamentaler Bestandteil derselbigen und auch in das Wirtschaftssystem eingegliedert.

Ein Beispiel für eine rein dekorative Umsetzung von NFTs als In-Game Items in einer Games Platform Economy ist Ubisoft Quartz. Es handelt sich um die vom französischen Publisher Ubisoft eigens entwickelte Handelsplattform für NFTs. Die in Ubisoft Quartz kaufbaren oder erspielbaren NFTs werden als „Digits“ bezeichnet, erscheinen in limitierten Auflagen und lassen sich mit Echtgeld (Anderie, 2023) oder Crypto-Currencies bezahlen. Anstatt an einen Gamer Account gebunden zu sein, besteht in Ubisoft Quartz die Möglichkeit, die gekauften Digits an andere Gamer, zu einem selbst bestimmbar Preis, zu verkaufen. Hierbei setzt Ubisoft auf die Tezos Blockchain, eine Proof-of-Stake (POS) Blockchain, welche im Vergleich zur Proof-of-Work (POW) Blockchain deutlich weniger Rechenoperationen durchführt und somit deutlich geringere Energiekosten verursacht. Bei Ubisoft Quartz (Ubisoft, 2023) handelt es sich derzeit noch um eine Beta-Version, welche sich noch in der Entwicklung befindet. Bei den auf der Plattform gehandelten Digits handelt es sich laut Aussage von Ubisoft um rein dekorative Gegenstände, welche zu keinerlei spielerischen Vorteilen führen.

Ein alternatives Konzept wird in vielen sogenannten NFT-Games verfolgt, indem die gehandelten In-Game Assets direkte Auswirkungen auf die Spielökonomien der Onlineplattformen haben. Dadurch gewähren NFT-Games möglicherweise einen Blick in die Zukunft der Monetarisierung von Games. Ein Beispiel für ein innovatives NFT-Game ist das voxel-basierte The Sandbox (TSB) Game, welches stellenweise große Ähnlichkeiten zu klassischen Games wie Minecraft oder Roblox aufweist.

In The Sandbox bildet der Handel mit NFTs eine zentrale Quest im Game Design. Durch den Ethereum-Blockchain-basierten SAND-Token wird es ermöglicht, nicht nur dekorative, sondern diverse weitere Tokens wie beispielsweise digitale Grundstücke zu handeln. Für Gamer besteht weiterhin die Möglichkeit In-Game Assets im sogenannten Voxel-Editor VoxEdit zu erstellen, spielinterne Games zu kreieren und zu monetarisieren. Durch den Fokus auf User-Generated Content (UGC) verspricht der Publisher von The Sandbox eine große spielerische Vielfalt und eröffnet Gamern zugleich die Möglichkeit des Play-to-Earn – ein neues Monetarisierungsmodell von NFT-Games (Anderie, 2023).

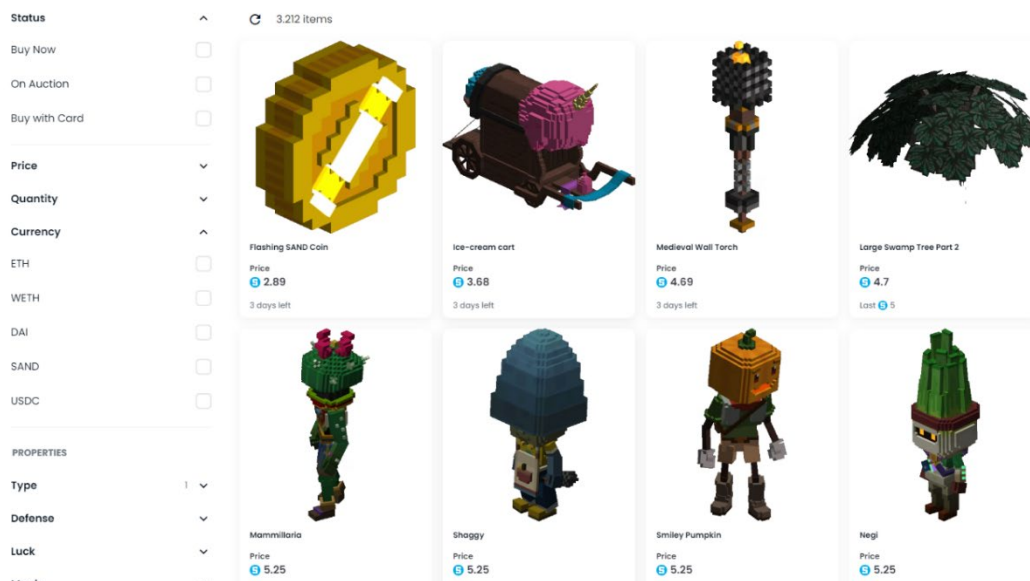


Abb. 3: In-Game Assets des NFT-Games „The Sandbox“ (Opensea.io, 2023)

Unter Play-to-Earn versteht man die Möglichkeit, durch das Spielen eines Games Geld beziehungsweise Crypto-Currency zu verdienen (zu erspielen). Hierbei unterscheidet man zwischen drei Nutzergruppen:

- Gamer mit Käuferrolle, welche In-Game Assets vorwiegend zwecks der Verwendung im Game kaufen
- Gamer mit Verkäuferrolle, die vorwiegend spielen, um In-Game Assets zu verkaufen und hiermit Geld zu verdienen
- Investoren, welche oftmals in die jeweilige Währung investieren und auf einen Wertanstieg hoffen

Yazdanfar (2022) erläutert die Funktionen und Möglichkeiten des NFT-Games The Sandbox folgendermaßen:

In The Sandbox werden die Einkommensströme durch den Verkauf von Land (virtuellen Land-Parzellen), Assets (In-Game Items) und Gems (Rewards) nach dem Transaktionsbasierten Einkommensmodell generiert. Bei jedem Verkauf fallen 5 % Transaktionsgebühren an. Zu den Möglichkeiten von The Sandbox zählt auch die Option, eigene In-Game Assets zu erstellen sowie eigene Spiele mittels eigener ‚Game-Maker Software‘ zu gestalten. Die Bereitstellung dieser ‚Studiowerkzeuge‘ soll dazu führen, dass Gamer zu ‚produktiven Nutzern‘ werden und neue In-Game Assets oder Spiele erstellen, welche wiederum fundamentaler Teil des Geschäftsmodells sind. Hier werden insbesondere Parallelen zum Geschäftsmodell von Roblox deutlich – das Unternehmen bietet seiner Community ebenfalls diese Optionen.

Aufgrund der Tatsache, dass produktive Nutzer oftmals nur einen minimalen Bestandteil der Community abbilden, gilt es diese zu einer langfristigen und nachhaltigen Partizipation zu bewegen, etwa durch monetäre Kompensation.

Abbildung 4 zeigt auf, wie die Komponenten auf technischer Ebene miteinander verknüpft sind (Architektur) und wie ein In-Game Asset als NFT kreiert wird.

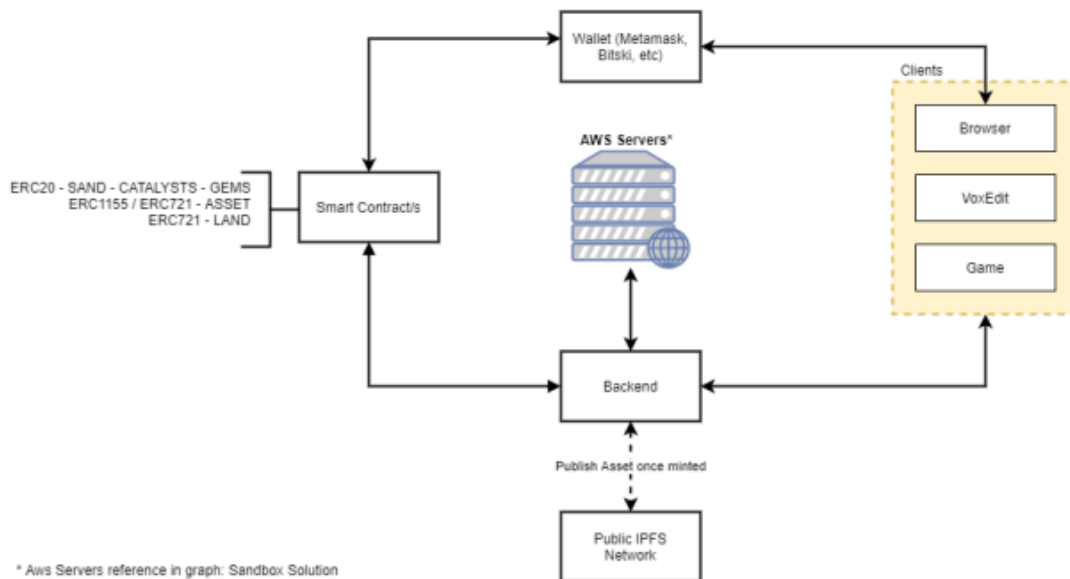


Abb. 4: Aufbau, Architektur und Komponenten von The Sandbox, (The Sandbox, 2023)

