



MASTERARBEIT

Herr Bachelor of Science
Maxim Klappf

Chancen und Risiken der Blockchain-Technologie mit Fokus auf digitale Assets: Eine Fallstudienanalyse für Unternehmen

Altomünster, den 2024

Fakultät Angewandte Computer- und
Biowissenschaften

MASTERARBEIT

Chancen und Risiken der Blockchain-Technologie mit Fokus auf digitale Assets: Eine Fallstudienanalyse für Unternehmen

Autor:
Herr Bachelor of Science Maxim Klapp

Studiengang:
Blockchain & Distributed Ledger Technologies

Seminargruppe:
BC20w1-M

Erstprüfer:
Professor Dr. Alexander Knauer

Zweitprüfer:
Master of Science Patrick Bauer

Einreichung:
Altomünster, den 15.02.2024

Verteidigung/Bewertung:
Mittweida, 2024

Bibliografische Beschreibung

Klapf, Maxim:

Chancen und Risiken der Blockchain-Technologie mit Fokus auf digitale Assets: Eine Fallstudienanalyse für Unternehmen, 2024, 10, 67, 36, S. 120

Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften, Masterarbeit, 2024

Inhalt

Bibliografische Beschreibung

Inhalt	.....	I
Abbildungsverzeichnis	.....	III
Tabellenverzeichnis	.....	IV
Abkürzungsverzeichnis	.....	V
Abstract	.....	VII
1 Einleitung	.....	1
1.1 Zielsetzung der Arbeit	.....	2
1.2 Aufbau der Arbeit	.....	3
2 Potenziale der Blockchain-Technologie	.....	5
2.1 Transparenz	.....	7
2.2 Effizienzsteigerung und Kostenreduktion	.....	8
2.3 Sicherheit und Datenschutz	.....	9
3 Herausforderungen und Risiken	.....	11
3.1 Technische Herausforderungen	.....	13
3.2 Sicherheitsrisiken	.....	14
3.3 Rechtliche Aspekte	.....	16
3.4 Akzeptanz	.....	19
3.4.1 Quantitative Eigenerhebung	.....	21
3.4.2 Web3-Barometer	.....	28
4 Experteninterview	.....	32
4.1 Methodischer Ansatz	.....	32
4.2 Konzeption	.....	33
4.3 Auswertung	.....	35
4.4 Zusammenfassung und SWOT-Analyse	.....	39

5	Nutzungsansätze	42
5.1	<i>Musik und Kunst</i>	42
5.2	<i>Gaming und Metaverse</i>	46
5.2.1	The-Sandbox-Metaverse	48
5.2.2	Analyse	50
5.3	<i>Zahlungssysteme</i>	51
5.3.1	Dezentrale anonyme Zahlungssysteme (DAZ)	52
5.3.2	Analyse	54
5.4	<i>Berechtigungsmanagementsystem</i>	56
5.4.1	NFT-basierte Berechtigungssteuerung	57
5.4.2	Analyse	60
6	Fazit	64
6.1	<i>Kritische Würdigung</i>	65
6.2	<i>Ausblick</i>	66
	Literaturverzeichnis	68
	Anlagen, Teil 1	73
	<i>Interviewleitfaden</i>	73
	<i>Transkript des Interviews mit Frau B vom 22.11.2023 (35:08 Min)</i>	76
	Anlagen, Teil 3	86
	<i>Quantitative Erhebung in Form einer online Google Forms Umfrage vom 26.10.2023 ..</i>	86
	Anlagen, Teil 4	95
	<i>Vollständiger Kodeplan zur Umfrage</i>	95
	Anlagen, Teil 5	98
	<i>Diagramme zur Umfrage</i>	98
	Anlagen, Teil 6	105
	<i>RoleToken.sol</i>	105
	<i>AccessControl.sol</i>	106
	<i>RTControler.sol</i>	108
	Selbstständigkeitserklärung	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Blockchain Trilemma – Dezentralität, Skalierbarkeit, Sicherheit.....	12
<i>Abbildung 2: Auswirkungen der regulatorischen Schritte auf den Krypto-Raum (In Anlehnung an Strategy&, 2023, S. 10)</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 3: Häufigkeitsdiagramm zu F1.1</i>	<i>23</i>
<i>Abbildung 4: Häufigkeitsdiagramm zu F6.1</i>	<i>24</i>
<i>Abbildung 5: F14.3, F15.3 und F16.3 – Potenzial von Blockchain-Technologien in ausgewählten Branchen.....</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 6: F18.4 Vorteile der Smart-Contract-Integration in Geschäftsprozesse.....</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 7: Klassendiagramm Berechtigungsmanagementsystem.....</i>	<i>57</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Ausschnitt des Kodeplans zum Abschnitt 1 der Umfrage (in Anlehnung an Steiner & Benesch, 2018, S. 74–75)</i>	<i>22</i>
<i>Tabelle 2: Segmentierter Interviewleitfaden</i>	<i>35</i>
<i>Tabelle 3: SWOT-Analyse.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabelle 4: Vorteile und Nachteile der OpenZeppelin AccessControl Bibliothek</i>	<i>63</i>

Abkürzungsverzeichnis

AR	Augmented Reality
ART	Asset Referenced Token
BTC	Bitcoin
DAZ	Dezentrales Anonymes Zahlungssystem
DCAP	Decentralized Conditional Anonymous Payment
DLT	Distributed Ledger Technology
DRS	Digitales Rechtesystem
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EBA	Europäische Bankenaufsichtsbehörde
EMT	E-Geld Token
ERC	Ethereum Request for Comments
ICO	Initial Coin Offering
IT	Information Technologie
KYC	Know Your Customer

NFT	Non-Fungible-Token
PoW	Proof-of-Work
SEPA	Single Euro Payments Area
STO	Security Token Offering
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
USDC	US-Dollar Circle
USDT	US-Dollar Tether
UX	User Experience
VR	Virtual Reality
ZKPs	Zero-Knowledge-Proofs

Abstract

Blockchain Technologien haben in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen und bieten Unternehmen eine Vielzahl von Chancen und Herausforderungen. Es wird eine dezentrale und transparente Verwaltung von Daten und Transaktionen ermöglicht, was sie für Unternehmen in den passenden Branchen interessant macht. Digitale Assets, die auf der Blockchain-Technologie basieren und in verschiedenen Branchen wie Kunst, Musik oder Gaming Einsatzmöglichkeiten finden.

Diese Arbeit untersucht die Potenziale und Risiken für Unternehmen, die in den Bereich Blockchain und digitale Assets erforschen möchten. Anhand von Fallstudien werden verschiedene Projekte im Bereich Blockchain und digitale Assets vorgestellt und analysiert, um die Potenziale und Herausforderungen darzustellen.

Die Blockchain-Technologie bietet Unternehmen eine Vielzahl von Chancen, darunter eine höhere Transparenz und Sicherheit von Geschäftsprozessen, die Möglichkeit, Kosten zu senken und Effizienz zu steigern sowie eine höhere Flexibilität in der Datenverwaltung. Doch können nicht nur Unternehmen von dieser Technologie profitieren, denn digitale Assets eröffnen Künstlern, Musikern und Gamern neue Möglichkeiten, ihre Produkte digital zu verkaufen, zu besitzen und zu monetarisieren, ohne dass sie durch Zwischenhändler eingeschränkt werden.

Allerdings stehen Unternehmen, die in diesen Bereich investieren möchten, auch vor Herausforderungen. Diese beinhalten technische Barrieren, wie die Skalierbarkeit, sowie rechtliche Unsicherheiten, insbesondere in den Bereichen Urheber- und Finanzrecht. Zudem müssen Unternehmen ein passendes Geschäftsmodell mit Produkten und Dienstleistungen finden, welche einen wirtschaftlichen Mehrwert schaffen.

Abschließend werden die zukünftigen Entwicklungen im Bereich Blockchain und non-fungible-Tokens (NFTs) untersucht und welche Chancen und Risiken sich für Unternehmen daraus ergeben könnten. Die Erkenntnisse dieser Arbeit bieten Unternehmen wertvolle Informationen für die Entscheidung, in welche Bereiche sie investieren und wie sie ihre Geschäftsmodelle anpassen können, um von der Blockchain-Technologie und digitalen Assets zu profitieren.

1 Einleitung

Das Interesse an der Blockchain-Technologie hat in beeindruckendem Maße zugenommen, begleitet von einer raschen Steigerung der Investitionen und des Engagements in diesem Bereich. Im Verlauf der vergangenen Jahre haben zahlreiche Unternehmen in den Sektoren Finanzen, Automobil, Gesundheit, Versicherungen, Immobilien, Einzelhandel und anderen fortschrittliche Konzepte zur Nutzung von Blockchains entwickelt.

Trotz der steigenden Aufmerksamkeit für Blockchain bestehen bestimmte Herausforderungen, die bedingen, dass eine seriöse Etablierung in Geschäfts- und Alltagsprozesse aktuell noch ausbleibt. Blockchain stellt eine neue Technologie dar, die weiterhin sorgfältige Untersuchungen erfordert, um die damit verbundenen Chancen und Risiken zu verstehen. Dennoch ist es wichtig, dass Unternehmen, Juristen und Techniker sich mit dieser Technologie auseinandersetzen und die Potenziale und die möglichen rechtlichen Implikationen verstehen, um fundierte Entscheidungen treffen zu können (Mendling et al., 2018).

Das im Dezember 2015 begonnene Hyperledger-Projekt, ein Open-Source-Unterfangen, das durch die Linux-Stiftung getragen und durch Unternehmen wie IBM maßgeblich unterstützt wird, repräsentiert eine wegweisende Initiative in der Blockchain-Welt. Hyperledger Fabric ist ein Framework, das ein Hauptbestandteil des Projekts ist, und wurde entwickelt, um unternehmensfreundliche dezentrale digitale Systeme zur Aufzeichnung und Verwaltung von Transaktionen oder anderen Daten zu fördern. Es bietet eine modulare und skalierbare Plattform für die Entwicklung von privaten, permissionless Blockchains. Durch die Integration von Funktionen wie Smart Contracts, vielfältige Konsensmechanismen und fortschrittliches Identitätsmanagement, eröffnet Hyperledger Fabric Unternehmen die Möglichkeit, maßgeschneiderte Blockchain-Lösungen zu implementieren und somit einen bedeutsamen Einfluss auf ihre Geschäftsprozesse und -modelle auszuüben (Hyperledger Foundation, 2021).

