

Mission Metaverse

Grundlagen, Rahmenbedingungen,
Anwendungsfälle, Strategien

1. Auflage 2025

Bestell-Nr. 962 880 **DG**nexolution

ISBN 978-3-87151-333-6

© DG Nexolution eG, Leipziger Str. 35, 65191 Wiesbaden
fachinformationen@dg-nexolution.de

Konzeption, Projektmanagement: August Werner

Umschlaggestaltung: DG Nexolution eG, Wiesbaden

Coverabbildung: © andrush – adobe.stock.com

Satz: DG Nexolution eG, Wiesbaden

Druck und Verarbeitung: WIRmachenDRUCK GmbH, Backnang

Urheberrechtsbestimmungen

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Haftungsausschluss

Der Text gibt die Rechtsauffassung der Autoren wieder. Weder sie, der Herausgeber oder der Verlag des Werks haften für die Richtigkeit der Interpretation. Die Hinweise, Ratschläge und Wertungen sind von den Autoren, dem Herausgeber und dem Verlag sorgfältig erwogen und geprüft, dennoch kann eine Garantie nicht übernommen werden. Eine Haftung der Autoren, des Herausgebers oder des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Wertfreie Ansprache

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwenden wir die männliche Form (generisches Maskulinum). Wir meinen immer alle Geschlechter im Sinne der Gleichbehandlung. Die verkürzte Sprachform hat redaktionelle Gründe und ist wertfrei.

Inhaltsverzeichnis

	Autorenübersicht	5
	The Key to Transformation – Vorwort	9
1	Into the Rabbit Hole – Grundlagen	13
1.1	Eintauchen	13
1.2	Entwicklung und Chancen	17
1.3	Technologie und Ethik	21
2	Virtual Worldbuilding – Rahmenbedingungen	35
2.1	Technisches Fundament	35
2.1.1	Eintauchen in das Metaverse	35
2.1.2	Mischen von Realitäten	39
2.1.3	Geräte für das Frontend	41
2.1.4	Tools im Backend	45
2.2	Dezentralität	55
2.2.1	Tokenisierung	56
2.2.2	Web3-Standards	58
2.2.3	Real World Assets	62
2.2.4	Digitale Identität	66
2.3	Anbieter und Nutzer	73
2.3.1	Nachfrage und Bedenken	74
2.3.2	Aufenthalt und Nutzung	79
2.3.3	Gestalter und Marktführer	84
2.3.4	Early Adopter	87
2.4	Recht	92
2.4.1	Urheberrecht	93
2.4.2	Datenschutzrecht	95
2.4.3	Sonstige Rechtsbereiche	99
2.4.4	Besonderheiten bei dezentralen Strukturen	103

3	The Engine Room – Anwendungsfälle	111
3.1	Customer Metaverse	111
3.1.1	Basics	111
3.1.1.1	Einstieg	111
3.1.1.2	Komponenten	113
3.1.1.3	Perspektiven	125
3.1.2	Branding im Metaverse	134
3.1.2.1	Potenziale und Umsetzung	135
	<i>Praxis: Checkliste für eine erfolgreiche Implementierung</i>	<i>140</i>
3.1.2.2	Case Studies	141
3.1.2.3	Herausforderungen	146
3.1.2.4	Zukunft Markenführung	151
3.1.3	Banking im Metaverse	155
3.1.3.1	Die virtuelle Bank	155
3.1.3.2	Tools und Strategie	159
	<i>Praxis: Checkliste für eine Metaverse-Strategie</i>	<i>161</i>
3.1.3.3	Herausforderungen und Chancen	165
3.2	Corporate Metaverse	168
3.2.1	Potenziale und Umsetzung	170
	<i>Praxis: Checkliste für eine erfolgreiche Implementierung</i>	<i>177</i>
3.2.2	Case Studies	177
3.2.3	Herausforderungen	182
3.2.4	Zukunftsaussichten	189
3.3	Industrial Metaverse	193
3.3.1	Erläuterung und Use Cases	193
3.3.2	Potenziale für Unternehmen	198
	<i>Praxis: Checkliste für eine erfolgreiche Implementierung</i>	<i>204</i>
3.3.3	Case Studies	205
4	Beyond the Horizon – Ausblick	209
4.1	Techverse – Impulse aus der Technologie	209
4.2	Polityverse – Impulse aus der Politik	213
4.3	Artverse – Impulse aus Kunst und Kultur	223