Architektur von The Sandbox

Jeder Sandbox-Account ist mit einer Crypto-Wallet verbunden, der Gamer kann dadurch In-Game Assets von verschiedenen Clients verwalten. Zum Spielen oder Erstellen können Gamer auf drei verschiedene Clients (*Browser*, *VoxEdit* und *Game*) zurückgreifen. Zum Spielen kann der Browser oder der Game Launcher verwendet werden. Zum Erstellen von In-Game Assets kann der Voxel-Editor verwendet werden. Beim Prägungsvorgang kommen Smart Contracts zum Einsatz und das Backend wird von Amazon-Web-Services (AWS) bereitgestellt.

Im Anschluss wird das NFT durch Veröffentlichung in das InterPlanetary File System (IPFS), einer Peer-to-Peer-Anwendung, freigegeben. Es entsteht eine stellenweise dezentrale Gaming-Community, jedoch behält The Sandbox die Kontrolle über viele Elemente des Games.

NFTs in der Games Platform Economy

Die Bedeutung und User-Akzeptanz von In-Game Items als NFTs wird in der Gaming Community kontrovers diskutiert. Ob Games Publisher und Developer NFTs in Zukunft weiterhin in ihrer Produktentwicklung vorantreiben werden und ob Gamer diese dann auch akzeptieren, wird im Internet auf verschiedensten Plattformen diskutiert und kann trotz der Steigerung des Marktwertes einiger NFTs nicht abschließend beantwortet werden.

NFTs als In-Game Assets und Forschungsfrage

Die Ansichten über die Bedeutung von In-Game Assets als NFTs sind stark geteilt. In Onlinediskussionen und Kommentarsektionen gibt es sowohl überzeugte Befürworter als auch entschiedene Gegner von NFTs in der Gaming-Branche. Die Mehrheit der Diskussionsteilnehmer und Influencer scheint dabei wenig auf die Argumente der Gegenseite einzugehen und zeigt teilweise eine starke Voreingenommenheit aufgrund individueller Interessen.

Um eine ausgewogene Bewertung der Standpunkte beider Seiten zu ermöglichen, ist es erforderlich, die Positionen genauer zu analysieren. Die gewonnenen Erkenntnisse sind von entscheidender Bedeutung für die Beantwortung der Forschungsfrage, ob NFTs in der Gaming-Community akzeptiert werden.

Vorteile und Chancen von NFTs als In-Game Assets

Im Folgenden werden einige Vorteile und Chancen von NFTs als In-Game Assets exemplarisch aufgezeigt, wobei kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben wird.

Eine häufig genannte Begründung für die Eignung von NFTs als In-Game Assets liegt in ihrer Einzigartigkeit. Die künstliche Knappheit dieser digitalen Vermögenswerte verleiht ihnen einen Sammlerwert. Der Mensch neigt dazu, knappe Güter höher zu bewerten als solche, die in Überfluss vorhanden sind. Dabei ist der Preis solcher Vermögenswerte oft nicht unbedingt an ihren tatsächlichen Nutzen gekoppelt.

Darüber hinaus wird die Blockchain-Technologie, die den Handel mit NFTs ermöglicht, aufgrund ihrer Struktur als sehr manipulationssicher angesehen. Einige Gamer betrachten den Handel mit In-Game Assets als Möglichkeit, ihr Investmentportfolio zu diversifizieren und in kurzer Zeit hohe Gewinne zu erzielen. Eine Chance im Hinblick auf die Vermarktung von NFTs liegt in der Konsensfindung über dessen Wert, der dann in der Blockchain dokumentiert wird.

Der Wert eines NFTs als In-Game Assets hängt maßgeblich von der Beliebtheit des Games, den in Umlauf gebrachten spielrelevanten Ressourcen innerhalb der Spielökonomie (In-Game Economy), den Crypto-Currency-Kursen, deren Seltenheit in der Gegenstandskollektion und der Begehrtheit des Gegenstandes ab. Der Handel mit In-Game Assets ist keine Erfindung der NFT-Szene. Herkömmliche Handelsplattformen, wie etwa der Community Store von Steam, spielen bereits seit mehreren Jahren eine nicht unwesentliche Rolle für die Games Platform Economy. Es fehlt jedoch häufig eine Option des Cash-outs, und so ist es beispielsweise nicht problemlos möglich, das Steam-Guthaben des Besitzers in Echtgeld oder Crypto-Currency auszuzahlen. Dieses würde den Hybridhandel erfordern – ein Prozess, bei welchem ‚echtes Geld‘ (Echtgeld), im Sinne einer ‚harten Währung‘ (Hard Currency), und Spielgeld, im Sinne einer ‚weichen Währung‘ (Soft Currency), getauscht werden.

Aus der Sicht des Gamers ist das ärgerlich, aus der Sicht des Plattformbetreibers, Developers oder Publishers nachvollziehbar, da diese den Mittelabfluss in Form von Echtgeld vermeiden möchten.

Auch die Frage, ob in Zukunft tatsächlich In-Game Assets in verschiedene Spielwelten übertragen und genutzt werden können (Interoperabilität in einer Open-Item Economy), kann zum derzeitigen Zeitpunkt nicht abschließend beantwortet werden.

Nachteile und Risiken von NFTs als In-Game Assets

Im Folgenden werden einige Nachteile und Risiken von NFTs als In-Game Assets beleuchtet.

Die Gamer Community betrachtet die aktuellen Entwicklungen im Zusammenhang mit NFTs mit Skepsis, da sie befürchtet, dass sich das auf ihr Spielerlebnis negativ auswirken könnte.

Es besteht die Sorge vor Hackerangriffen, bei denen In-Game Assets gestohlen werden könnten. Wenn ein NFT-Inventar „einmal geplündert und das Konto gehackt ist“, gibt es aufgrund der unveränderlichen Natur der Blockchain kaum Möglichkeiten, die In-Game Assets dem ursprünglichen Besitzer zurückzugeben. Obwohl die Transaktion transparent ist und Sender und Empfänger bekannt sind, wenn auch nur unter Benutzernamen, bleibt sie dennoch unwiderruflich.

Darüber hinaus befürchten Gamer, dass der Zugriff auf den Gameserver verweigert werden könnte, da NFT-Games oft nicht vollständig dezentralisiert sind, was die Teilnahme am Spiel behindern könnte.

In der Debatte über die Nachteile und Risiken von NFTs als In-Game Assets wird auch auf die Gefahr von Urheberrechtsverletzungen hingewiesen, die beim Erstellen und Handeln von NFTs häufig auftreten. Nicht nur Künstler, sondern auch Gamer kritisieren NFTs als In-Game Assets und befürchten eine mögliche Übermonetarisierung des Gaming-Bereichs.

Im Gamer-Jargon wird die Verwendung von räuberischen Spielmechaniken oft als „Whale-Hunting“ bezeichnet, was sich unter anderem durch den Einsatz verschiedener Währungen, künstliche Knappheit von Angeboten und Belohnungen für tägliches Spielen auszeichnet. Ähnlich wie bei Diskussionen über Spiele, die kurz nach ihrer Veröffentlichung viele kostenpflichtige Downloadinhalte anbieten, besteht bei In-Game Assets als NFTs die Gefahr, dass Spieler übermäßig viel Geld für zusätzliche Spielinhalte oder sogar grundlegende Spielmechaniken ausgeben müssen. Dies könnte zu einer ‚Übermonetarisierung‘ des Gamings führen und die Gaming Community benachteiligen.

Häufig wird auch Play-to-Earn, ein Monetarisierungsmodell, welches es als solches noch zu verifizieren gilt, als ein Nachteil von NFTs als In-Game Assets in der Diskussion angeführt. Hierzu müssen NFTs gemintet werden, wofür Rechenleistung benötigt wird, die Energie verbraucht.