Durch Blockchain-Technologien lassen sich viele Probleme im Zusammenhang mit der Informationsfreigabe und der Ressourcenintegration in der traditionellen Unternehmensführung und der externen Zusammenarbeit mit Zulieferern oder Mittelsmännern überwinden. Eine Einführung der Blockchain zur Lösung dieser Probleme generiert zudem ein neues Betriebs- und Managementmodell (Kshetri, 2018; Nakasumi, 2017; Pan et al., 2020).

Die Blockchain-Technologie hat das Potenzial, die Wirtschaft grundlegend zu verändern (Swan, 2015, S. 91–92). Dieser Optimismus beruht auf der Annahme, dass Blockchain ähnlich revolutionäre Auswirkungen haben könnte wie das Übertragungssteuerungs- und Internetprotokoll (TCP/IP), das das Fundament des Internets bildet. Allerdings ist bei der Bewertung des Zeitrahmens für die vollständige Integration und die Nutzung von Blockchain Vorsicht geboten. Der Hauptgrund für die erwartete Verzögerung liegt in der inhärenten Komplexität der Blockchain-Technologie. Sie erfordert eine umfassende Koordination auf verschiedenen Ebenen: technisch, regulatorisch und sozial. Diese Komplexität sollte nicht unterschätzt werden. Der historische Verlauf der Einführung des TCP/IP-Protokolls deutet darauf hin, dass die Entwicklung und die Akzeptanz der Blockchain einen ähnlich langwierigen Prozess erfordern werden. Trotz der zu erwartenden langen Entwicklungszeit ist es für Unternehmen ratsam, jetzt mit der strategischen Planung für die Integration der Blockchain-Technologie zu beginnen. Durch frühzeitige Auseinandersetzung mit dieser Technologie können Unternehmen sicherstellen, in der zukünftigen Wirtschaftslandschaft gut positioniert zu sein.

Daher lässt sich unter Bezugnahme auf die Ausgangsbasis für die vorliegende Betrachtung festhalten, dass die Blockchain-Technologie zwar das Potenzial hat, die Wirtschaft zu revolutionieren, der Weg dorthin jedoch komplex und langwierig sein wird. Eine frühzeitige und wohlüberlegte strategische Planung ist für Unternehmen essenziell, um von den zukünftigen Entwicklungen zu profitieren (Iansiti & Lakhani, 2017).

1.1 Zielsetzung der Arbeit

Mit dieser Arbeit wird das Ziel verfolgt, die vielschichtigen Anwendungen und Herausforderungen der Blockchain-Technologie in der europäischen Unternehmenslandschaft umfassend zu untersuchen. Im Mittelpunkt steht die Analyse der Potenziale und Risiken, die mit der Integration von Blockchain-Technologien in Unternehmen verbunden sind. Besondere Aufmerksamkeit kommt dabei den Auswirkungen von digitalen Assets auf verschiedene Geschäftsmodelle, Branchen und Zielgruppen zu.

Um dieses Ziel zu erreichen, werden qualitative und quantitative Forschungsmethoden angewendet, einschließlich einer kritischen Analyse der bestehenden Literatur. In der Arbeit wird nicht nur der aktuelle Einsatz der Blockchain-Technologie analysiert, sondern auch ihre mögliche zukünftige Rolle in verschiedenen Unternehmenskontexten.

Um ein umfassendes Verständnis dieser Aspekte zu erlangen, werden konkrete Fallbeispiele untersucht, in denen Blockchain-Systeme in Unternehmen implementiert wurden. Diese Fallstudien dienen als Grundlage zur Entwicklung praxisorientierter Ansätze für die Anwendung von Blockchain-Technologien.

Die Forschungsarbeit zielt darauf ab, einen weitreichenden Einblick in die Chancen und Risiken zu geben, die mit der Implementierung von Blockchain-Technologien verbunden sind. Die erarbeiteten Erkenntnisse und Empfehlungen sollen Entscheidungsträgern in Unternehmen dabei helfen, die Potenziale dieser innovativen Technologien zu erkennen und strategisch zu nutzen.

Durch die umfassende Betrachtung und die Analyse basierend auf aktuellen Trends leistet die Studie einen Beitrag zum vertieften Verständnis der Blockchain-Technologie und ihrer Auswirkungen auf die deutsche Industrie und darüber hinaus.

1.2 Aufbau der Arbeit

Die Masterarbeit beginnt mit einer Einleitung zur Entwicklung von unternehmerisch genutzten Blockchain Anwendungen, in der die Zielsetzung und der strukturelle Überblick der Arbeit dargelegt werden. Anschließend wird im zweiten Kapitel auf die Potenziale der Blockchain-Technologie eingegangen, wobei Aspekte wie Transparenz, Effizienzsteigerung, Kostenreduktion sowie Sicherheit und Datenschutz beleuchtet werden. Im darauffolgenden dritten Kapitel stehen die Herausforderungen und Risiken der Blockchain-Technologie im Mittelpunkt. Hier werden technische Herausforderungen, Sicherheitsrisiken, rechtliche Aspekte sowie die Akzeptanz der Technologie, unterstützt durch eine quantitative Eigenerhebung und das Web3 Barometer, thematisiert.

Das vierte Kapitel der Arbeit ist einer eigenständig durchgeführten Experteninterview-Studie gewidmet, in welcher der methodische Ansatz, die Konzeption sowie die detaillierte Auswertung systematisch erörtert werden. Diese Analyse beinhaltet eine SWOT-Analyse, die es ermöglicht, die gewonnenen Daten hinsichtlich der Chancen, Risiken sowie der Durchführbarkeit von Blockchain-Projekten zu bewerten und zu interpretieren.

Im Kontext des fünften Kapitels erfolgt eine eingehende Untersuchung diverser Anwendungsgebiete der Blockchain-Technologie in verschiedenen Bereichen wie Musik, Kunst, Gaming, dem Metaverse sowie in Zahlungssystemen. Ein signifikanter Schwerpunkt wird auf die Exploration dezentraler, anonymer Zahlungssysteme sowie NFT-basierter Berechtigungsmanagementsysteme gelegt. Diese spezifischen Anwendungsfälle werden einer tiefgreifenden Analyse unterzogen, um sowohl ihre Potenziale als auch ihre Limitationen innerhalb der verschiedenen Einsatzgebiete zu identifizieren und zu diskutieren.

Die Arbeit schließt mit dem sechsten Kapitel, das eine Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse bietet, die im Verlauf der Arbeit gewonnen wurden. Zusätzlich erfolgt eine kritische Würdigung der behandelten Inhalte, gefolgt von einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und Forschungsmöglichkeiten im Bereich der Blockchain-Technologie,

wodurch die Arbeit einen Beitrag zur weiterführenden wissenschaftlichen Diskussion und Forschung in diesem dynamischen und innovativen Feld leistet.

2 Potenziale der Blockchain-Technologie

Die vergangenen Jahrhunderte sind geprägt durch mehrere technologische Revolutionen: Die erste industrielle Revolution, die sich zwischen 1760 und 1840 abspielte, brachte die Nutzung von Dampfkraft und Maschinen hervor, gefolgt von der zweiten Industriellen Revolution zwischen 1870 und 1914, die Elektrifizierung, Verbrennungsmotoren und Telekommunikation vorantrieb, während die dritte industrielle Revolution in den 1950er und 1960er Jahren durch den Aufstieg von Computern und Informationstechnologie gekennzeichnet war.. Jede dieser Revolutionen veränderte die Industriestrukturen, brachte neue Energieformen hervor und wirkte sich auf die Art und Weise aus, wie die Gesellschaft organisiert werden konnte. Aktuell kann von der Informations- und Telekommunikationsrevolution gesprochen werden, die sich durch Informationsintensität, Konnektivität, Spezialisierung und Globalisierung auszeichnet.

Die drei Hauptelemente – Kostensenkung, Einführung innovativer Kommunikationstechniken und transformative Entwicklungen in Infrastruktur und Logistik – waren wesentliche Triebkräfte hinter den tiefgreifenden Veränderungen, die während der historischen Perioden der industriellen Revolutionen stattfanden. Diese Faktoren trugen entscheidend dazu bei, die Art und Weise der industriellen Produktion und globalen Vernetzung grundlegend zu verändern.

Die Senkung der Kosten für allgemein gebräuchliche Prozesse bringt Spannungen auf den Märkten mit sich – und führt oft zu Finanzblasen und Zusammenbrüchen, die letztlich in Forderungen nach einer Überholung der bestehenden Institutionen münden. Nach C. Perez, 2010 können revolutionäre Innovationen als eine Serie von eng miteinander verknüpften, radikalen Durchbrüchen beschrieben werden. Diese Durchbrüche schaffen eine Konstellation von interdependenten Technologien und manifestieren sich in der engen Verzahnung der beteiligten Systeme hinsichtlich ihrer Technologien und Märkte. Zentral ist dabei ihre Fähigkeit, weitreichende Veränderungen nicht nur in der Wirtschaft, sondern letztlich in der gesamten Gesellschaft zu bewirken.

Jede technologische Revolution ist mit neuen Grundsätzen verbunden, die sich auf die Funktionsweise von Unternehmen und Gesellschaft auswirken: von der Mechanisierung in Fabriken über Größenvorteile und vertikale Integration, Massenproduktion und Standardisierung, von der funktionalen Spezialisierung, hierarchischen Pyramiden und Bürokratie bis hin zu den heutigen informationsintensiven und dezentralisierten Netzen, die durch „Heterogenität, Vielfalt, Anpassungsfähigkeit und Zusammenarbeit“ gekennzeichnet sind (Carlota Perez, 2005, cop. 2002, S. 18). Diese Revolutionen führen zu einem neuen technisch-wirtschaftlichen Paradigma mit veränderten Kostenstrukturen und anderen

Innovationsmöglichkeiten und Organisationen, die auf neuen Prinzipien aufbauen (C. Perez, 2010).

Die bestehenden Denkweisen zu ändern und durch neue zu ersetzen, erfordert einen Umbruch, der neue Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse voraussetzt, wodurch sich die Arbeitsweise der Unternehmen grundlegend verändert. Distributed Ledger Technologies, kurz DLTs, stellen in dieser Hinsicht eine Herausforderung dar, die zahlreiche Potenziale für Unternehmen bietet (UK Government Office for Science, 2016, S. 54–55).

In diesem Kapitel werden verschiedene Aspekte der Blockchain-Technologie untersucht, um zu erörtern, inwiefern Unternehmen bei der Verbesserung ihrer Geschäftsprozesse, der Stärkung ihrer Wettbewerbsfähigkeit und der Entwicklung innovativer Lösungen unterstützt werden können.