Autorenübersicht

Dr. Martha Boeckenfeld berät Unternehmen bei der ethisch fundierten Umsetzung zukunftsweisender Technologien. Bereits 2023 prägte sie als erste Tech-Influencerin den Aufbau ihres eigenen marthaverse. Ihre Karriere bei Fortune-500-Unternehmen wie AXA, UBS, BlackRock und Uni-Credit sowie ihre Rolle als Mitbegründerin des Global Women in Deep Tech Investors Consortium belegen ihre Expertise und ihren Innovationsgeist. International anerkannt als eine der Top 100 Women of the Future und nominiert als Friedensbotschafterin der U.N.P.A.F. verbindet sie technologische Exzellenz mit sozialem Wandel – stets mit dem Ziel, verantwortungsvolle sowie ethisch inklusive Tech- und KI-Lösungen zu fördern.

Enée Bussac ist freier Autor, Dozent und Berater zu den Themen Dezentralisierung, Web3, Wertmanagement und digitale Währungen. Er hat mehrere Bücher zu den Themen Web3, Blockchain, Dezentrale Wirtschaft und NFTs verfasst: [Bitcoin, Ethereum & Co. Blockchain und digitale Währungen](#), [Business Case NFT](#). Mehr Informationen zu ihm gibt es auf: nouvelor.eu

Dr. Ralf Deckers ist Mitglied der Geschäftsleitung am Institut für Handelsforschung ([IFH Köln](#)). Sein Fokus liegt auf der Erforschung von Kundentrends sowie der Analyse von digitalen Märkten. Er hilft Unternehmen dabei, Potenziale aufzuspüren, zukunftsfähige Konzepte zu entwickeln und neue Geschäftsfelder aufzubauen. Zudem ist er Lehrbeauftragter für Marktforschung an der TH Köln.

Prof. Dr. Ralf Dörner ist Professor für Computergrafik und Virtual Reality (VR) am Fachbereich Design Informatik Medien an der [Hochschule Rhein-Main](#) in Wiesbaden. Seit 30 Jahren ist er im Bereich Extended Reality (XR) und Visual Computing tätig und ist Autor von über 150 Veröffentlichungen, u. a. einem Lehrbuch zu VR/AR. Er forscht über XR und Gaming für innovative Formen der Human-Computer Interaction. Hier hat er zahlreiche Projekte durchgeführt und ist als Berater und Gutachter tätig, u. a. für die Europäische Kommission.

Alexander El-Meligi ist Co-Founder und Managing Partner von [Demodern](#), Europas führender Innovationsagentur. El-Meligi studierte an der SAE Creative Media und arbeitete zunächst als Designer und Entwickler

in verschiedenen Agenturen. 2008 gründete er gemeinsam mit Kristian Kerkhoff Demodern, in der an den Standorten Hamburg und Köln rund 60 Digitalexperten für Kunden wie Nike, IKEA, Ergo, SAP, PwC, Roland Berger oder BMW arbeiten.

Franz Falkenau ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung ([IPA](#)). Dort ist er Themenverantwortlicher für das Industrial Metaverse und beschäftigt sich v. a. mit der Integration Digitaler Zwillinge. 2023 war er an der Studie [CyberLänd](#) – Potenziale des Metaverse für Unternehmen in Baden-Württemberg beteiligt. Zudem unterstützt er Unternehmen an der Schnittstelle strategischer und technischer Entwicklung bei der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten.

Dr. Robin Horst ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der [Hochschule Rhein-Main](#) und am Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung ([IGD](#)). Seine Forschungsinteressen liegen in den Bereichen eXtended Reality, Computerspiele und Mensch-Computer-Interaktion. Als Autor und Co-Autor zahlreicher wissenschaftlicher Publikationen ist er zudem als Gutachter für die Association for Computing Machinery (ACM), die IEEE Computer Society und die International Federation for Information Processing tätig.