Auch die mangelnde Interoperabilität von In-Game Assets ist ein Nachteil, ebenso die Tatsache, dass NFTs keinen spielerischen Mehrwert bieten, sondern als dekorative In-Game Items einen rein ‚optischen Nutzwert‘ aufweisen. Auch die Option, dass NFTs möglicherweise in der Zukunft in einem oder mehreren Metaversen genutzt werden können, ist nicht überzeugend: Der US-amerikanische Unternehmer, Spieleentwickler und Leiter der Valve Corporation, Gabe Newell, äußerte sich im Interview mit dem Magazin PC

Gamer zur Metaverse-Thematik und führte aus: „Die meisten Menschen, die über das Metaverse reden, haben überhaupt keine Ahnung, wovon Sie sprechen. Sie haben anscheinend noch nie ein MMO gespielt.“ Auf seiner Games-Plattform Steam setzte Newell sogar ein Verbot von NFT-Games durch.

Last but not least wird der prozentuale Anteil, der bei jedem NFT-Verkauf an den Plattformbetreiber abgeführt wird, kritisiert.

Auch Unternehmen, welche zuvor Interesse an NFTs in Games geäußert haben, korrigieren mittlerweile ihre Ankündigungen, so etwa auch der CEO von Electronic Arts, Andrew Wilson, welcher im Februar 2022 bei einem Interview mit Investoren darauf hinwies, dass das Thema NFT derzeit nicht zu priorisieren sei. Als Grund benannte er unter anderem die begrenzte Akzeptanz innerhalb der Gaming Community. Im Juni 2023 kündigte EA allerdings eine Partnerschaft mit Nike an, um Nike-NFTs in zukünftige EA-Sports-Spiele zu integrieren (Belancic 2023).

2.3 NFTs und der Kunstmarkt

Das Gesamtmarktvolumen des globalen Kunstmarkts beläuft sich auf ca. 50 Milliarden USD und wie im Games-Markt stellen NFTs hierbei eine kleine Marktnische mit möglicherweise hohem Wachstumspotenzial dar (Ball, 2022).

Die bekannte Marketingregel, dass Verknappung die Attraktivität des Angebots erhöht („Keep the market hungry“), funktioniert in diesem Markt regelmäßig und seit vielen Jahrzehnten. Die Einzigartigkeit von Kunstwerken kann deren Preis signifikant steigern. Sowohl für analoge als auch digitale Kunst gilt der bewährte Marktmechanismus im Hinblick auf die Preisbildung.

Analoge Kunst

Non-Fungible Tokens können auch im analogen Kunstmarkt als digitale Echtheitszertifikate genutzt werden (Hager, 2022). NFTs dienen dann als digitale Zertifikate, um die Echtheit von physischen Kunstwerken zu bestätigen. Sie ermöglichen den Besitznachweis und die Übertragbarkeit von Kunstwerken, erleichtern die Vermarktung, bieten zusätzliche Informationen und helfen bei der Verfolgung der Provenienz. Als Provenienz werden die Herkunft, die Eigentümergeschichte und die nachvollziehbare Geschichte eines Kunstwerks von dem Moment seiner Entstehung bis zum aktuellen Besitz bezeichnet. Die Provenienz eines Kunstwerks enthält Informationen über seine vorherigen Besitzer, Galerien, Auktionen und Ausstellungen.

Im analogen Kunstmarkt bieten NFTs weiterhin die Opportunität einen prozentualen Anteil an einem teuren Kunstwerk zu besitzen.

Ebenfalls können Smart Contracts es ermöglichen, den Künstler an der Wertsteigerung seines Werks zu partizipieren. Das letzte Selbstporträt von van Gogh (1853–1890) wurde für 71 Millionen US-Dollar verkauft. Würde es als NFT-Kunstwerk gehandelt werden,

könnten mehrere Besitzer daran einen Anteil erwerben. Van Gogh partizipierte nicht an der enormen Wertsteigerung seiner Bilder. Heute könnte er mithilfe eines NFT im Smart Contract eine Tantiemenreglung hinterlegen, die besagt, dass er als Künstler beispielsweise 10 % vom Wiederverkaufspreis erhält, wenn das Kunstwerk gehandelt wird.

Die Einführung von NFTs im analogen Kunstmarkt birgt jedoch auch Herausforderungen, wie beispielweise die Integration der Technologie und Urheberrechtsfragen.

Digitale Kunst

CryptoPunks gelten als das erste NFT-Kunstprojekt im Hinblick auf sogenannte Profile Pictures (PFP-Projekte), die auch als Avatare oder Profilbilder beispielsweise bei Twitter eingesetzt werden können (Hager, 2022).

Im Kunstmarkt waren es die Bored Apes, die als digitale Kunst und NFTs auf der Plattform OpenSea gehandelt wurden, eine digitale Kollektion von 10.000 digitalen Affen. Eines der Exemplare wurde für 927.000 US-Dollar versteigert.



Abb. 5: Digitale Kunst Bored Apes (boredapeyachtclub.com, 2023)

In Bezug auf digitale Kunst sind NFTs aus technologischer Sicht einfach zu erläutern: Die Erschaffung von beispielsweise 10.000 digitalen Affen mithilfe von Content-Creation-Software stellt kein Hindernis dar. Auch der Handel über Plattformen wie OpenSea ist problemlos möglich – vorausgesetzt, es besteht eine entsprechende Nachfrage.

Vor der Einführung von NFTs konnten digitale Kunstwerke einfach beliebig oft kopiert werden, der Schutz der IP (Intellectual property) war und ist schon immer schwierig und stellt auch Juristen regelmäßig vor neue Herausforderungen. Alles, was ‚ins Netz gestellt wird‘, kann mehr oder weniger einfach kopiert werden. Das ist auch so, wenn jemand die Eigentumsrechte mithilfe eines NFTs an einem digitalen Kunstwerk erworben hat. Hager zieht den Vergleich zu dem Gemälde der Mona Lisa, das von Leonardo da Vinci gemalt wurde und im Louvre in Paris ausgestellt ist (Hager, 2022). Dieses werde von ca. 6 Millionen Besuchern jedes Jahr fotografiert: Keiner der Fotografen sei der Auffassung, dass diese danach in seinen Besitz respektive sein Eigentum übergegangen sei. Ebenso sei es mit der digitalen Kopie der CryptoPunks oder eines Bored Apes: Auch wenn das Eigentum durch einen NFT besichert sei, ist es natürlich möglich, eine digitale Kopie zu generieren.

Neben der Wertsteigerung durch Wiederverkäufe der digitalen Kunst kann auch ein weiterer Aspekt für die Wertschöpfung von Relevanz sein: Beim Erwerb eines Bored Ape gehen auch die kommerziellen Verwertungsrechte auf den Käufer über. Das bedeutet, dass er beispielsweise Merchandisingprodukte sowohl analog als auch digital entwickeln oder lizenzieren kann. So könnte beispielsweise ein Sneaker Bored-Ape-gebrandet sowohl in der realen, analogen Welt wie auch als digitaler Asset zur Vermarktung kommen.

NFTs ermöglichen Künstlern, ihre Werke weltweit anzubieten, ohne auf Auktionshäuser oder Galeristen angewiesen zu sein. Jeder Künstler kann NFTs erstellen, solange dieser die Eigentumsrechte an dem Werk besitzt, das er tokenisieren möchte. Ein Krypto-Wallet und Kryptowährungs-Coins werden benötigt, um die Transaktionsgebühren zu bezahlen. Es gibt verschiedene Plattformen, auf denen NFTs verkauft werden können, darunter OpenSea, Rarible, Mintable und Super Rare. Einige Plattformen erfordern eine Bewerbung für Künstler. Die Gebühren für das Erstellen und Verkaufen von NFTs variieren von Plattform zu Plattform. Einige Plattformen ermöglichen das kostenlose Erstellen von NFTs, erheben jedoch eine Servicegebühr beim Verkauf.

Der NFT-Markt bietet Künstlern die Möglichkeit, ihre Werke zu verkaufen, aber es gibt keine Garantie für hohe Verkaufspreise. Es ist wichtig, die Gebühren und Anforderungen der Plattformen zu verstehen und eine fundierte Entscheidung zu treffen, bevor Sie Ihre Kunst als NFT anbieten (Höfler, 2022).