Eine Blockchain ist im Wesentlichen ein digitales dezentrales Hauptbuch, das in Blöcken die Transaktionen der beteiligten Parteien validiert. Blockchain unterliegt keiner zentralen Kontrolle und birgt ein großes Nutzenpotenzial für viele Branchen. Die Technologie selbst ist nicht auf dritte Instanzen angewiesen. Die Blockchain wurde der Weltöffentlichkeit 2008 in Form der Kryptowährung Bitcoin (BTC) in einem Whitepaper vorgestellt (Nakamoto, 2008) und hat in den folgenden Jahren aufgrund ihrer Effizienz und ihres hohen Sicherheitsniveaus an Beliebtheit gewonnen. Die hohe Sicherheit in einer Blockchain resultiert daraus, dass Änderungen nur mit der Zustimmung einer absoluten Mehrheit des Netzwerkes in den nachfolgenden Blöcken innerhalb der Kette vorgenommen werden können. Blockchains verwenden dabei komplexe mathematische Algorithmen und innovative Softwaretechnologien, die in der Regel manipulationssicher sind (Demirkan et al., 2020).

Blockchains können in zwei Hauptkategorien aufgeteilt werden: öffentliche Blockchains, bei denen jede Person Zugang zum Netzwerk hat und keine Netzwerkerlaubnis erforderlich ist, um an den Blockchain-Aktivitäten und -Transaktionen teilzunehmen, und private Blockchains, die eine privatere und komplexere Form der Buchhaltung repräsentieren und für den Beitritt eine Erlaubnis von einer externen Person voraussetzen. Die zweite Kategorie bilden private Blockchains, die von Unternehmen und Organisationen gebildet werden können. Die Nutzung privater Blockchains und der Zugang dazu erfordern häufig eine Authentifizierung durch die Inhaber der Blockchain.

Blockchain-basierte Lösungen können dazu beitragen, die Transparenz, die Vertrauenswürdigkeit und die Effizienz in den Lieferketten, beim Zahlungs- und beim Vermögensmanagement zu verbessern. Die Analyse der Potenziale der Blockchain-Technologie für Unternehmen konzentriert sich darauf, wie Unternehmen diese Technologie nutzen können, um ihre Geschäftsprozesse zu optimieren, die Sicherheit ihrer Daten zu verbessern und insgesamt effizienter zu agieren (Baddeley, 2004).

2.1 Transparenz

Die Blockchain-Technologie ermöglicht eine dezentrale und transparente Verwaltung von Daten und Transaktionen. Jeder Teilnehmer im Netzwerk hat Zugriff auf eine Kopie der gesamten Blockchain und kann somit alle Transaktionen und Informationen nachvollziehen. Durch diese Transparenz wird ein hohes Maß an Vertrauen zwischen den Parteien geschaffen, da alle Transaktionen und Vorgänge unveränderlich in der Blockchain festgehalten werden (Tapscott & Tapscott, 2018). Diese Eigenschaft der Blockchain stellt eine grundlegende Veränderung im Vergleich zu traditionellen Geschäftsmodellen dar.

Für Unternehmen birgt diese Transparenz mehrere Vorteile. Erstens fördert sie das Vertrauen bei Stakeholdern, einschließlich Kunden, Investoren und Geschäftspartnern. In einem Umfeld, in dem Geschäftstransaktionen für alle Beteiligten einsehbar sind, ist die Wahrscheinlichkeit für betrügerische Aktivitäten deutlich reduziert (Mougayar, 2016). Zweitens ermöglicht die transparente Natur der Blockchain eine verbesserte Regelkonformität und erleichtert die Einhaltung von Regulierungsstandards, da alle Transaktionen präzise und unveränderlich dokumentiert sind (Peters & Panayi, 2016).

Zudem kann aufgrund der Transparenz der Blockchain eine effizientere und gerechtere Wertschöpfungskette geschaffen werden. In Sektoren wie der Lieferkettenlogistik ermöglicht die Technologie eine genauere Nachverfolgung von Produkten von der Herstellung bis zum Verbraucher, was zu erhöhter Transparenz und einer besseren Qualitätssicherung führt (Kshetri, 2018). Unternehmen, die die Blockchain-Technologie nutzen, können somit ihre Prozesse optimieren, Fehlerquellen reduzieren und letztendlich ihre Marktposition stärken.

Ein Beispiel für die Integrierung von Blockchain-basierten Systemen zur Verfolgung von Luxusgütern wie Edelsteine bietet Everledger.io (www.Everledger.io) in einer Kooperation mit der Gübelin AG (www.gubelin.com/cms/de). Everledger hat sich auf die Bereitstellung von Technologielösungen für die Optimierung der digitalen Transparenz in globalen Lieferketten spezialisiert. Das Problem für Edelsteinhändler besteht darin, dass etwa 80-90 % der Edelsteine von kleinen Unternehmen oder Einzelpersonen abgebaut werden. Dies erschwert die Beschaffung zuverlässiger Informationen über die Herkunft, die Umweltauswirkungen, die Qualität und die Verarbeitung von Edelsteinen. Oft gehen wesentliche Informationen beispielsweise zur Herkunft, den Transportwegen und den Schlüsseleigenschaften des Edelsteins verloren.

Durch die Anwendung des Everledger ist es möglich, den Ursprungsort eines Edelsteins nachzuweisen und die Wertschöpfungskette zu verfolgen. Die Informationen über die Herkunft und die Eigenschaften des Edelsteins werden beim Abbau an der Mine codiert. Damit wird die vollständige Rückverfolgung des Geburtsorts eines Edelsteins über unveränderliche Aufzeichnungen in der Blockchain sichergestellt. Werden diese Informationen während der gesamten Lebensdauer an jeder Lieferkettenstation ergänzt,

wird die Transparenz des Steines für Käufer und Endkunden deutlich erhöht. Gleichzeitig spielt die Benutzererfahrung eine entscheidende Rolle, denn sie erleichtert die Akzeptanz dieser Lösung für alle Akteure in der Provenance-Proof-Blockchain, angefangen bei Kleinbergbauern über Hersteller bis hin zu Schmuckmarken und Endverbrauchern. Für sämtliche Prozesse, wie Know-Your-Customer(KYC)-Prüfungen, Registrierung und das Datenupload, kann ein Smartphone verwendet werden. Damit wird zugleich gewährleistet, dass die Nutzung der Blockchain eine inklusive Lösung darstellt, die für alle Beteiligten gleichermaßen zugänglich ist (Everledger.io, 2022).

2.2 Effizienzsteigerung und Kostenreduktion

Die Einführung der Blockchain-Technologie in Unternehmensprozesse bietet signifikante Vorteile in Bezug auf Effizienzsteigerung und Kostenreduktion. Diese Vorteile resultieren hauptsächlich aus der Automatisierung und der Dezentralisierung, die durch Blockchain-Systeme ermöglicht werden (Swan, 2015). Die Technologie vereinfacht und beschleunigt Transaktionen, dass die notwendigen Vermittler eliminiert, wodurch Transaktionskosten und -zeiten erheblich reduziert werden.

Durch den Einsatz von Smart Contracts, die automatisch ausgeführt werden, sobald vordefinierte Bedingungen erfüllt sind, können Unternehmen ihre Geschäftsprozesse automatisieren und beschleunigen. Dadurch entfällt die Notwendigkeit von Zwischenhändlern oder Vermittlern, was sich, wie erwähnt, in einer deutlichen Reduzierung der Transaktionskosten niederschlagen kann (Christidis & Devetsikiotis, 2016).

Darüber hinaus werden durch die Anwendung der Blockchain-Technologie die Genauigkeit und die Transparenz von Unternehmensdaten verbessert, was zu einer Verringerung von Fehlern und Betrugsfällen beiträgt. Damit ist eine weitere Kostensenkung verbunden, insbesondere in Bereichen wie der Lieferkette, wo die genaue Nachverfolgung von Waren essenziell ist (Kshetri, 2017)

Die Implementierung der Blockchain kann auch zu einer verbesserten Kapitaleffizienz führen. Durch die schnellere Abwicklung von Transaktionen können Unternehmen ihre Liquidität erhöhen und die Kapitalbindung verringern (Tapscott & Tapscott, 2018).

Ein Beispiel für den wirtschaftlichen Nutzen der Blockchain-Technologie stellt das Supply-Chain-Management dar, indem die Verringerung der Mittelsmänner und die damit erzielte Reduzierung von Geschäftsebenen zu einer Optimierung von Transaktionskosten und -zeiten führen kann. Die Blockchain-Technologie ermöglicht eine schnelle Einführung von Produkten und Prozessen und eine Minimierung menschlicher Fehler sowie der Transaktionszeiten, indem jede Modifikation von Daten verzerrungsfrei geteilt wird. Gleichzeitig können die Sicherheit und die Authentizität der Daten gewährleistet und

überprüft werden. Dadurch werden die Kosten für die Verhinderung absichtlicher und willkürlicher Änderungen an den Daten reduziert und die Effizienz der Lieferkette gesteigert.

Zudem fordern Kunden und Regierungen stetig mehr Transparenz in der Lieferkette. Die Erfüllung dieser führt zu einem Anstieg des Kundenvertrauens und bietet somit finanzielle Vorteile für das Unternehmen (Saber et al., 2019, S. 2122–2123).

Die Allianz Risk Transfer AG und Nephila Capital Limited haben ein Pilotprojekt erfolgreich abgeschlossen, das darauf abzielte, die Einsatzmöglichkeiten von Smart Contracts, in einem Swap-Geschäft für Naturkatastrophen zu erproben. Finanzinstrumente wie Naturkatastrophen-Swaps und -Anleihen bieten Schutz vor den finanziellen Risiken, die mit Ereignissen wie Hurrikans oder Taifunen verbunden sind. Im Rahmen dieser Initiative haben Allianz und Nephila die Anwendung von Smart Contracts für die Verwaltung solcher Verträge getestet. In diesem Prozess wird ein Ereignis, das bestimmte vorher festgelegte Kriterien erfüllt, als Auslöser definiert. Sobald dieses Ereignis eintritt, werden die entsprechenden Zahlungen automatisiert durch die Smart Contracts abgewickelt, indem die Daten aller beteiligten Parteien berücksichtigt werden.

Die durchgeführte Pilotstudie verdeutlichte, dass der Einsatz von Smart Contracts die Durchführung von Transaktions- und Zahlungsvorgängen zwischen Versicherungsunternehmen und Investoren effizienter und einfacher gestaltet. Des Weiteren hat sich gezeigt, dass die Handelbarkeit von Katastrophenanleihen durch diese Technologie optimiert wurde (Allianz Global Corporate & Speciality SE, 2016).

2.3 Sicherheit und Datenschutz

Sicherheit kann definiert werden als: „Dinge, die passieren sollen, geschehen; und Dinge, die nicht passieren sollen, geschehen nicht“ (UK Government Office for Science, 2016, S. 47).