Dr. Lutz Martin Keppeler ist Rechtsanwalt und berät seit 2014 im Kölner Büro von [HEUKING](#) zu allen Fragen des Datenschutzrechts, des IT-Rechts und des Telekommunikationsrechts. 2017 erwarb er den Titel Fachanwalt für Informationstechnologierecht. Er ist Dozent an der TH Köln, hält regelmäßig Vorträge und publiziert auf Deutsch und Englisch.

Elif Güney Menderes ist Programmmanagerin bei der Friedrich-Naumann-Stiftung sowie Speakerin und spezialisiert auf politische Kommunikation, Community-Building und den Einsatz von KI-gestützten Lösungen im Bereich Governance. Mit einem Bachelor in Politikwissenschaften und einem Master in Energie und nachhaltige Entwicklung gründete sie die [Menschenrechtsakademie](#), um Bildung, digitale Rechte und Menschenrechte zu fördern. Sie engagiert sich für ethische KI und inklusive Politik.

Dr. Tobias Muno ist freier Autor, Speaker und Berater. Er promovierte in Philosophie am Graduiertenkolleg „Ästhetiken des Virtuellen“ an der Hochschule für bildende Künste Hamburg (HFBK) über das Verhältnis von Mensch und Maschine. Neben seiner publizistischen Tätigkeit im Kontext Kunst-Technik-Gesellschaft ist er als Artist Liaison und Kurator für Galerien

sowie in der Kunstvermittlung tätig (u. a. Museum für Moderne Kunst in Frankfurt a. M.).

Alexander Pinker ist Innovation-Profiler, Zukunftsstrategie und KI-Experte. Er berät Unternehmen bei digitalen Strategien, Zukunftsforschung und der Nutzung künstlicher Intelligenz. Mit [AP Innovation-Profiling](#) bietet er maßgeschneiderte Lösungen für Transformation und Innovation. Er ist Autor von Büchern zu Themen wie Handel, Logistik und New Work sowie [Podcaster](#). Als Dozent lehrt er zudem an der TH Würzburg-Schweinfurt und der Hochschule Ansbach Innovation, Organisation und Trendforschung.

André Radivojevic ist Head of Project Consulting bei der Agentur [genokom](#). Sein Fokus liegt auf kreativen Kommunikationslösungen in Verbindung mit neuester Technologie, insbesondere Web 3, Metaverse, VR-Banking und Spatial Computing. Gemeinsam mit der Hochschule Koblenz hat er 2023 die Studie Markenkommunikation in immersiven VR-Umgebungen wirtschaftswissenschaftlich evaluiert.

The Key to Transformation – Vorwort

Stellen Sie sich vor, es gäbe einen Ort, wo physische Grenzen keine Rolle mehr spielen und menschliche Potenziale sich grenzenlos entfalten können; ein Ort, wo Technologie und Menschlichkeit verschmelzen, um unsere größten Herausforderungen zu lösen. Diese neue virtuelle Welt entsteht bereits – im Metaverse.

Das Metaverse ist weit mehr als nur eine technologische Vision oder ein digitaler Spielplatz. Es ist der Schlüssel zur Transformation unserer Gesellschaft. Schon heute nutzen Ärzte Virtual Reality, um komplexe Operationen zu trainieren und die Erfolgsquoten zu steigern. Studierende aus allen Teilen der Welt treffen sich in virtuellen Hörsälen, während globale Unternehmen ihre CO₂-Bilanz durch virtuelle Zusammenarbeit drastisch reduzieren. Was bedeutet diese Entwicklung für Unternehmen? Wie kann das Potenzial des Metaverse genutzt werden, um zukunftsfähig zu bleiben und innovativ zu gestalten?