2.4 NFTs und die Finanzbranche

NFTs haben das Potenzial, zur Weiterentwicklung und Transformation der Finanzbranche beizutragen. Sie bieten neue Möglichkeiten für die Tokenisierung von Vermögenswerten, die bisher nicht digitalisiert werden konnten. Außerdem können NFTs dazu beitragen, die Effizienz und Transparenz von Finanzprozessen zu verbessern.

Tokenisierung von Vermögenswerten

Eine der vielversprechendsten Anwendungen von NFTs in der Finanzbranche ist die Tokenisierung von Vermögenswerten. NFTs können dazu verwendet werden, physische Vermögenswerte wie Immobilien, Kunstwerke oder Sammlerstücke zu digitalisieren. Dies ermöglicht die digitale Übertragung und Verwaltung von Vermögenswerten, die bisher nicht digitalisiert werden konnten (The Wall Street Journal, 2023).

Die Tokenisierung von Vermögenswerten kann eine Reihe von Vorteilen bieten. Sie kann die Effizienz von Finanzprozessen verbessern, indem sie die Notwendigkeit von Papierdokumenten und Zwischenhändlern überflüssig macht. Außerdem kann die Tokenisierung von Vermögenswerten die Sicherheit von Vermögenswerten erhöhen, indem sie die Eigentumsverhältnisse transparent macht. (Höfler, Müller, Rauffmann, 2022)

Krypto-Finanzdienstleistungen

NFTs können auch zur Bereitstellung neuer Krypto-Finanzdienstleistungen verwendet werden. Dazu gehören z. B. NFT-basierte Kredite, Versicherungen und Wertpapiere.

NFT-basierte Kredite können dazu verwendet werden, Menschen Zugang zu Krediten zu verschaffen, die sie auf traditionelle Weise nicht erhalten würden. NFT-basierte Versicherungen können dazu beitragen, die Risiken von Investitionen in NFTs zu mindern. Weiterhin können NFT-basierte Wertpapiere einen Beitrag dazu leisten, Kapitalmärkte zu diversifizieren.

Finanzmarktinfrastuktur

NFTs können auch zur Verbesserung der Effizienz und Transparenz von Finanzmärkten beitragen. Dazu gehören z. B. die Verwendung von NFTs für die Übertragung von Wertpapieren oder die Verifizierung von Vermögenswerten.

NFTs können die Übertragung von Wertpapieren schneller und effizienter machen, indem sie den Mittelsmann ausschalten. Außerdem können NFTs dazu beitragen, die Sicherheit von Wertpapieren zu erhöhen, indem sie die Eigentumsverhältnisse transparent machen.

Herausforderungen und Risiken

NFTs sind eine aufstrebende Technologie, die noch in der Entwicklungsphase steckt, und diese Entwicklung geht mit einer Vielzahl von Herausforderungen und Risiken einher. Ein maßgeblicher Aspekt ist die regulatorische Unsicherheit. Die genaue rechtliche Einordnung von NFTs ist derzeit noch unklar, was Unternehmen und Investoren vor Unsicherheiten stellen kann. Die Krypto-Volatilität ist ein weiterer wichtiger Faktor. Kryptowährungen, die oft bei NFT-Transaktionen verwendet werden, weisen erhebliche Preisschwankungen auf, was möglicherweise zu finanziellen Verlusten für Investoren führen kann. Zudem muss der Energieverbrauch berücksichtigt werden. Die zugrunde liegende Blockchain-Technologie, die NFTs ermöglicht, erfordert eine beträchtliche Menge an Energie. Diese Tatsache kann Fragen zur Nachhaltigkeit und Umweltauswirkungen von NFTs aufwerfen.

Zukünftige Entwicklungen

NFTs sind ein sich schnell entwickelndes Feld. Es ist daher schwierig, genaue Vorhersagen über zukünftige Entwicklungen zu treffen. Allerdings ist davon auszugehen, dass NFTs in den kommenden Jahren eine immer wichtigere Rolle in der Finanzbranche spielen werden. NFTs haben das Potenzial, die Finanzbranche in vielerlei Hinsicht zu revolutionieren. Sie bieten neue Möglichkeiten für die Tokenisierung von Vermögenswerten, die bisher nicht digitalisiert werden konnten. Außerdem können NFTs dazu beitragen, die Effizienz und Transparenz von Finanzprozessen zu verbessern.

Um den „Massenmarktdurchbruch“ für NFTs zu erreichen, ist ihre Integration in die Finanzbranche als entscheidend anzusehen – sei es durch Disruption oder Transformation.

Trotz der zeitweise hohen Anfangseuphorie, des Wachstumspotenzials und der vielfältigen Möglichkeiten für NFTs bleibt abzuwarten, ob sie langfristig und nachhaltig etabliert werden. Ein Schlüsselfaktor ist die Akzeptanz in der Finanzbranche selbst. Hierbei stellt sich die Frage, ob sich die Dezentralisierung, die durch die Blockchain-Technologie ermöglicht wird, durchsetzen wird. Auch die Akzeptanz der Nutzer spielt eine Rolle. Des Weiteren beeinflusst die existierende Finanzindustrie, durch Lobbyarbeit und politischen Einfluss,

maßgeblich die Zukunft von NFTs. Die Politik besitzt die Möglichkeit, regulatorisch einzugreifen, besonders in Anbetracht des Wirecard-Skandals, der zeigte, dass Institutionen und Kontrollorgane versagen können (Financial Times, 2023).

Die Frage bleibt, wie NFTs in der Finanzbranche, auch unter regulatorischen Gesichtspunkten, ihren Platz finden werden. Die Bankenbranche hat bereits früh die Digitalisierung realisiert, wobei der traditionelle Parketthandel durch automatisierten Highspeed-Handel ersetzt wurde. Gleichzeitig tun sich Banken schwer mit der Digitalisierung im Retail Banking. Filialschließungen werden langsam umgesetzt, da Gewerkschaften, Betriebsräte und Managementebenen ein eigenes Interesse daran haben, ihre Position nicht zu gefährden. Ängste vor Veränderungen und Risiken, die aus anderen Branchen bei der Digitalisierung bekannt sind, spielen eine Rolle.

Der dezentralisierte Finanzdienstleistungsbereich (DeFi) spielt aktuell eine bedeutende Rolle im Krypto-Marktgefüge. Eine schrittweise Umstellung traditioneller Finanzdienstleistungen wie Kontoführung oder Vermögensverwaltung auf dezentrale Distributed-Ledger- oder Blockchain-Lösungen könnte erfolgen, wenn NFTs weiterhin in die Finanzbranche vordringen (Hager 2022).

2.5 NFTs und andere Branchen

Neben der Gaming-Branche, dem Kunstmarkt und der Finanzindustrie könnten NFTs in einer Reihe anderer Branchen von Bedeutung sein:

Musikindustrie: Künstler und Musiker könnten NFTs nutzen, um Musikstücke, Alben oder Konzerttickets zu tokenisieren und direkt an ihre Fans zu verkaufen.

Immobilien: In der Immobilienbranche könnten NFTs eingesetzt werden, um Eigentumsrechte an Grundstücken, Häusern oder Immobilienanteilen digital darzustellen und zu handeln.

Mode und Luxusgüter: Designer und Luxusmarken könnten NFTs verwenden, um einzigartige digitale Kollektionen oder Accessoires zu schaffen, die von Kunden erworben werden können.

Medien und Verlagswesen: Verlage könnten NFTs einsetzen, um digitale Bücher, Artikel oder andere Medieninhalte zu tokenisieren und zu verkaufen, was neue Monetarisierungsmöglichkeiten bieten könnte.

Gesundheitswesen: Im Gesundheitsbereich könnten NFTs genutzt werden, um die Authentizität von medizinischen Daten, Forschungsergebnissen oder medizinischen Geräten zu gewährleisten.

Supply Chain und Logistik: NFTs könnten dazu verwendet werden, den Nachweis von Herkunft, Qualität und Authentizität von Produkten entlang der Lieferkette zu erleichtern.

Bildung: In der Bildungsbranche könnten NFTs eingesetzt werden, um Qualifikationen, Zertifikate oder Diplome digital nachvollziehbar zu machen.

Energie- und Umweltsektor: NFTs könnten zur Tokenisierung von Umweltgutschriften oder erneuerbaren Energiequellen verwendet werden, um den Handel in diesen Bereichen zu erleichtern.

Sportindustrie: Sportteams könnten NFTs nutzen, um digitale Sammlerstücke, Tickets oder exklusive Inhalte für Fans anzubieten.