Die Blockchain-Technologie bietet signifikante Vorteile in Bezug auf die Sicherheit und den Datenschutz in Unternehmen. Diese ergeben sich aus der einzigartigen Struktur und der Funktionsweise der Blockchain, die eine sichere und transparente Datenspeicherung und -verarbeitung ermöglichen (Zheng et al., 2017). Jede Transaktion innerhalb einer Blockchain wird verschlüsselt und über ein verteiltes Netzwerk von Computern aufgezeichnet, wodurch die Manipulation von Daten erschwert und die Integrität der gespeicherten Informationen gewährleistet wird.

Ein wesentlicher Sicherheitsvorteil der Blockchain-Technologie ist ihre Resistenz gegenüber zentralen Angriffspunkten. Da es keine zentrale Instanz gibt, die kontrolliert oder kompromittiert werden könnte, sind Blockchain-Systeme inhärent resistenter gegenüber Cyberangriffen und Ausfällen. Die dezentrale Struktur der Blockchain-Technologie trägt

signifikant zur Erhöhung von Resilienz und Redundanz bei. Dies ist besonders relevant für Unternehmen in der heutigen Ära, die zunehmend durch Cyberbedrohungen geprägt ist, da es die Widerstandsfähigkeit gegenüber digitalen Angriffen und Systemausfällen verstärkt.

In Bezug auf den Datenschutz bietet Blockchain die Möglichkeit, die Kontrolle über die Daten zu dezentralisieren und damit die Privatsphäre der Nutzer zu stärken. Durch die Verwendung von Technologien wie Zero-Knowledge-Proofs (ZKPs) kann in Blockchain-Systemen die Authentizität von Daten verifiziert werden. Der grundlegende Gedanke hinter ZKPs besteht darin, dass eine Person (der Beweisende) einer anderen Person (dem Verifizierenden) beweisen kann, dass sie eine bestimmte Aussage kennt, ohne jedoch die tatsächlichen Details dieser Aussage preiszugeben. Dabei wird keine vertrauliche Information offengelegt, außer der Tatsache, dass der Beweisende über das erforderliche Wissen verfügt. In der Blockchain-Technologie können ZKPs dazu verwendet werden, die Privatsphäre von Transaktionen zu schützen, ohne die Transaktionsintegrität zu gefährden. Sie ermöglichen es, Transaktionen zu bestätigen, ohne die tatsächlichen Beträge und Adressen offenzulegen (Ben Sasson et al., 2014). Dies ist besonders relevant für Unternehmen, die mit vertraulichen Daten arbeiten und den Datenschutzbestimmungen, wie sie in der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) festgelegt sind, entsprechen müssen.

Vor jeder Implementierung ist es notwendig, detaillierte Bedrohungsmodelle zu entwickeln und spezifische Sicherheitsanforderungen zu identifizieren, um die intendierten Ergebnisse zu gewährleisten. Für jede spezifische Implementierung von verteilten Ledger- und Blockchain-Technologien hängen die Risiken gewünschter und unerwünschter Ergebnisse davon ab, wie die Technologie entworfen, implementiert und reguliert wird.

Effektive Sicherheit bildet eine notwendige, wenngleich nicht hinreichende Grundlage, um den Datenschutz für individuelle Interessenvertreter sicherzustellen. Darüber hinaus muss berücksichtigt werden, wie die in einer bestimmten Implementierung offengelegten Informationen mit anderen verfügbaren Informationen kombiniert werden können, um Einzelpersonen oder Gruppen zu identifizieren oder ihre Aktivitäten zu erkennen. Diese Eigenschaft ermöglicht einen variablen Datenschutz, je nach gewählter Blockchain. Hohe Datenschutzmöglichkeiten bietet beispielsweise die Monero-Blockchain mit ihren privaten Transaktionen und Adressen. Bei Bitcoin hingegen liegen keine umfangreichen Datenschutzvorkehrungen vor, da jede Interaktion auf der Blockchain nachvollziehbar und einsehbar ist (UK Government Office for Science, 2016, S. 47).

3 Herausforderungen und Risiken

In diesem Kapitel werden die Herausforderungen und Risiken der Blockchain-Technologie eingehend betrachtet. Das Kapitel beginnt mit einer Analyse der technischen Herausforderungen, wie Skalierbarkeit und Energieeffizienz, gefolgt von einer Untersuchung der Sicherheitsrisiken, einschließlich potenzieller Schwachstellen und Angriffsvektoren. Weiterhin werden die rechtlichen Aspekte, wie Datenschutz und regulatorische Anforderungen, beleuchtet. Abschließend wird die Akzeptanz der Blockchain-Technologie unter verschiedenen Stakeholder-Gruppen anhand einer quantitativen Eigenerhebung und dem Web3 Barometer untersucht. Dieses Kapitel zielt darauf ab, ein klares Bild der komplexen Herausforderungen zu zeichnen, die für die effektive Nutzung der Blockchain-Technologie entscheidend sind.

Durch die Blockchain eröffnen sich beträchtliche Möglichkeiten für Unternehmen, sowie Einzelpersonen. Dennoch sind die damit verbundenen Herausforderungen zu berücksichtigen. Das Blockchain-Trilemma beschreibt ein grundlegendes Problem, mit dem sich Blockchains konfrontiert sehen, und zwar die Schwierigkeit, gleichzeitig drei Schlüsseleigenschaften zu optimieren. In verschiedenen Studien wurde das Konzept des Blockchain-Trilemmas untersucht, das ursprünglich von Vitalik Buterin, einem der Mitbegründer von Ethereum, vorgeschlagen wurde. Laut Buterin müssen bei der Blockchain-Technologie drei wesentliche Eigenschaften zu einem grundlegenden Kompromiss vereint werden: Dezentralisierung, Skalierbarkeit und Sicherheit (vgl. Abbildung 1).

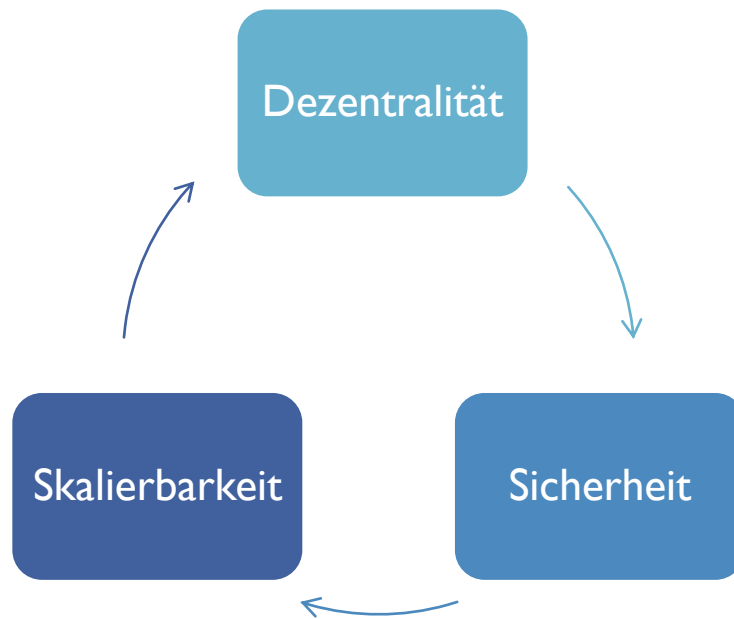


Abbildung 1: Blockchain Trilemma – Dezentralität, Skalierbarkeit, Sicherheit

- **Dezentralisierung:** Eine der Hauptstärken der Blockchain ist ihre dezentralisierte Natur, die es ermöglicht, dass keine einzelne Entität die Kontrolle über das gesamte Netzwerk hat. Dies fördert die Transparenz und verhindert Zensur sowie Manipulation.
- **Sicherheit:** Dies bezieht sich auf die Fähigkeit der Blockchain, widerstandsfähig gegen Angriffe zu sein, sowohl von außen (wie Hackerangriffe) als auch von innen (wie betrügerische Transaktionen). Eine hohe Sicherheit ist essenziell, um das Vertrauen der Nutzer in die Blockchain zu gewährleisten.
- **Skalierbarkeit:** Dies betrifft die Fähigkeit der Blockchain, eine große Anzahl von Transaktionen effizient zu verarbeiten. Skalierbarkeitsprobleme können zu langsamen Transaktionszeiten und höheren Kosten führen, was die Nutzererfahrung beeinträchtigt.

Das Trilemma ergibt sich aus der Herausforderung, alle drei Aspekte gleichzeitig zu optimieren. Oft führt die Verbesserung eines dieser Aspekte zu Kompromissen in den anderen. Zum Beispiel kann eine Erhöhung der Sicherheit oder Skalierbarkeit zu einer geringeren Dezentralisierung führen und umgekehrt. Verschiedene Blockchain-Protokolle und -Plattformen versuchen, dieses Trilemma auf unterschiedliche Weise zu lösen (Wood, 2014).

3.1 Technische Herausforderungen

Bei der Implementierung der Blockchain-Technologie treffen Unternehmen und Entwickler auf verschiedene technische Herausforderungen. Eine davon ist die Latenz, die die Bearbeitungszeit einer Transaktion von der Eingabe bis zur Ausgabe beschreibt. Insbesondere in permissionless Blockchains, wie sie bei öffentlichen Netzwerken wie Ethereum und Bitcoin existieren, bedarf es der Zustimmung von zahlreichen Knoten, um eine Transaktion zu überprüfen und zu bestätigen. Dies führt zu einer Verzögerung bei der Verarbeitung der Transaktionen, da diese sich in einer Warteschlange befinden, bis sie überprüft wurden. Durch diese erhöhte Latenz kann die Effizienz beeinträchtigt werden. Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die Anzahl der Knoten im Netzwerk. Mit einer zunehmenden Anzahl von Teilnehmerknoten steigt auch die Latenz zwischen den Knoten, was direkte Auswirkungen auf den Transaktionsdurchsatz und die Latenzzeit hat. Die steigende Anzahl an Knoten hat einen erhöhten Energieverbrauch und einen höheren Bedarf an Rechenleistung zur Folge. Dadurch belastet das Netzwerk die Ressourcen stärker. Auch die Größe der Blöcke spielt eine Rolle. In der Bitcoin Blockchain hat ein Block eine begrenzte Größe von einem Megabyte und einer durchschnittlichen Blockzeit von zehn Minuten. Durch eine größere Blockgröße könnten zwar mehr Transaktionen aufgenommen und der Durchsatz erhöht werden, was allerdings zu längeren Übertragungszeiten der Blöcke und einem höheren Bedarf an Rechenressourcen führt.