Experten prognostizieren, dass der Metaverse-Markt bis 2030 ein Volumen von mehreren Billionen Dollar erreichen wird. Unternehmen, die heute die Weichen stellen, werden die Gewinner von morgen sein. Der erste Hype erreichte seinen Höhepunkt Ende 2021, als Meta (ehemals Facebook) seine Vision präsentierte. Die wirtschaftlichen Prognosen unterstreichen das enorme Potenzial des Metaverse. Führende Analysten wie McKinsey prognostizieren einen Beitrag von bis zu 2,6 Billionen Dollar zum globalen Bruttoinlandsprodukt bis 2030. Besonders bemerkenswert ist, dass nicht nur die Gaming- und Unterhaltungsindustrie davon profitieren werden. Der Löwenanteil des prognostizierten Gesamtmarktes von 5 Billionen Dollar wird durch Anwendungen im Unternehmensbereich generiert – von virtuellen Schulungen über Digitale Zwillinge in der Produktion bis hin zu immersiven Kundenerlebnissen.

Während viele noch über Konzepte diskutieren, schaffen Vorreiter bereits Fakten: 92 % der Industrieunternehmen experimentieren mit Metaverse-Technologien. Siemens steigert durch AR-gestützte Wartung die Effizienz um 40 %, während BMW virtuelle Produktionslinien plant und optimiert,

bevor die erste Produktion erfolgt. Unternehmen wie NVIDIA arbeiten mit über 700 Unternehmen, die die Enterprise-Version der Plattform – das *Omniverse* – bereits nutzen. Diese Zahlen verdeutlichen: Das Metaverse ist keine Zukunftsvision mehr, sondern eine wirtschaftliche Realität, die bereits jetzt Werte schafft und Industrien transformiert.

Im Gaming-Bereich zeigt sich das enorme Potenzial dieser virtuellen Welten. Mit über drei Milliarden aktiven Gamern weltweit ist diese Branche längst dem Kinderzimmer entwachsen. Plattformen wie *Roblox* – mit 380 Millionen monatlich aktiven Nutzern – demonstrieren eindrucksvoll die Anziehungskraft immersiver Erlebnisse. Traditionelle Unternehmen wie Nike, Walmart und IKEA haben dies erkannt und sind dort bereits erfolgreich präsent. Und Musiklegenden wie Elton John erreichen durch virtuelle Konzerte ein globales Publikum.

Das Corporate Metaverse revolutioniert die Arbeitswelt. Unternehmen wie GE Healthcare nutzen VR-Schulungen für medizinisches Personal, während Bosch globales Lernen durch Virtual 3D-Classrooms ermöglicht. Diese Technologien steigern nicht nur die Effizienz, sondern schaffen auch neue Möglichkeiten für inklusives und barrierefreies Arbeiten.

Die ethischen Herausforderungen dieser neuen Realität dürfen wir dabei nicht außer Acht lassen. Wie gestalten wir eine virtuelle Welt, die Diversität fördert und gleichzeitig Datenschutz gewährleistet? Wie finden wir die Balance zwischen technologischem Fortschritt und menschlichem Wohlbefinden? Wie stellen wir sicher, dass digitale Identitäten sicher sind und dass kein Missbrauch persönlicher Daten stattfindet?

Dies ist umso bedeutender, als 94 % der Führungskräfte glauben, dass Digitale Zwillinge für die digitale Transformation wichtig werden. Unternehmen, die hier führend sind, setzen bereits jetzt auf Blockchain-Technologie, um die Sicherheit ihrer Nutzer zu gewährleisten. Diese Fragen müssen wir heute beantworten, um das Potenzial des Metaverse verantwortungsvoll zu nutzen.

Die Zukunft des Metaverse liegt in unseren Händen. Es bietet die Chance, eine Welt zu schaffen, die inklusiver, nachhaltiger und gerechter ist; eine Welt, in der physische Grenzen ihre Bedeutung verlieren und menschliche Kreativität neue Höhen erreicht. Mit seinen Möglichkeiten zur Kooperation ist das Metaverse ein Katalysator für das Wachstum unserer globalen Gesellschaft.

Die Zukunft sind wir – gemeinsam können wir die Grenzen der physischen Welt überwinden und eine bessere, gerechtere Zukunft schaffen.