Soziale Projekte und Wohltätigkeit: NFTs könnten dazu dienen, Spendenaktionen transparenter zu machen und den Nachweis finanzieller Unterstützung für soziale Projekte zu erleichtern.

Die Anwendungsbereiche von NFTs sind vielfältig und könnten in verschiedenen Industrien zu innovativen Ansätzen führen.

3 Interoperabilität

Interoperabilität (aus dem Lateinischen: inter = ‚zwischen‘; opus = ‚Arbeit‘) bedeutet, dass heterogene Systeme nahtlos zusammenwirken können, um Daten auf effiziente und verwertbare Art und Weise auszutauschen und dem User zur Verfügung zu stellen.

In der Regel wird Interoperabilität aus der technischen Perspektive erläutert. Es gibt jedoch auch die rechtliche, soziologische, politische, ethische und wirtschaftliche Sichtweise auf das Thema. Im Folgenden wird zunächst die technische, danach die wirtschaftliche Perspektive fokussiert. Die Darstellung aller Perspektiven würde den Umfang dieser Veröffentlichung sprengen.

3.1 Technische Perspektive

NFTs, die beispielsweise in Computerspielen als In-Game Items gehandelt werden, unterliegen einigen technischen Herausforderungen, wenn sie interoperabel sein sollen. Aus Software-technischer Sicht gibt es keine virtuellen Assets wie einen NFT, es handelt sich lediglich um Daten. (Ball, 2022)

Zum Strukturieren und Speichern von Daten existieren Hunderte von verschiedenen Dateiformaten, die zur Anwendung kommen. Weiterhin gibt es Dutzende von Echtzeit-Rendering-Engines (Game-Engines), die es ermöglichen, NFT-Daten zu visualisieren. Game Engines sind ‚ein Bündel‘ von Technologien und Frameworks, die es ermöglichen, ein Spiel zu erstellen, zu rendern (Grafikerstellung aus Rohdaten), dessen Logik zu verarbeiten und seinen Speicher zu verwalten (Ball, 2022). Synonym werden diese auch als Middleware bezeichnet. Sie unterliegen kontinuierlichen Code-Anpassungen, der dadurch sehr fragmentiert und nicht standardisiert ist. Unity und Unreal, die beiden am weitesten

verbreiteten Game-Engines, beziehen sich beispielsweise auf unterschiedliche Achsen in einem Koordinatensystem für ein virtuelles Objekt.

Infolgedessen können die diversen Softwareprogramme in virtuellen Welten (Computerspielen) nicht ohne Weiteres ‚verstehen‘, was beispielsweise ein digitaler Schuh ist. Dieser ist einfach nur ein Datensatz, der (meistens) in nicht standardisierten Formaten vorliegt und deshalb, ohne ein für den Datenexport geeignetes Dateiformat, zunächst nicht interoperabel ist. (Ball, 2022)

Ein weiteres für die Interoperabilität relevantes Thema sind Latenzen (Zeitverzögerungen), die bei der Datenübertragung und durch die Rechenzeiten der Blockchain entstehen. Der User möchte den Erwerb oder Verkauf seiner NFTs möglichst in Echtzeit realisieren und keine Zeitverzögerungen akzeptieren. Insbesondere bei Auktionen begehrter NFTs ist dies von Bedeutung.

Die Akzeptanzschwelle von Usern für Latenzen liegt bei einem regulären Videospiel bei 50 ms (Ball, 2022). Danach steigt die Frustration und es besteht die Gefahr, dass der User das Spiel abbricht. Dass der Spielfluss durch die Rechenzeiten der Blockchain verlangsamt wird, ist in der Literatur weitgehend beschrieben worden. Ob es von den Usern von Games beim Erwerb und Verkauf von NFTs akzeptiert werden wird, muss die Praxis zeigen, sollte sich der Handel mit NFTs im Massenmarkt durchsetzen.

Latenzzeiten und Bandbreiten werden regelmäßig miteinander verwechselt, was sich dadurch erklärt, dass sich beide auf die empfangenen und gesendeten Daten pro Zeiteinheit auswirken. Vergleicht man die Internetverbindung mit einer Autobahn, dann kann die Latenz als Geschwindigkeitsbegrenzung und die Bandbreite als Anzahl der Fahrspuren gelten (Ball, 2022).

Ein wesentlicher Teil der Datenübertragung erfolgt durch Unterseekabel, welche die Kontinente miteinander verbinden. Auch wenn diese mit Glasfaserkabel verbunden werden, ist es keineswegs so, dass diese in Lichtgeschwindigkeit erfolgt (Ball, 2022). Die Lichtstrahlen selbst bewegen sich zwar in Lichtgeschwindigkeit, aber nicht in einer geraden Linie, selbst wenn das Kabel in einer solchen verlegt wurde. Anders als im Vakuum des Weltraums wird das Licht gebrochen und bewegt sich in einem ‚engen Zickzack‘ durch das Glasfaserkabel, da es im Kabelinneren an dessen Kanten ‚abprallt‘.

3.2 Wirtschaftliche Perspektive und Open-Item Economy

Neben den technischen Herausforderungen der Interoperabilität gibt es auch die wirtschaftliche Perspektive, die für die Akzeptanz von NFTs im Massenmarkt ebenfalls von signifikanter Bedeutung ist. Diese ist im Vergleich zu den technischen Herausforderungen nicht minder komplex, da sie maßgeblich durch die Partikularinteressen der handelnden Personen und Unternehmen beeinflusst wird. Selbst wenn ein NFT technisch interoperabel ist, bedeutet dieses noch lange nicht, dass dieses aus wirtschaftlicher Perspektive auch gewünscht wird. Im Folgenden werden die wirtschaftliche Perspektive und Open-Item Economy aus der Perspektive der Games-Branche erläutert.

Cross-Purchasing und Cross-Play

Ball (2022) erläutert die Komplexität des Cross-Purchasing und Cross-Play anhand des Plattformholders Sony Interactive Entertainment (PlayStation) und Epic Games, dem Entwickler von Fortnite, einem der am meisten gespielten Computerspiele.

Cross-Purchasing bedeutet, dass In-Game Items (Digital Assets, beispielsweise NFTs) auf unterschiedlichen Plattformen gekauft und dann im Cross-Play plattformübergreifend und interoperabel genutzt werden können.

Ball führt aus, dass Sony jahrzehntelang das sogenannte Cross-Purchasing blockierte und sein proprietäres PlayStation-System nur für ausgewählte und akkreditierte Marktteilnehmer zugänglich machte. Auf der Entwicklerseite bewirkte dies, dass nicht alle Development Studios für die PlayStation Games entwickeln dürfen.

Auf der Käuferseite führte diese Unternehmenspolitik dazu, dass Käufer, die ein Spiel zweimal gekauft hatten (z. B. für die PlayStation und für den PC) dieses ‚nicht Cross-Platform‘ spielen konnten. In-Game-Währungen, Awards und andere Features konnten nur auf der jeweiligen Plattform gespielt und gespeichert werden und waren nicht übertragbar.

Mit der Markteinführung von Fortnite, einem Topseller, der in der Games-Branche als AAA-Titel bezeichnet wird, durch das unabhängige Entwicklerstudio Epic Games änderte Sony Interactive Entertainment sukzessive seine Marketingstrategie. Für die PlayStation konnte vor dem Strategiewechsel ein signifikanter Anteil des Fortnite-Umsatzpotenzials nicht abgeschöpft werden. Sony bot seinen Usern sicherlich eine technisch höherwertige User Experience, den Gamern waren jedoch die sozialen Elemente von Fortnite wichtiger und diese spielten das Spiel auf anderen Plattformen. Sony partizipiert von dem Strategiewechsel maßgeblich im Hinblick auf Cross-Purchasing und Cross-Play – bis zu 45 % der Fortnite-Umsätze wurden danach posthum auf der PlayStation realisiert (Ball, 2022).

Mittlerweile sind viele Topseller im Cross-Purchasing und für den Cross-Play-Modus verfügbar, was allerdings nicht für NFTs gilt. Auch zahlreiche andere Game-Hersteller erlauben keine NFTs von ihren Spielen. Games-Branchenkennern ist jedoch bekannt, dass zahlreiche Development Studios und Publisher ‚im Hintergrund‘ an NFTs in Computerspielen arbeiten, sollte sich ein Marktpotenzial entwickeln.