Die Begrenzung der maximalen Blockgröße führt zu einer Kapazitätsbeschränkung der Blockchain, wodurch Miner Transaktionen mit höheren Gebühren bevorzugen, um ihre begrenzte Ressource effizient zu nutzen. Ein Anstieg der Netzwerkauslastung bewirkt eine erhöhte Konkurrenz um die Integration in die Blockchain, was konsequent zu einer Steigerung der Transaktionsgebühren führt. Miner erhalten Transaktionsgebühren als Anreiz, das Netzwerk zu sichern und aufrechtzuerhalten, wobei die Höhe der Gebühren von der Netzwerkauslastung und der Transaktionskomplexität abhängt.

Auf der Ethereum-Blockchain ist die Größe der Blöcke ebenfalls begrenzt mit einer durchschnittlichen Blockzeit von 12 Sekunden. Im Ethereum Ökosystem werden die Kosten einer Transaktion mit dem Begriff Gwei ausgedrückt. Jeder Block hat eine Zielgröße von 15 Millionen Gas, wobei die Blockgröße je nach Netzwerkanforderungen angepasst und bis zur Blockgrenze von 30 Millionen Gas variiert werden kann. Die Gasmenge, die durch alle Transaktionen im Block verbraucht wird, muss kleiner als das Blockgaslimit sein. Dies ist notwendig, um sicherzustellen, dass die Blöcke nicht unendlich groß werden können. In diesem Fall würden weniger leistungsstarke Vollknoten nach und nach nicht mehr in der Lage sein, die Netzwerkanforderung zu erfüllen, womit sie die größeren Blöcke nicht rechtzeitig für den nächsten Zeitraum verarbeiten könnten. Dies hätte eine zentralisierende Wirkung, die durch die Begrenzung der Blockgröße verhindert wird (Li & He, 2020).

Die Kosten und der Energieaufwand für die Verarbeitung von Transaktionen sind ein wesentlicher Faktor. In Proof-of-Work Blockchains wie Bitcoin erfordert das Mining eine spezialisierte Hardware und verbraucht eine erhebliche Menge an Energie. Das Mining im Blockchain-Bereich ist der Prozess, bei dem neue Transaktionen in die Blockchain aufgenommen werden und gleichzeitig die Sicherheit und Integrität des Netzwerks aufrechterhalten wird. Es ist ein entscheidender Bestandteil vieler Blockchain-Systeme, insbesondere in solchen, die auf dem Proof-of-Work (PoW)-Konsensmechanismus basieren (Gervais et al., 2016, S. 3–4). Dies kann zu höheren Kosten führen und die Skalierbarkeit beeinträchtigen. Transaktionskosten sind ein bedeutender Faktor, insbesondere in öffentlichen Blockchains wie Bitcoin. Miner wählen Transaktionen oft auf Basis der damit verbundenen Gebühr aus, um sie zu verifizieren. Dies hat einen direkten Einfluss auf die Bestätigungszeit einer Transaktion sowie auf den Durchsatz und die Latenz. Schließlich spielt auch der Speicherplatz eine Rolle. Mit der steigenden Anzahl von Knoten und Transaktionen erhöht sich der Speicherbedarf der öffentlichen Blockchains. Die vollständigen Blockdaten werden von Vollknoten gespeichert, was einen beträchtlichen Speicherbedarf zur Folge hat. Durch die hohen Speicheranforderungen wird wiederum die Zugänglichkeit für neue Vollknoten eingeschränkt. Diese technischen Herausforderungen sind von wesentlicher Bedeutung für Unternehmen und Entwickler, die Blockchain-Technologien nutzen, und erfordern geeignete Lösungen zur Bewältigung, um skalierbare und leistungsfähige Blockchain-Netzwerke zu schaffen (Khan et al., 2021).

3.2 Sicherheitsrisiken

Die in Kapitel 2.3 genannten Sicherheitsvorteile dezentralisierter Systeme, die insbesondere die Widerstandsfähigkeit und die Robustheit betreffen, manifestieren sich ausschließlich in öffentlichen Blockchains, die einem verteilten Konsensus folgen. Im Gegensatz dazu weisen private Blockchains eine geringere Widerstandsfähigkeit und Robustheit auf, jedoch eine höhere Fähigkeit zur Skalierung.

Es existiert ein breites Spektrum an Optionen zwischen völlig dezentralisierten Systemen wie Bitcoin und privaten Systemen wie Ripple und Hyperledger. Eine Zwischenlösung, die die Stärken beider Ansätze vereint, ist der Vorschlag von Danezis und Meiklejohn (2015) vom University College London hinsichtlich zentral verwahrter Kryptowährungen. Diese stützen sich auf einen zentral gesteuerten Server zur Erstellung der Blockchain und ein verteiltes Netzwerk von ‚Mintettes‘ zur Aufnahme von Transaktionen (Danezis & Meiklejohn, 2015).

Angesichts dieses Lösungsspektrums ist es unerlässlich, die Anforderungen für den jeweiligen Anwendungsbereich bei jeder vorgeschlagenen Implementierung eingehend zu analysieren, bevor eine Entscheidung für eine bestimmte Ledger-Art getroffen wird.

Beispielweise ist für das Bundesministerium für Arbeit und Soziales bei einem System zur Verwaltung von Sozialhilfezahlungen prioritär, sowohl die ständige Verfügbarkeit des Dienstes als auch dessen Resilienz gegenüber Netzwerkunterbrechungen zu gewährleisten. Die größten Bedrohungen gehen von Cyberkriminellen aus, welche es auf individuelle Nutzer abgesehen haben, um sich monetär zu bereichern. Um diese Sicherheitslücke zu schließen, sollte es nur wenige Wahlmöglichkeiten und Konfigurationen, sowie klare Rückmeldungen über die Konsequenzen geben. Dies impliziert für die Gestaltung des Systems, dass es für die Nutzer einfach zu bedienen ist. Bei der Verwendung handelsüblicher Geräte wie Smartphones muss sichergestellt werden, dass Anmeldeinformationen und Schlüssel sicher aufbewahrt werden und für andere Anwendungen nicht zugänglich sind. Der Ledger sollte über ein umfassendes Netzwerk von Servern verwaltet werden, um gegen Netzausfälle geschützt zu sein. Bei umfangreicheren Updates sollte der Zahlungsautorisierungsdienst auf spezieller Hardware zentralisiert und gegen Angriffe gesichert werden (UK Government Office for Science, 2016, S. 48–49).

Bei einem weiteren spezialisierten System, das für die Verteilung von Entwicklungshilfe verwendet werden kann, ist es notwendig, die Integrität der Transaktionen sicherzustellen, um zu verhindern, dass Gelder für andere Zwecke verwendet werden. Es sollte auch in Katastrophenhilfesituationen verfügbar sein. Nationen könnten Bedrohungen darstellen, indem sie Transaktionen unterbrechen, um geopolitische Vorteile zu erlangen. Auch unehrliche Akteure innerhalb von Staaten, die Unterstützung erhalten, könnten sich als Bedrohung erweisen. Aus diesem Grund ist es wichtig:

- das System auf einem kleinen, gehärteten und dedizierten Netzwerk von Servern zu betreiben, das staatliche Kopien des Hauptbuchs mit Offline-Backups erstellt;
- Kunden zu ermutigen, dem Netzwerk mit eigener Hardware beizutreten. Dabei sollten sie Ratschläge zur sicheren Gestaltung erhalten, die regelmäßige Aktualisierungen oder Korrekturen von den Regierungsservern ermöglichen, und
- die Möglichkeit zu bieten, das System bei Verdacht auf einen schwerwiegenden Netzwerkangriff offline zu nehmen (UK Government Office for Science, 2016, S. 49).

Die größte Gefahr für staatlich unterstützte Systeme ist jedoch die Obsoleszenz. Wenn sie zu kompliziert in der Bedienung sind oder nicht die erforderliche Funktionalität bieten, werden sie von existierenden Stellen für die Entwicklungshilfe nicht angenommen.

Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer präzisen Planung der Governance jeder durch die Regierung unterstützten Implementierung im Hinblick auf potenzielle technologische Entwicklungen und Strategien zum Schutz vor Übernahmen durch externe Entitäten, unabhängig von deren Absichten (UK Government Office for Science, 2016, S. 47–49).

Ein weiterer zu berücksichtigender Sicherheitsaspekt findet sich im Datenschutz von Blockchains, siehe Kapitel 2.3. Beispielsweise wurde die Kryptowährung Bitcoin von Anfang an mit dem Ziel entworfen, eine Form von Pseudonymität zu bieten. Benutzer können mehrere Geldbörsen erstellen, um Bitcoins zu verwalten, und es gibt keine Beschränkungen oder Identitätsprüfungen für die Eröffnung einer neuen Wallet. Die Entscheidung, pseudonyme Identitäten zuzulassen und Geldbörsen nicht mit realen Identifikatoren zu verknüpfen, hat die weite Verbreitung von Bitcoin befördert.

Die Pseudonymität ermöglichte eine schnelle Akzeptanz und bewahrte wesentliche Aspekte von Bitcoin als Währung. Allerdings besteht keine vollständige Anonymität, da Transaktionen öffentlich auf der Bitcoin-Blockchain sichtbar sind. Die Fortschritte in der Analyse von Transaktionen ermöglichen eine Verfolgung der Identität des Transaktionensenders, was durch Identitätsprüfungsmechanismen seitens der Regierung durch Gesetze für Handelsplattformen ermöglicht wird. Dies stellt in Kombination mit der Pseudonymität eine Herausforderung für die Privatsphäre dar. Im Gegensatz zu traditionellen Onlinezahlungen, die nur für die beteiligten Parteien sichtbar sind, können bei Bitcoin-Zahlungen Rückschlüsse auf verschiedene Informationen gezogen werden, wie die beteiligten Wallet-Adressen, deren Saldi, die Zeit der Transaktion und die Transaktionswerte (UK Government Office for Science, 2016, S. 50–51).

3.3 Rechtliche Aspekte

Zum aktuellen Zeitpunkt stellt das Krypto-Asset-Projekt des europäischen Parlaments zur Regulierung von Kryptowährungen und digitalen Assets eine entscheidende Rolle für die Rechtsgrundlagen im Krypto-Bereich dar. Die Einführung der MiCA-Regulierung in der Europäischen Union wird signifikante Auswirkungen auf Unternehmen im Bereich der Kryptowährungen haben. Mit dieser neuen Regulierung führt die EU ein einheitliches Lizenzierungsverfahren ein, das es Krypto-Dienstleistern ermöglicht, nach Erhalt einer Lizenz von einem EU-Mitgliedstaat, ihre Dienste in der gesamten EU anzubieten. Diese Vereinheitlichung ersetzt die bisherigen, oft fragmentierten nationalen Regelungen und ermöglicht eine größere Marktreichweite für Unternehmen.