Dr. Martha Boeckenfeld

Januar 2025

1 Into the Rabbit Hole – Grundlagen

Alexander Pinker

1.1 Eintauchen

In einer Welt, die zunehmend von digitalen Transformationen geprägt ist, eröffnet das Metaverse neue Dimensionen, die unser Verständnis von Realität und Interaktion revolutionieren. Diese digitale Evolution, tief verwurzelt in der menschlichen Sehnsucht, physische Grenzen zu überwinden, nimmt uns mit auf eine faszinierende Reise – wie Alice, die dem weißen Kaninchen in eine Wunderwelt folgt. Das Metaverse ist nicht nur eine Erweiterung unserer physischen Welt, sondern ein komplexes Netzwerk, das die Grenzen zwischen Realität und Virtualität verschwimmen lässt.

Diese virtuelle Parallelwelt bietet immersive, interaktive und soziale Erfahrungen, die weit über das hinausgehen, was wir uns bisher vorstellen konnten. „Immersiv“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Nutzer vollständig in die virtuelle Umgebung eintauchen, sodass sie das Gefühl haben, direkt Teil dieser Welt zu sein. Dies wird durch realistische Grafiken, Geräusche und Interaktionen ermöglicht, die eine intensive Wahrnehmung und Teilnahme fördern. Es ist eine Welt, in der Kreativität und Innovation keine Grenzen kennen, in der wirtschaftliche und soziale Strukturen neu definiert werden und in der Bildung und Zusammenarbeit neue Formen annehmen.

„Virtual Reality is like dreaming with your eyes open.“

Dieser Tweet aus dem Jahr 2016 von Brennan Spiegel, einem Pionier der immersiven Welt, beschreibt die rasante Entwicklung des Metaverse und der digitalen Transformation sehr treffend. Diese Transformation durchdringt fast alle Bereiche des Lebens sowie der Wirtschaft und das Metaverse ist ein herausragendes Beispiel für diese Entwicklung. Mit der zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung werden Träume immer greifbarer, die einst der Science-Fiction vorbehalten waren.

Virtuelle Welten in der Popkultur

Die Faszination, in andere Welten zu reisen und alternative Realitäten zu erkunden, ist tief in der menschlichen Kultur verankert. Filme wie *Matrix*, *Inception* und *Ready Player One* haben diese Sehnsucht eindrucksvoll dargestellt und gezeigt, wie sehr uns die Vorstellung reizt, physische Grenzen zu überwinden und in virtuelle Dimensionen einzutauchen. Diese Werke illustrieren nicht nur technologische Möglichkeiten, sondern auch die damit verbundenen Herausforderungen und Chancen.¹

In *Matrix* erleben wir eine dystopische Welt, in der die Menschen unwissentlich in einer simulierten Realität gefangen sind. Diese Vorstellung wirft essenzielle Fragen über die Natur der Realität und unsere Wahrnehmung auf.² *Inception* geht einen Schritt weiter und untersucht die Möglichkeit, in die Träume anderer einzutauchen und dort Veränderungen vorzunehmen, was die Grenzen zwischen Traum und Wirklichkeit verschwimmen lässt.³ Schließlich bietet *Ready Player One* eine Vision einer Zukunft, in der Menschen der tristen Realität durch eine umfassende virtuelle Welt, dem *OASIS*, entfliehen. Hier können sie alles sein und tun, was sie wollen, was die immense Anziehungskraft solcher alternativer Welten unterstreicht.⁴

Technologische Fortschritte

Mit dem technologischen Fortschritt werden diese Visionen nun immer realer. Insbesondere die Entwicklungen in den Bereichen *Virtual Reality* und *Augmented Reality* eröffnen neue Möglichkeiten, unsere Wahrnehmung der Realität zu erweitern und sogar vollständig neue Realitäten zu schaffen. VR ermöglicht es den Nutzern, vollständig in computergenerierte Umgebungen einzutauchen, während AR die physische Welt durch virtuelle Objekte und Informationen ergänzt. Diese Technologien erlauben es uns, physische Grenzen zu überwinden und in immersive Welten einzutauchen, die zuvor nur in unserer Fantasie existierten.⁵ Der Reiz, in andere Welten zu reisen und alternative Realitäten zu erkunden, ist tief in der menschlichen Natur verwurzelt. Diese Sehnsucht treibt die Innovation voran und lässt uns immer wieder neue Wege finden, unsere Träume in die Realität umzusetzen. Ob durch Filme, Bücher oder die neueste Techno-