Der CEO von Epic äußerte sich in einem Tweet zunächst verhalten gegenüber NFTs in Fortnite (Goodwin, 2021). Im Rahmen einer Kooperation mit Nike konnte für Fortnite der Nike Airphoria NFT jedoch Bestandteil des Games werden (Finanzen.net, 2023).

Open-Item Economy

Es bedarf keiner komplexen Studien, um zu verstehen, dass Gamer und Gamerinnen ihre In-Game Items einschließlich NFTs in verschiedenen Games und plattformübergreifend

nutzen möchten. Das bedeutet jedoch auch, dass möglicherweise keine Notwendigkeit mehr bestünde, weitere In-Game Items zu kaufen, was zu einer Marktabschwächung führen kann.

Eine solche Open-Item Economy (Hall, 2022) würde deshalb möglicherweise das Businessmodell einschließlich der damit einhergehenden Monetarisierung zahlreicher Developer und Publisher gefährden, gegebenenfalls sogar das Ökosystem der gesamten Games-Branche in ein Ungleichgewicht bringen.

Zahlreiche Developer erwirtschaften mit dem Verkauf von (zentral vermarkteten) In-Game Items einen Großteil ihrer Einnahmen. Die Möglichkeit, In-Game Items in einem Spiel, respektive eines Developers, zu kaufen und dann in einem Game eines anderen Developers zu nutzen, ist deshalb nicht von Interesse und gefährdet möglicherweise sogar anbieterseitig Businessmodelle einiger Marktteilnehmer (Hall, 2022). Das sogenannte Free-to-Play-Monetarisierungsmodell der Games-Branche, bei dem ein Spiel kostenlos downgeloadet werden kann und dann durch den Verkauf von In-Game Items refinanziert wird, ist erst wenige Jahre alt und wurde keineswegs problemlos im Markt eingeführt. In den ersten Jahren verstanden zahlreiche Developer und Publisher das Monetarisierungsmodell nicht und das Know-how wurde erst durch ‚trial and error‘ aufgebaut. Damit einher gingen Personalabbau, Schließungen von Entwicklungsstudios, der Austausch von Führungskräften und Insolvenzen von Publishern.

Nur die Transformationsfähigkeit der Games-Branche führte dazu, dass das Free-to-Play-Modell innerhalb weniger Jahre erfolgreich etabliert werden konnte – in Rekordzeit im Vergleich zu anderen Branchen. Einem neuen NFT-Businessmodell stehen naturgemäß einige Marktteilnehmer ‚kritisch gegenüber‘, allerdings ist die Aufgeschlossenheit für Innovationen, sei sie technologisch oder wirtschaftlich bedingt, eine der Stärken der Games-Branche.

Eine Open-Item Economy bietet auch die Möglichkeit, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln und potenziellen neuen Marktteilnehmern, beispielsweise Händler, die auf NFT-basierte In-Game Items spezialisiert sind, Zugang zu verschaffen. Es gilt die Marktentwicklungen zu monitorieren und die Entwicklungen im Hinblick auf NFTs zu evaluieren.

4 Use Cases und empirische Belege

Disruptive Technologien und Innovationen in bestehenden Märkten führen regelmäßig dann zum Erfolg, wenn diese durch sogenannte Use Cases dokumentieren können, dass sie bei entsprechender Skalierung nachhaltig sein können.

4.1 Nikeland und Roblox

Einer der gängigsten Use Cases, wenn es um NFTs in der Games-Branche geht, ist das börsennotierte Unternehmen Roblox. Die Roblox Corporation ist seit März 2021 an der

New York Stock Exchange notiert, das Unternehmen betreibt eine Plattform, auf der Games gespielt, aber auch entwickelt werden können. Dass die Spieler eigene Games entwickeln, ist einer der Roblox-USPs (Alleinstellungsmerkmal). Es ist möglich, dass In-Game Items der entwickelten Spiele über eine Blockchain als NFT gehandelt werden können.

Mehr als 10 Millionen Roblox-User, von welchen ein Großteil Kinder und Jugendliche sind (Ball, 2022), haben bereits Games in der virtuellen Welt erstellt. Im Januar 2022 wurde Roblox im Durchschnitt 4 Milliarden Stunden pro Monat genutzt, die führenden Roblox-Spiele stammen alle von unabhängigen Entwicklern, die wenig oder gar keine Erfahrung in der Entwicklung von Computerspielen haben. Ungeachtet dessen wurden deren Games 15 bis 30 Milliarden Mal gespielt (Ball, 2022). Diese Erfolge führen dazu, dass der Handel mit In-Game Items wertmäßig, im vierten Quartal 2021, um 660 % zugenommen hat (Ball, 2022).

Der Handel mit In-Game Items ist für Roblox-User einfach gestaltet. Er lässt sich durch das Video ‚We Trade The Mega Winged Tiger and Mega Lunar Moon Bear in Roblox Adopt Me!‘ von Sopo Squad Gaming (2023), in welchem ein Live Trade innerhalb des führenden Games Adopt Me! realisiert wird, nachvollziehen. Der Kauf von NFTs kann in dem YouTube-Video ‚I Bought NFTs In Roblox AND MADE BILLIONS!!‘ von RussoPlays (2023), in welchem NFTs erworben werden, observiert werden.

Roblox ist dafür bekannt, Hunderte Millionen USD in die Forschung und Entwicklung zu investieren, um kontinuierlich Entwicklerwerkzeuge und -software, die Serverinfrastruktur zur Synchronisation von Simulationen mit hoher Parallelität, des maschinellen Lernens zur Erkennung von Belästigungen und anderweitiger KI zu optimieren (Ball, 2022).

Roblox gilt als ‚Pre-Metaverse‘. Um die Welt von Roblox zu nutzen, müssen die User ihre Konten- und Kommunikationssysteme, die Avatar-Datenbank und die virtuelle Währung Robux des Unternehmens nutzen (Ball, 2022). Für NFTs ist insbesondere der integrierte Marktplatz von Bedeutung, da die entwickelten In-Game Items (beispielsweise ein Weihnachtsbaum, ein eingeschneiter Baum, ein kahler Baum, Kiefernrrinden-Textur) als fungible und non-fungible Token lizenziert werden können.

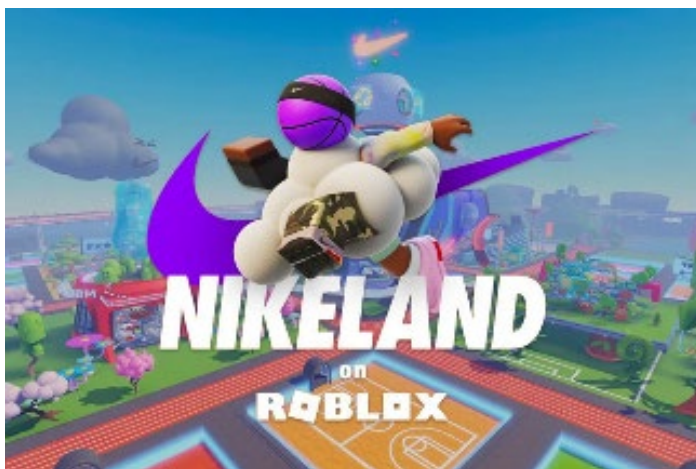


Abb. 6: Nikeland-Logo des NFT-Games auf der Game-Plattform Roblox (Nike.com, 2023)



Abb. 7: Nikeland-Avatar im Virtual Store (Nike.com, 2023)



Abb. 8: NFT-Sneaker Nike Cryptokick (New York Times, 2022)

Ein NFT-Sneaker von Nike wurde für 134.000 US-Dollar gehandelt. Natürlich erzielen nicht alle Nike-Sneaker im Nikeland diese Preise. Viele Sneaker sind als fungible Token erhältlich, demnach nicht einzigartig und deshalb auch günstiger zu erwerben.

Nike leistet für das Metaverse (und NFTs) Pionierarbeit für virtuelle Sportbekleidung. Deshalb ist es sinnvoll, dieses Engagement einmal aus der wirtschaftlichen ‚Nike-Perspektive‘ aufzuzeigen:

Wenn Nike physische Schuhe über seine Nike-iOS-APP verkauft, erhält Apple eine Gebühr von 0 %. Wenn Nike virtuelle Schuhe oder virtuelle Laufstrecken an Nutzer verkauft, erhält Apple 30 % (Ball, 2022). Der Hintergrund ist die komplexe Vertragsgestaltung zwischen beiden Unternehmen, deren Erläuterung in dieser Veröffentlichung zu weit führen würde (und ohnehin weitestgehend nicht öffentlich zugänglich ist).