Zusätzlich zu den Lizenzierungsanforderungen wird die MiCA-Regulierung die Compliance-Anforderungen für Unternehmen erhöhen. Dies beinhaltet strengere Vorschriften zur Geldwäschebekämpfung, Datensicherheit und Dienstleistungskontinuität. Unternehmen müssen daher ihre internen Prozesse und Systeme entsprechend anpassen, um diesen neuen Anforderungen gerecht zu werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der MiCA-Regulierung ist der verstärkte Fokus auf Verbraucherschutz und Transparenz. Unternehmen sind verpflichtet, detaillierte Informationen über ihre Dienstleistungen, einschließlich Preisen, Kosten und Gebühren

sowie über die Umweltauswirkungen ihrer Krypto-Asset-Aktivitäten, bereitzustellen. Zudem wird ein Marktmissbrauchsregime eingeführt, das Marktmanipulationen und Insiderhandel verbietet, was eine verstärkte Überwachung und Kontrolle der Handelsaktivitäten erfordert.

Für Unternehmen, die Tokens ausgeben möchten, bedeutet die MiCA-Regulierung ebenfalls bedeutende Veränderungen. So müssen sie beispielsweise ein Whitepaper veröffentlichen und als juristische Person agieren, die für die Ausgabe und den Betrieb der Tokens verantwortlich ist. Außerdem werden algorithmische Stablecoins in der EU verboten und fiat-gestützte Stablecoins müssen strenge Anforderungen erfüllen, einschließlich einer 1:1-Deckung durch liquide Reserven (Europäische Union. (2023.31.Mai). Verordnung (EU) 2023/1114 Des europäischen Parlaments und des Rates vom 31. Mai 2023 über Märkte für Kryptowerte und zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1093/2010 und (EU) Nr. 1095/2010 sowie der Richtlinien 2013/36/EU und (EU) 2019/1937).

Insgesamt stellt die MiCA-Regulierung eine tiefgreifende Veränderung für Unternehmen im Kryptobereich dar und erfordert eine sorgfältige Vorbereitung und Anpassung an die neuen regulatorischen Rahmenbedingungen, um Compliance-Risiken zu minimieren und die sich bietenden Chancen die Regulatorik für Kryptowährungen und Blockchain-Technologien zu formen.

Die Europäische Bankenaufsichtsbehörde (EBA) rät zur zeitnahen Befolgung der von der Europäische Kommission in der Verordnung 2023/1114 festgelegten Richtlinien. Diese Leitprinzipien gelten für Finanzinstitute und andere Entitäten, die Dienstleistungen im Zusammenhang mit vermögenswertreferenzierten Token (ART) oder E-Geld-Token (EMT) anbieten. Die ART-Regelungen gelten für Kryptowerte, die sich auf Vermögenswerte beziehen, während EMT-Regelungen für digitale Geldäquivalente stehen (Bundesanstalt für Finanzdienstleister, 2023). Hierfür wurde eine Vorlage bereitgestellt. Diese Leitprinzipien umfassen: (i) die Offenlegung und die faire Behandlung potenzieller Erwerber und Inhaber von ART und EMT, (ii) das Geschäftsmodell, (iii) eine solide Unternehmensführung, einschließlich eines wirksamen Risikomanagements, (iv) Rücklagen-, Einziehungs- und Erstattungsregelungen und (v) die Kommunikation mit den jeweils zuständigen Behörden (European Banking Authority [EBA], 2023).

Die Entwicklung hin zu mehr regulatorischer Klarheit, die vom Europäischen Parlament und vor allem von den USA in den Jahren 2022 und 2023 verfolgt wurde, wird von den Anlegern positiv wahrgenommen. Dies gilt insbesondere für die Identifikation von schlecht verwalteten oder kriminellen digitalen Handelsplattformen und Krypto-Unternehmen wie FTX und HEX Blockchain. Dies zeigt die Umfrage von Strategy&, 2023 zum Investitionsverhalten und den Bedürfnissen von Privatanlegern in Kryptowährungen und digitalen Assets im Jahr 2023 (vgl. Abbildung 2). Laut den Befragten führen diese regulatorischen Maßnahmen zu einem sichereren Krypto-Raum für Investoren und Entwickler und sind die ersten Schritte, um das langfristige Wachstum und die Akzeptanz

von digitalen Assets zu fördern. Gleichzeitig bleiben Investoren skeptisch, wie weit die Regulierung gehen wird und ob sie letztendlich zu einem Verbot von Kryptowährungen führt (Strategy&, 2023, S. 12–13).



Abbildung 2: Auswirkungen der regulatorischen Schritte auf den Krypto-Raum (In Anlehnung an Strategy&, 2023, S. 10)

In der Untersuchung des Arbeitsdokuments der Kommissionsmitarbeiter der Europäischen Kommission werden die regulatorischen Herausforderungen und Konsequenzen betrachtet, die sich aus der Integration von Kryptowährungen in das europäische Rechtssystem ergeben. Derzeit befindet sich die Regulierungslandschaft für Kryptowährungen in der Europäischen Union (EU) an einem kritischen Punkt, an dem Regulierungsbehörden das doppelte Ziel verfolgen, einerseits die Innovation zu unterstützen und andererseits einen umfassenden Schutz für Konsumenten und Investoren sicherzustellen.

Regulatorische Herausforderungen

Die primären Treiber für regulatorische Überlegungen sind zweigeteilt. Einerseits gibt es Kryptowährungen, die unter die bestehende EU-Gesetzgebung fallen. Hier besteht eine mangelnde Klarheit darüber, wie die vorhandenen EU-Vorschriften anzuwenden sind. Andererseits existieren Kryptowährungen, die außerhalb des Geltungsbereichs der EU-Gesetzgebung fallen, charakterisiert durch das Fehlen einheitlicher EU-Regulierungen und durch divergierende nationale Bestimmungen für diese spezifischen Kryptowährungen.

Für Kryptowährungen, die unter EU-Regelungen fallen, entstehen regulatorische Hindernisse beim Einsatz von DLTs und potenzielle Lücken in der bestehenden Gesetzgebung. Die Situation ist komplexer für Kryptowährungen, die nicht von der EU-Gesetzgebung abgedeckt sind, da dies sowohl Verbraucher- und Investorenschutzrisiken als auch Risiken für die Marktintegrität birgt. Des Weiteren führt die Marktfragmentierung zu Risiken in Bezug auf allgemein gültige Richtlinien. Dies wirft zusätzliche Fragen

hinsichtlich der finanziellen Stabilität und der geldpolitischen Bedenken auf, insbesondere im Zusammenhang mit globalen Stablecoins. Stablecoins wie USDT (Tether) und USDC (Circle) sind Arten von Kryptowährungen, deren Wert an stabile Vermögenswerte wie den US-Dollar gebunden sind. USDT wird von der Firma Tether Limited herausgegeben und zielt darauf ab, einen 1:1 Wechselkurs zum US-Dollar zu halten. USDC, hingegen, wird von Circle ausgegeben und ist ebenfalls an den US-Dollar gekoppelt. Diese Stablecoins bieten die Vorteile von Kryptowährungen, wie schnelle Transaktionen und grenzüberschreitenden Transfer, kombiniert mit der Preisstabilität traditioneller Währungen. Sie dienen häufig als Transaktionsmittel oder Schutz vor Volatilität an den Kryptomärkten (Ferreira, 2021, S. 755–764).

Konsequenzen der Regulierungslücke

Die Konsequenzen der aktuellen Regulierungslücke sind vielfältig. Der EU entgehen Effizienzgewinne in den Bereichen Emission, Handel und nachgelagerte Prozesse. Ebenso werden Finanzierungsmöglichkeiten für Start-ups und Unternehmen verpasst, was hauptsächlich auf ein geringes Niveau von Initial-Coin-Offerings (ICOs) und Security-Token-Offerings (STOs) zurückzuführen ist. Darüber hinaus bleiben Chancen für finanzielle Inklusion und kostengünstige, schnelle und effiziente Zahlungen ungenutzt.

Empfehlungen für eine ausgewogene Regulierungspolitik

Aufgrund dieser Erkenntnisse ist eine sorgfältige Überprüfung und Anpassung der EU-Regulierungsstrategie erforderlich. Diese sollte darauf abzielen, die rechtlichen Rahmenbedingungen zu schaffen, um sowohl Innovation zu fördern als auch Verbraucher zu schützen. Durch eine stärkere Harmonisierung der Regelungen könnten die Risiken der Marktfragmentierung verringert und ein gleichmäßigeres Spielfeld für alle Marktteilnehmer geschaffen werden. Die Berücksichtigung der finanziellen Stabilität und der geldpolitischen Auswirkungen von Kryptowährungen, insbesondere von Stablecoins, ist unerlässlich, um das Vertrauen in die Finanzmärkte und die Währungspolitik zu wahren.

Die EU steht somit vor der Aufgabe, eine ausgewogene Regulierungspolitik zu entwickeln, durch die die Potenziale der Kryptowährungen genutzt und gleichzeitig die damit verbundenen Risiken minimiert werden. Die Zukunft von Kryptowährungen und deren Regulatorik in der EU wird maßgeblich davon abhängen, wie diese Herausforderungen adressiert und in eine kohärente Politik integriert werden (Europäische Kommission, S. 11–20).

3.4 Akzeptanz

Die Akzeptanz der Blockchain-Technologie und der digitalen Assets hat in den letzten Jahren sowohl in der Bevölkerung als auch in Unternehmen zugenommen. Diese

Entwicklung wird von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, wie technologische Fortschritte, Wirtschaftstrends und die zunehmende Digitalisierung von Finanzdienstleistungen. Obwohl es Anzeichen für wachsende Akzeptanz gibt, bleiben verschiedene Herausforderungen und Unsicherheiten bestehen, die einer kritischen Betrachtung bedürfen. Demnach ist ein kritisches Bewusstsein entscheidend, um die realen Effekte auf die individuelle finanzielle Stabilität und den Datenschutz adäquat zu erfassen und zu verstehen. Die Realisierung von Anwendungsfällen zur Gewährleistung von Sicherheit und Transparenz ist maßgeblich von der weitreichenden Akzeptanz der Blockchain als vertrauenswürdige Quelle und ihrer technischen Umsetzung abhängig. Dies betrifft Privatpersonen wie auch Unternehmen und Institutionen.