1 Brehm (2018)

2 Kemner et al. (2024)

3 Beverungen (2023)

4 Förtsch (2019)

5 Omnia360 (2018)

logie – der Menschheitstraum von fremden Welten bleibt ein beständiger Motor für Kreativität und Fortschritt.¹

Mit dem Metaverse entstehen nicht nur neue Dimensionen der Unterhaltung, sondern auch weitreichende Chancen für Bildung, Zusammenarbeit und soziale Interaktion. Unternehmen und Branchen erkennen zunehmend das Potenzial dieser Technologien und beginnen, sie in ihre Geschäftsmodelle zu integrieren. Die digitale Transformation ist ein fortlaufender Prozess, der die Art und Weise, wie wir leben und arbeiten, grundlegend verändern wird.²

Was ist das Metaverse?

Das Metaverse, ein Begriff, der erstmals in Neal Stephenson's Science-Fiction-Roman *Snow Crash* aus dem Jahr 1992 verwendet wurde, beschreibt ein post-reales Universum – eine fortwährende und beständige Multiuser-Umgebung, die physische Realität mit digitaler Virtualität verbindet. Es basiert auf der Konvergenz von Technologien, die multisensorische Interaktionen mit virtuellen Umgebungen, digitalen Objekten und Menschen ermöglichen. Der Begriff Metaverse setzt sich aus den Wörtern „meta“ (jenseits) und „universe“ (Universum) zusammen und beschreibt virtuelle Welten, die durch Computertechnologie erschaffen werden und über die physische Realität hinausgehen.³

Der Aufbau des Metaverse besteht aus einem miteinander verbundenen Netz sozialer, vernetzter, immersiver Umgebungen auf beständigen Multiuser-Plattformen.⁴ Es ermöglicht nahtlose verkörperte Benutzerkommunikation in Echtzeit und dynamische Interaktionen mit digitalen Artefakten.⁵ Die erste Iteration des Metaverse war ein Netz virtueller Welten, in denen Avatare zwischen ihnen teleportieren konnten. Die moderne Iteration des Metaverse umfasst soziale immersive Plattformen, die mit massiven Multiplayer-Online-Videospielen, offenen Spielwelten und AR-Kollaborationsräumen kompatibel sind.⁶

Ein bedeutender Vordenker des Metaversums ist Matthew Ball. Sein Essay „*The Metaverse: What It Is, Where to Find it, Who Will Build It*“ sowie weitere darauf aufbauende Artikel hat Facebook-Gründer Mark Zucker-

1 Biene et al. (2021)

2 Nothvogel (2023)

3 Dionisio (2013)

4 Grider (2021)

5 Mystakidis (2022)

6 Duan et al. (2021)

berg bereits zur Pflichtlektüre erklärt. Matthew Ball definiert acht zentrale Merkmale, die das Metaverse auszeichnen sollen:¹