4.2 Bored Apes und OpenSea Trading Plattform

„Bored Apes“ ist eine Sammlung von 10.000 einzigartigen, pixeligen Affenbildern, die als NFTs auf der Ethereum-Blockchain ausgegeben wurden. Jeder Ape ist ein einzigartiges digitales Kunstwerk, das mit Metadaten verknüpft ist, die seinen Besitz, seine Eigenschaften und seine Herkunft dokumentieren. OpenSea ist eine NFT-Handelsplattform, auf der Benutzer ihre Bored-Apes-NFTs kaufen, verkaufen und handeln können (CNET 2023).

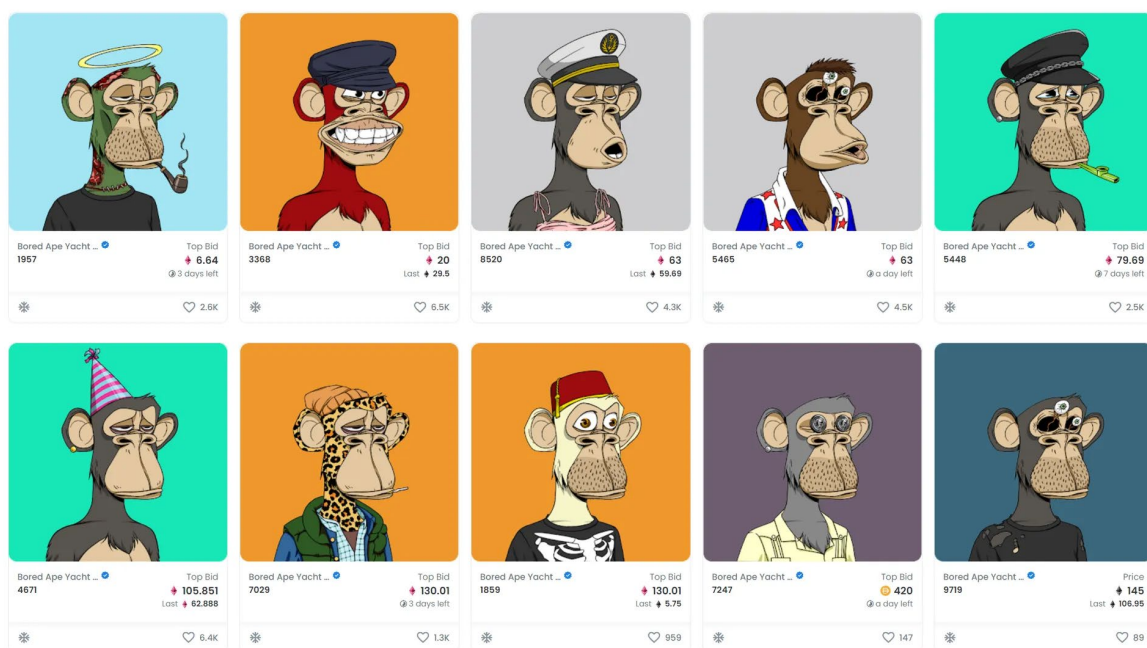


Abb. 9: Bored Ape Yacht Club NFTs (boredapeyachtclub.com, 2023)

Der Künstler erstellt eine einzigartige Sammlung von 3-D-Skulpturen, die als digitale NFTs auf der Ethereum-Blockchain tokenisiert werden. Diese Skulpturen sind eine Hommage an die Bored Apes und haben eine limitierte Auflage von 500 Exemplaren.

Der Künstler lädt die NFTs auf die OpenSea-Plattform hoch, wo sie von Interessenten entdeckt werden können. Ein Sammler, der von der Einzigartigkeit und Kreativität der Skulpturen beeindruckt ist, kauft eines der NFTs über die OpenSea-Plattform. Mit dem Kauf erhält der Sammler nicht nur das digitale Kunstwerk selbst, sondern auch die Garantie, dass es sich um ein Original handelt und er der offizielle Eigentümer ist. Diese Gewissheit wird durch die Blockchain-Technologie und die damit verbundenen NFTs ermöglicht.

Einige Monate später entscheidet der Sammler, dass er sein NFT verkaufen möchte, um Platz für andere Kunstwerke zu schaffen. Er setzt das NFT auf der OpenSea-Plattform zum Verkauf und erzielt einen höheren Preis als den ursprünglichen Kaufpreis. Ein anderer Kunstliebhaber, der die Skulptur bewundert, erwirbt das NFT und wird so der neue Eigentümer.

Dieser Use Case zeigt, wie NFTs und Plattformen wie OpenSea neue Möglichkeiten für Künstler und Sammler schaffen.

Relevanz für Künstler

NFTs bieten Künstlern neue Möglichkeiten, ihre Werke zu verkaufen und zu vermarkten. Indem sie ihre Werke als NFTs tokenisieren, können Künstler ein einzigartiges und unverwechselbares digitales Eigentumsrecht schaffen. Dies kann ihnen helfen, höhere Preise für ihre Werke zu erzielen und ihre Werke vor Fälschungen zu schützen.

Relevanz für Sammler

NFTs bieten Sammlern neue Möglichkeiten, digitale Kunstwerke zu sammeln und zu handeln. Indem sie NFTs kaufen, können Sammler die Gewissheit haben, dass sie das Originalwerk erwerben. Dies kann ihnen helfen, ihre Sammlungen zu schützen und ihren Wert zu steigern.

NFTs und Plattformen wie OpenSea haben das Potenzial, den digitalen Kunstmarkt zu revolutionieren. Sie bieten neue Möglichkeiten für Künstler und Sammler und tragen zur Entwicklung eines vielfältigen und lebendigen digitalen Kunstmarktes bei.

5 Literaturverzeichnis / References

Anderie, L.; Hönig, M. (2023): Untersuchungen zum Potenzial von Metaverse, <https://portal.dnb.de/opac.htm?method=simpleSearch&cqlMode=true&query=idn%3D1295192837> (05.09.2023)

Anderie, L. (2023): Games Industry Management – Gründung, Strategie und Leadership – Theoretisch Grundlagen, Berlin

Anderie, L. (2020): Quick Guide Game Hacking, Blockchain und Monetarisierung: Wie Sie mit Künstlicher Intelligenz Wertschöpfung generieren, Berlin

Ball, M. (2022): The Metaverse – And How it will Revolutionize Everything, New York

Belancic, D. (2023): NFTs in Sport-Games: EA und Nike kündigen Zusammenarbeit an, <https://www.galaxus.de/de/page/nfts-in-sport-games-ea-und-nike-kuendigen-zusammenarbeit-an-28099> (05.09.2023)

Boredapeyachtclub.com (2023): <https://boredapeyachtclub.com> (05.09.2023)

CaptainJackAttack (2023): <https://www.youtube.com/watch?v=Gg2WadwR-Os> (05.09.2023)

CNet (2023): <https://www.cnet.com/culture/internet/bored-ape-yacht-club-nfts-explained/> (05.09.2023)

CryptoKitties (2023): <https://www.cryptokitties.co/> (05.09.2023)

Financial Times (2022): How NFTs became a \$40bn market in 2021, <https://www.ft.com/content/e95f5ac2-0476-41f4-abd4-8a99faa7737d> How NFTs became a \$40bn market in 2021 (05.09.2023)

Financial Times (2023): Inside Wirecard, <https://www.ft.com/wirecard> (05.09.2023)

Finanzen.net (2023): Nike Airphoria NFTs für Fortnite: Revolutionäre Chance für Kryptoinvestoren?, <https://www.finanzen.net/nachricht/devisen/nike-airphoria-nfts-fuer-fortnite-revolutionaere-chance-fuer-kryptoinvestoren-12560827> (05.09.2023)

Geysler, W. (2023): <https://influencermarketinghub.com/nft-games/> (05.09.2023)

Goodwin, R. (2021): Fortnite NFTs Ain't Happening Anytime Soon..., <https://www.knowyourmobile.com/de/News/fortnite-nft/> (05.09.2021)

Hager, M. (2022): Reich mit NFTs, 1. Auflage, München

Höfler, N. (2022): So erstellen und verkaufen Sie eigene Kunst als NFT, <https://www.handelsblatt.com/finanzen/anlagestrategie/trends/nfts-erstellen-2022-so-erstellen-und-verkaufen-sie-eigene-kunst-als-nft/28051756.html> (05.09.2023)