Ein weiterer Entwicklungsaspekt im Bereich der Blockchain-Technologie betrifft die juristische Regulierung. Wie bereits erörtert, spielt die Akzeptanz als Vertrauensquelle eine entscheidende Rolle für den Erfolg der Blockchain. Dies erfordert die Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen, siehe 3.3.

Des Weiteren ist eine Optimierung der Benutzerfreundlichkeit und -erfahrung eines der wesentlichen Ziele in Bezug auf Akzeptanz und Adaption, um die potenziellen Nutzer von den Chancen und Vorteilen der Blockchain zu überzeugen. Die Bedeutung eines Netzwerkes wächst in direkter Proportionalität zur Anzahl seiner Nutzer. Diese Zunahme ist allerdings nur zu erwarten, wenn die zugrundeliegende Technologie nicht nur in einer benutzerfreundlichen und verständlichen Form präsentiert wird, sondern auch einer angemessenen rechtlichen Regulierung unterliegt.

Die Akzeptanz in Unternehmen variiert deutlich je nach Branche und Geschäftsmodell, wie das Web3-Barometer von Maldonato et al. aus dem Jahr 2023 zeigt, siehe 3.4.2. Einige Unternehmen haben die Vorteile von Blockchain und digitalen Assets erkannt, insbesondere in Bezug auf die Steigerung der Effizienz, die Reduktion von Kosten und die Schaffung transparenterer Geschäftsabläufe. Viele Unternehmen hingegen sind aufgrund der technologischen Komplexität, des Mangels an Standardisierung und der Unsicherheit bezüglich rechtlicher Rahmenbedingungen noch zurückhaltend. Das Aneignen der technischen Voraussetzung und die Klärung von juristischen Sachverhalten ist von Bedeutung, um potenzielle Risiken und Unsicherheiten bei der Integration dieser Technologien in bestehende Geschäftsmodelle zu identifizieren. Daher ist es wichtig, eine unvoreingenommene Analyse durchzuführen, um eine angemessene Entscheidungsfindung zu ermöglichen. In wissenschaftlichen Untersuchungen wird die Notwendigkeit einer ausgewogenen Betrachtung der Vor- und Nachteile von Blockchain und digitalen Assets hervorgehoben (Queiroz et al., 2019, S. 249–250). Es werden die technologischen Potenziale und Risiken in Bezug auf Sicherheit, Skalierbarkeit und Nachhaltigkeit berücksichtigt. Es ist von großer Bedeutung, dass Unternehmen und die breite Öffentlichkeit gut informiert sind, wissenschaftliche Erkenntnisse in ihre

Entscheidungsprozesse einbeziehen und somit eine nachhaltige Entwicklung in diesem aufstrebenden Bereich fördern (Hinckeldeyn, 2019).

Um die in den Kapiteln 2 und 3 dargestellten Potenziale und Risiken zu verifizieren, werden in den nachfolgenden beiden Abschnitten eine Eigenerhebung und eine externe Erhebung herangezogen.

3.4.1 Quantitative Eigenerhebung

Dieses Unterkapitel beinhaltet die Auswertung einer quantitativen Erhebung in Form einer Umfrage zum Thema Blockchain-Technologien und ihrer Verbreitung in verschiedenen Branchen. Das Ziel der Umfrage bestand in der Erforschung der Akzeptanz sowie in der Untersuchung der Integration der Blockchain-Technologien NFTs, Smart Contracts und Kryptowährungen in Unternehmen. Diese Umfrage zielt darauf ab, die in den Kapiteln 2 und 3 identifizierten Potenziale und Risiken der Blockchain-Technologie im Unternehmenskontext zu validieren. Durch die systematische Erhebung und Analyse empirischer Daten wird das Ziel verfolgt, die theoretischen Erkenntnisse über Blockchain-Technologien in der Unternehmenspraxis zu überprüfen.

Der Fokus liegt dabei auf der Untersuchung der Konvergenz zwischen den theoretisch erarbeiteten Aspekten aus der Literatur und den tatsächlichen Gegebenheiten in Unternehmen, um sowohl die Akzeptanz als auch die Faktoren, die eine effektive Integration der Blockchain-Technologie in Unternehmensstrukturen beeinflussen, zu evaluieren. Diese empirische Untersuchung ist essenziell, um ein fundiertes Verständnis der aktuellen und potenziellen Rolle der Blockchain-Technologie im Unternehmensumfeld zu erlangen und leistet einen substantziellen Beitrag zur Beantwortung der Forschungsfrage dieser Arbeit.

Durch die Einbettung der Umfrageergebnisse in den Kontext der bestehenden Forschung sollen Erkenntnisse gewonnen werden, die dazu beitragen, die spezifischen Auswirkungen und Herausforderungen bei der Implementierung von Kryptowährungen und Blockchain-Technologien in verschiedenen Geschäftsbereichen zu erörtern. Fernerhin können Unternehmen, die diese Technologien entweder noch nicht erforschen oder bereits einsetzen, die Ergebnisse aus diesem Kapitel nutzen, um sich einen Überblick zu verschaffen.

Die durchgeführte Umfrage wurde mit Hilfe von Google Forms erstellt und mit IBM SPSS Statistics ausgewertet, während die Diagramme in Excel erstellt wurden. Bei der Bewertung und der Erstellung der Umfrage wurde die Publikation von Steiner & Benesch, (2018) unterstützend herangezogen, um eine robuste methodische Grundlage sicherzustellen. Die Befragung bestand aus 21 Fragen und war vom 26. Oktober 2023 bis zum 8. November 2023 für die Teilnehmer verfügbar. Der Fragenkatalog umfasst mehrere geschlossene und

offene Fragen sowie Likert-Skalen. Insgesamt haben 40 Personen an der Umfrage teilgenommen. Der Link zur Teilnahme wurde über verschiedene Social-Media-Plattformen wie LinkedIn, WhatsApp und Discord versendet. Im Rahmen der Analyse wurde eine einheitliche Kodierung der Umfrage vorgenommen, die wie folgt aufgebaut ist (Tabelle 1):

- F Beschreibt den gesamten Fragenkatalog
 F1 Beschreibt Frage 1 im Fragenkatalog
 Fx.1 Beschreibt Frage x im Abschnitt 1 des Fragenkatalog

Fx.1	Abschnitt 1: Allgemeine Fragen zur Person und zum Unternehmen
F1.1	In welchem Sektor ist Ihr Unternehmen hauptsächlich tätig?
F2.1	Nutzt Ihr Unternehmen derzeit Kryptowährungen für Transaktionen oder Investitionen?
F4.1	Wie vertraut sind Sie mit Blockchain-Technologien (Währungen, Smart Contracts, NFTs) und deren Potenzialen für die Unternehmen?
F5.1	Innerhalb Ihres Unternehmens, welche Abteilung ist derzeit hauptsächlich für die Erforschung, Einführung oder Implementierung von Blockchain-Technologie verantwortlich?
F6.1	Wenn Ihr Unternehmen Blockchain-Technologien nicht verwendet, welche Faktoren haben die Einführung verhindert?
F7.1	Planen Sie in naher Zukunft, Blockchain-Technologien in die Geschäftsaktivitäten Ihres Unternehmens zu integrieren?
F8.1	Welche Bedeutung messen Sie der regulatorischen Klarheit in Bezug auf den Einsatz von Blockchain-Technologien in Unternehmen bei?

Tabelle 1: Ausschnitt des Kodeplans zum Abschnitt 1 der Umfrage (in Anlehnung an Steiner & Benesch, 2018, S. 74–75)

Der vollständige Kodeplan ist in den Anlagen, Teil 4, einsehbar. Darin werden den Abschnitten und Fragen des Fragenkatalogs spezifische Variablennamen zugeordnet.

Diese Zuordnung von Inhalten zu Zahlen wird als Kodierung bezeichnet und unterstützt den Analyseprozess. Die vollständigen erhaltenen Antworten liegen in einer Microsoft-Excel-Datei in den Anlagen, Teil 3, vor. Zusätzlich sind die in diesem Kapitel erwähnten Kodierungen in den Anlagen, Teil 5, aufgeführt (Steiner & Benesch, 2018, S. 75).

Für eine bessere wissenschaftliche Einordnung der statistischen Stichprobe wird zu Beginn ein klares Teilnehmerprofil unter Berücksichtigung vordefinierter Merkmale erstellt. Dabei erfolgt eine umfassende Analyse der Stichprobe, wobei insbesondere die Branchenzugehörigkeit und das Erfahrungsniveau der Teilnehmer betrachtet werden. Die Auswahl der Teilnehmer erfolgte nach dem Zufallsprinzip durch die Verbreitung eines Links, der zur Teilnahme an der Umfrage führte. Abbildung 3 zeigt die Branche der Teilnehmer in einem Häufigkeitsdiagramm mit den Antworten von F1.1. Dabei gaben 23 Teilnehmer, also mehr als die Hälfte der Befragten, an, in der Informationstechnologie beschäftigt zu sein. An zweiter Stelle folgt die Medien- und Unterhaltungsbranche (vgl. Abbildung 3). Die Analyse von F4.1 ermöglicht Schlussfolgerungen bezüglich der Zuständigkeit für Blockchain in Unternehmen. Demnach beauftragen 50 % der Unternehmen die IT- oder Innovationsabteilung mit diesem Thema, während 27 % diese Aufgabe keiner speziellen Abteilung zuweisen.

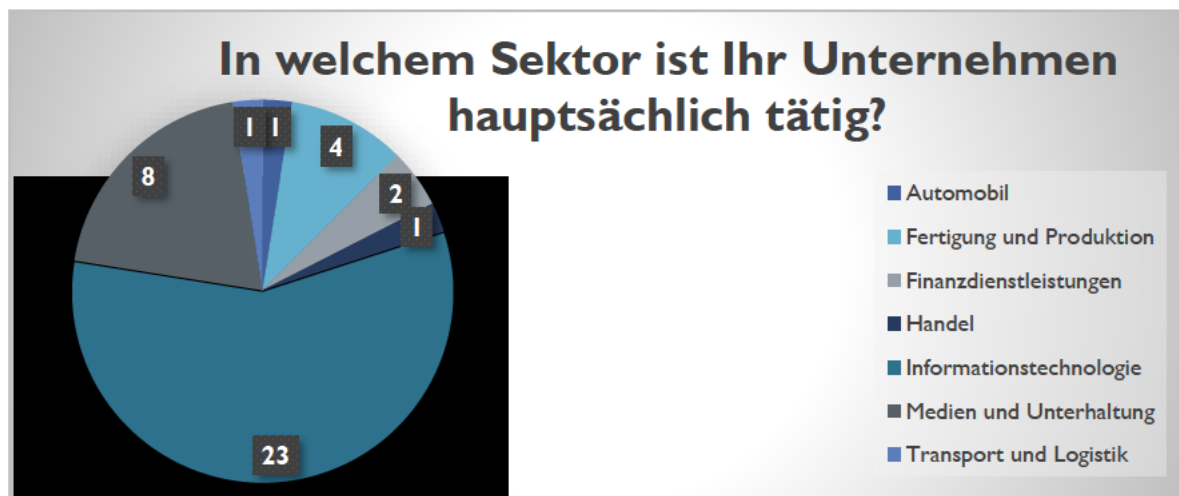


Abbildung 3: Häufigkeitsdiagramm zu F1.1

Die Frage F3.1 liefert wesentliche Angaben zur Vertrautheit der Teilnehmer mit Blockchain-Technologien sowie zu deren Selbsteinschätzung. Von den Teilnehmern gaben 87 % an, ‚sehr vertraut – eher vertraut‘ zu sein, während lediglich 12,5 % sich für ‚nicht besonders vertraut – gar nicht vertraut‘ hielten.