1. **Immersion:** Ein zentrales Merkmal des Metaverse ist das Gefühl der Immersion, also das Eintauchen in eine virtuelle Umgebung, die so realistisch erscheint, dass sie das Bewusstsein des Nutzers für die physische Welt überlagert. Diese Immersion wird durch hochauflösende stereoskopische Displays, 3D-Audio und haptische Feedback-Systeme ermöglicht. Sie schafft ein intensives Gefühl der Präsenz in der virtuellen Welt.
2. **Interaktivität:** Im Metaverse ist die Fähigkeit zur Interaktion mit der Umgebung und anderen Nutzern von entscheidender Bedeutung. Dies umfasst nicht nur einfache Eingaben wie Tastendruck oder Mausbewegungen, sondern auch komplexere Interaktionen durch Bewegungserfassung, Gestenerkennung und haptisches Feedback. Nutzer können virtuelle Objekte greifen, manipulieren und mit ihnen interagieren, was die Erfahrung realistischer und ansprechender macht.
3. **Soziale Erfahrung:** Das Metaverse ist stark auf soziale Interaktionen ausgerichtet. Es ermöglicht Nutzern, über Avatare miteinander zu kommunizieren und gemeinsam Aktivitäten durchzuführen. Diese sozialen Erfahrungen können von virtuellen Treffen und Konferenzen bis hin zu gemeinsamen Spielen und künstlerischen Projekten reichen. Die Möglichkeit, in Echtzeit mit Menschen aus der ganzen Welt zu interagieren, schafft neue Formen der Gemeinschaft und Zusammenarbeit.
4. **Persistenz:** Ein weiterer wichtiger Aspekt des Metaverse ist seine Persistenz. Dies bedeutet, dass die virtuelle Welt beständig und kontinuierlich existiert, unabhängig davon, ob sich ein bestimmter Nutzer eingeloggt hat oder nicht. Veränderungen, die in der virtuellen Umgebung vorgenommen werden, bleiben bestehen und beeinflussen die Interaktionen zukünftiger Nutzer. Diese Persistenz schafft eine konsistente und glaubwürdige Welt, die sich organisch weiterentwickelt.
5. **Wirtschaftliche Systeme:** Das Metaverse umfasst auch wirtschaftliche Aktivitäten und Systeme. Nutzer können virtuelle Güter und Dienstleistungen kaufen, verkaufen und handeln. Digitale Währungen und nicht-fungible Token (NFTs) spielen hierbei eine wichtige Rolle, da sie den Besitz und den Austausch von virtuellen Objekten ermöglichen.

¹ Reismann (2024)

Diese wirtschaftlichen Aktivitäten eröffnen neue Geschäftsmöglichkeiten und schaffen einen dynamischen digitalen Marktplatz.

6. **Benutzergenerierte Inhalte:** Die Möglichkeit, eigene Inhalte zu erstellen und zu teilen, ist ein wesentlicher Bestandteil des Metaverse. Nutzer können eigene virtuelle Welten, Objekte, Spiele und Anwendungen entwickeln und anderen zur Verfügung stellen. Diese benutzergenerierten Inhalte bereichern die Vielfalt und Dynamik des Metaverse und fördern die Kreativität der Community.
7. **Interoperabilität:** Ein Schlüsselaspekt für die Zukunft des Metaverse ist die Fähigkeit, nahtlos zwischen verschiedenen virtuellen Umgebungen zu wechseln. Dies erfordert offene Standards und Protokolle, die es Nutzern ermöglichen, ihre digitalen Identitäten und Besitztümer plattformübergreifend zu nutzen.
8. **Datenschutz und Sicherheit:** Mit der zunehmenden Integration unseres Lebens in virtuelle Räume werden Fragen des Datenschutzes und der digitalen Sicherheit immer wichtiger. Es müssen robuste Systeme entwickelt werden, um die Privatsphäre der Nutzer zu schützen und die Integrität der virtuellen Umgebungen zu gewährleisten.¹

1.2 Entwicklung und Chancen

Das Metaverse ist weit mehr als nur ein technologischer Trend. Dieser digitale Raum vereint physische und virtuelle Elemente und schafft eine permanente Umgebung, die weitreichende Möglichkeiten für soziale, künstlerische und ökonomische Handlungen bietet.² Es wird von einigen als die nächste Evolution des Internets betrachtet.³ Die Vision des Metaverse geht jedoch weit über das hinaus, was wir heute als Internet kennen. Es strebt danach, eine vollständig immersive dreidimensionale Umgebung zu schaffen, in der die Grenzen zwischen physischer und digitaler Welt verschwimmen.⁴

Soziale Interaktionen

Die sozialen Interaktionen in diesen Welten sind nicht auf einfache Textnachrichten beschränkt. Dreidimensionale Erlebnisse ermöglichen es Nutzern, Gesten, Mimik und sogar Emotionen auszudrücken, was die Kom-

1 Talin (2024a)

2 Ersöz et al. (2022)

3 Welt der Wunder Redaktion (2022)

4 Meta (2024)