Höfler, N.; Müller, M.; Rauffmann, T. (2022): <https://www.handelsblatt.com/finanzen/maerkte/devisen-rohstoffe/serie-anlegen-2022-teil-17-nfts-non-fungible-tokens-eine-neue-vermoegensklasse-steht-2022-vor-dem-durchbruch/27940632.html> (05.09.2023)

Linder, R. (2021): Warum Facebook sich in Meta verwandelt – und wie das gehen soll, <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/facebook-wird-zu-meta-warum-sich-der-konzern-umbenennt-17609515.html> (05.09.2023)

New York Times (2022): <https://www.nytimes.com/2022/05/26/style/nike-nft-sneaker.html> (05.09.2023)

Nike (2023): <https://www.nike.com/de/kinder/nikeland-roblox> (05.09.2023)

Opensea.io (2023): <https://opensea.io/collection/the-sandbox-assets> (05.09.2023)

RussoPlays (2023): <https://www.youtube.com/watch?v=wt9RPOT4kfc> (05.09.2023)

Sopo Squad Gaming (2023): <https://www.youtube.com/watch?v=POgdYfLcAqI> (05.09.2023)

The Sandbox (2023): <https://www.sandbox.game/en/> (05.09.2023)

The Wall Street Journal (2023): NFT Sales Are Flatlining - Is this the beginning of the end of NFTs?, <https://www.wsj.com/articles/nft-sales-are-flatlining-11651552616> (05.09.2023)

Ubisoft (2023): <https://quartz.ubisoft.com/> (05.09.2023)

Wermke, C. (2023a): Was bleibt jetzt vom NFT-Hype?, https://www.handelsblatt.com/arts_und_style/literatur/nach-dem-wertverlust-was-bleibt-jetzt-vom-nft-hype-/29297092.html (05.09.2023)

Wermke, C. (2023b): Kunst auf der Blockchain: NFT – nur ein Ausspielkanal, in: Handelsblatt Nr. 87, Mai 2023, Düsseldorf

Williams, A. 2022: Nike Sold an NFT Sneaker for \$134,000 - Why would anyone spend that much for a virtual shoe?; in New York Times, 26.05.2022, <https://www.nytimes.com/2022/05/26/style/nike-nft-sneaker.html> (05.09.2023)

Yazdanfar, A. (2022): Die Bedeutung von In-Game-Assets als NFTs in der Games-Plattform-Economy. Bachelorarbeit. Frankfurt University of Applied Science, Frankfurt am Main

Bisher erschienene Working Papers des Fachbereichs 3:

- Nr. 28 Rosenbusch, C. et al. (2023): Building a European University Consortium: the Case of the U!REKA-Network. DOI: <https://doi.org/10.48718/je0y-9q78>
- Nr. 27 Anderie, Lutz; Hönig, Michaela (2023): Untersuchungen zum Potenzial von Metaverse. DOI: <https://doi.org/10.48718/6xxa-c637>
- Nr. 26 Lämmlein, Barbara; Gerdiken, Ulrike (2002): Von Bigband bis Urban Gardening. Motivationale Gründe Studierender für ein kulturelles Engagement an Hochschulen. DOI: <https://doi.org/10.48718/twym-pw08>
- Nr. 25 Jung, Constantin (2022): Sustainable Corporate Governance in the United Kingdom. Environmental Sustainability in Directors' Decision-Making. DOI: <https://doi.org/10.48718/1k89-pj62>
- Nr. 24 Schlegler, Maren; Koch, Susanne (2022): Pilot study on the learning success of students in service-learning compared to other teaching and learning formats. DOI <https://doi.org/10.48718/n9fy-cv17>
- Nr. 23 Hagen, Tobias; Hamann, Jonas; Saki, Siavash (2022): Discretization of Urban Areas using POI-based Tessellation. DOI <https://doi.org/10.48718/7jir-1c66>
- Nr. 22 Balioamoune, Mina; Bausony, Mohamed A.K.; Lutz, Stefan; K.A. Mohamed, Ehab (2022): International Ownership and SMEs in Middle Eastern and African Economies. DOI: <https://doi.org/10.48718/c5sy-3h14>
- Nr. 21 Graf, Erika; Franz, Catharina; Rugbarth, Matthias; Schmidt, Leonard (2021): Wie beeinflussen die Namen von Fleischersatzprodukten die Akzeptanz der Verbraucher? DOI: <https://doi.org/10.48718/smsh-p640>
- Nr. 20 Hagen, Tobias; Saki, Siavash; Scheel-Kopeinig, Sabine (2021): start2park – Determining, Explaining and Predicting Cruising for Parking.
- Nr. 19 Graf, Erika (2021): Banken auf dem Holzweg? Eine empirische Untersuchung der Bewertung von Kreditkarten aus Holz.
- Nr. 18 Ziegler, Yvonne; Uli, Vincenzo Uli; Kramer, Astrid; Tatari, Mahmoud Tatari (2021): Development of an innovative halal logistics concept for the air cargo supply chain.
- Nr. 17 Hagen, Tobias; Scheel-Kopeinig, Sabine (2020): Would Customers be willing to use an alternative (chargeable) delivery concept for the last mile?
- Nr. 16 Giegler, Nicolas; Schneider, Swen (2020): Leadership und Digitalisierung.
- Nr. 15 Graml, Regine; Hagen, Tobias; Ziegler, Yvonne; Khachatryan, Kristine; Astrida Herman, Ricky (2020): Lesbische Frauen in der Arbeitswelt – The L-Word in Business.
- Nr. 14 Voigt, Martina; Ruppert, Andrea (2018): Follow-up –Studie: Gendertypische Verhandlungskompetenz und ihre Auswirkungen auf Gehalts- und Aufstiegsverhandlungen.
- Nr. 13 Celebi, Kaan; Hönig, Michaela (2018): Dynamic Macroeconomic Effects on the German Stock Market before and after the Financial Crisis.
- Nr. 12 Lutz, Stefan (2018): R&D, IP, and firm profits in the North American automotive supplier industry.
- Nr. 11 Voigt, Martina; Ruppert, Andrea (2016): Durchsetzungsorientiert, hart oder sachorientiert, kooperativ verhandeln –welche Einschätzungen und Erwartungen haben Studierende?
- Nr. 10 Hagen, Tobias (2016): Econometric Evaluation of a Placement Coaching Program for Recipients of Disability Insurance Benefits in Switzerland.

- Nr. 9 Weissenrieder, Caprice Oona; Spura, Anastassja (2015): Akzeptanz von Führungs-kräften- Analyse wahrgenommener Verhaltensweisen von Frauen und Männern in Führungspositionen.
- Nr. 8 Graf, Erika (2015): Raising Sustainability Awareness and Understanding in Higher Education.
- Nr. 7 Weissenrieder, Caprice Oona; Graml, Regine; Hagen, Tobias; Ziegler, Yvonne (2015): Explorative Untersuchung der Unternehmenskultur auf die Karrierechancen von Frauen.
- Nr. 6 Ruppert, Andrea; Voigt, Martina (2014): Verhandlungsstrategien und Verhandlungs-taktiken in Gehaltsverhandlungen.
- Nr. 5 Jungmittag, Andre (2014): Combination of Forecasts across Estimation Windows: An Application to Air Travel Demand.
- Nr. 4 Jungmittag, Andre (2014): Der Trade-off zwischen deutschen Direktinvestitionen und Exporten: Wie wichtig sind die verschiedenen Dimensionen der Distanz?
- Nr. 3 Hagen, Tobias; Waldeck, Stefanie (2014): Using Panel Econometric Methods to Estimate the Effect of Milk Consumption on the Mortality Rate of Prostate and Ovarian Cancer.
- Nr. 2 Hagen, Tobias (2014): Impact of National Financial Regulation on Macroeconomic and Fiscal Performance After the 2007 Financial Shock Econometric Analyses Based on Cross-Country Data.
- Nr. 1 Rieck, Christian; Bendig, Helena; Hünne Meyer, Julius; Nitzsche, Lisa (2012): Diversität im Aufsichtsrat. Studie über die Zusammensetzung deutscher Aufsichtsräte.

Alle Publikationen des Fachbereichs 3 Wirtschaft und Recht finden Sie unter:

<https://www.frankfurt-university.de/de/hochschule/fachbereich-3-wirtschaft-und-recht/forschung-und-transfer/publikationen/>