Im Kontrast zu den Befunden von F3.1, die auf ein grundlegendes Wissen über Blockchain-basierte Technologien bei den Befragten hindeuten, zeigen die Ergebnisse von F11.2, dass unzureichendes Verständnis für NFTs/Smart Contracts ein Hindernis für die Implementierung dieser Technologien darstellt.

Die Ergebnisse aus F6.1 verdeutlichen, dass die Integration von Blockchain-Technologien in Unternehmen noch nicht weit verbreitet ist. Von den 40 befragten Teilnehmern gaben lediglich 8 an, dass sie Blockchain in ihren Unternehmen aktiv implementieren und nutzen. Des Weiteren haben 47,50 % der Teilnehmer angegeben, keine Pläne für Veränderungen in dieser Hinsicht zu haben (vgl. Abbildung 4). Dies könnte auf die wesentliche Bedeutung zurückzuführen sein, die regulatorischer Klarheit zugemessen wird, wie sich aus den Antworten aus F7.1 ergibt. Hier gaben 70 % der Befragten an, dass eine klare Regulatorik eine hohe Relevanz auf der Likert-Skala (vier bis fünf) hat.

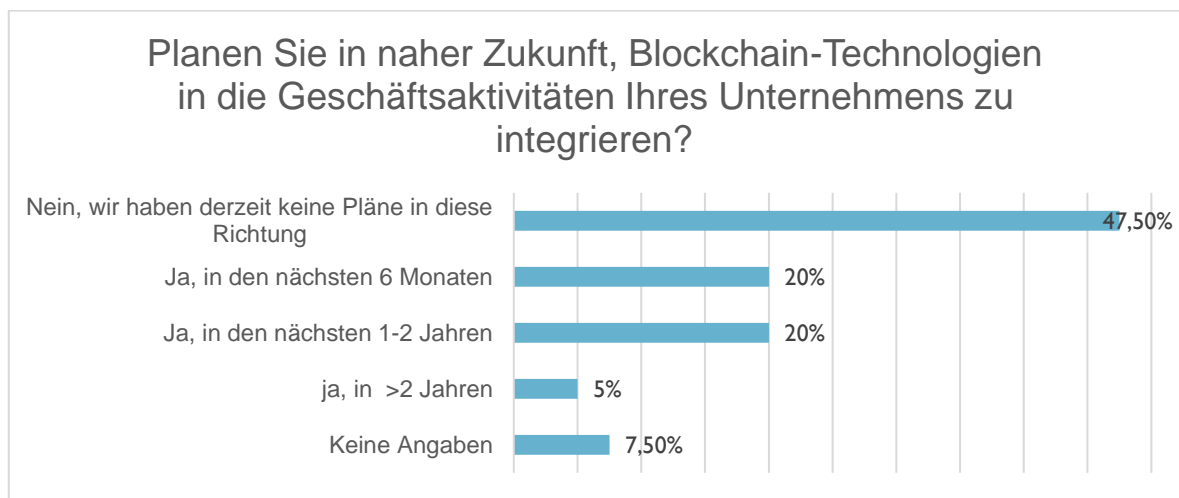


Abbildung 4: Häufigkeitsdiagramm zu F6.1

Zusammenfassend ergibt sich ein Teilnehmerprofil, das mit der Blockchain-Technologie vertraut ist und ihre Potenziale erkannt hat. Dennoch zeigt die statistische Auswertung, dass die aktuelle Nutzung und die Akzeptanz dieser Technologie im Unternehmenskontext noch nicht etabliert sind. Eine mögliche Ursache dafür könnte die mangelnde Regulatorik für Blockchain-Technologien sein.

Die Ergebnisse aus F3.1 und F6.1 zeigen eine diskrepante Wahrnehmung unter den Teilnehmern – während ein grundlegendes Verständnis für Blockchain und digitale Assets vorhanden ist, scheint das Interesse an der aktiven Integration in Unternehmensstrukturen begrenzt zu sein. Dies wirft Fragen nach den Gründen für diese Diskrepanz auf, die in diesem Kapitel untersucht werden. Darüber hinaus erkennen die Teilnehmer das Potenzial von Blockchain-Technologien für verschiedene Sektoren. Diese Erkenntnisse werden durch Aussagen aus Experteninterviews bestätigt und verifiziert. Zusammenfassend ergaben die Umfrageergebnisse, dass die Teilnehmer über fundiertes Wissen im Bereich Blockchain verfügen. Allerdings gibt es in der Praxis noch Hürden bei der Umsetzung in Unternehmen zu überwinden.

Als nächstes findet die Bewertung der Integration von Blockchain-Technologien in Form von NFTs, Kryptowährungen (Zahlungssysteme oder Investitionen) und Smart Contracts in die Unternehmensprozesse. Dies setzt eine detaillierte Analyse unter Einbeziehung des

Umkodierungsprozesses voraus, wie von Steiner & Benesch, 2018 beschrieben. Diese Methode ermöglichte eine genauere Profilierung der Ergebnisse im Kontext von NFTs und deren Anwendung.

Bei der Befragung zur Vertrautheit mit Anwendungsbeispielen von NFTs gaben 35 von insgesamt 40 Befragten an, dass sie sehr oder eher vertraut damit seien. Diese Ergebnisse stehen in deutlichem Kontrast zu den Angaben in F9.2, wo 28 Befragte angaben, keine NFTs in ihrem Unternehmen zu nutzen.

Die vorliegenden Resultate bestätigen erneut die Vertrautheit der Teilnehmer mit dem Konzept von NFTs. Ungeachtet dieses Wissens wird jedoch ein auffälliger Mangel an Interesse an der Implementierung im Unternehmenskontext deutlich. Dies kann, wie bereits gezeigt, an der mangelnden Regulatorik oder an fehlenden technischen Kenntnissen liegen. Aufschlussreich ist die Tatsache, dass mehrere deutsche Unternehmen in den vergangenen zwei Jahren NFT-Kollektionen eingeführt und somit den Schritt in das Web 3.0 gewagt haben. Das Web 3 und das Metaverse sind aktuell schwer zu definierende Begriffe, das sich das damit Bezeichnete in ständigem Wandel befindet. Anhand der Sandbox als Fallbeispiel lässt sich das illustrieren. Zudem muss die Umsetzung des Web3 oder des Metaverse nicht zwangsläufig nur auf Blockchain-Technologien basieren, sondern stellt ein Geflecht aus mehreren neuen und alten Technologien dar, die sich zu einem neuen Anwendungsfall kombinieren lassen.

Dennoch deutet dies auf einen zunehmenden Trend und eine steigende Akzeptanz von NFTs in Unternehmenskreisen hin. Namhafte Marken wie Adidas (www.adidas.de/metaverse), Mercedes-Benz (www.nxt.mercedes-benz.com), Porsche (www.nft.porsche.com) und Ritter Sport (www.ritter-sport.com/quadrat-trifft-quadrat) haben diesen Weg eingeschlagen. Adidas konzentriert sich auf den Ausbau eines Metaversums mit Fokus auf Mode und Wearables. Porsche und Mercedes-Benz setzen auf Kunst mit gamifizierten Elementen in ihrer NFT-Kollektion.

Laut den Umfrageteilnehmern haben die Branchen Gaming, Metaverse, Kunst und Unterhaltung ein hohes Potenzial, Blockchain-Technologien zu implementieren (vgl. Abbildung 5). Die weitere Analyse der gewichteten Durchschnittswerte für die erwähnten Sektoren zeigt, dass Zahlungssysteme mit einer durchschnittlichen Bewertung von 3,4 am höchsten bewertet werden. Gaming und Metaverse erhält in diesem Kontext einen ähnlichen Wert von 3,33.

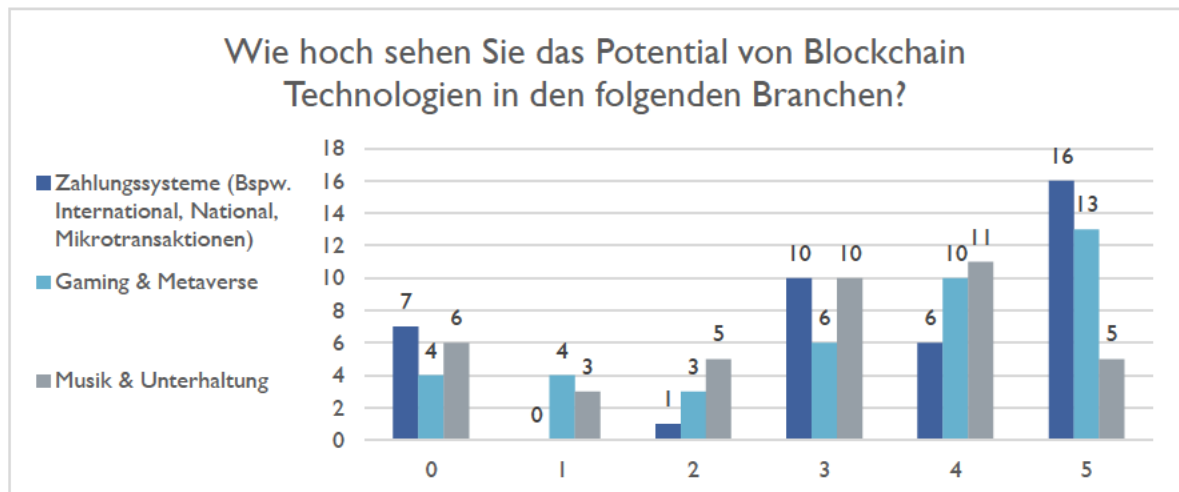


Abbildung 5: F14.3, F15.3 und F16.3 – Potenzial von Blockchain-Technologien in ausgewählten Branchen

Bei der Frage zur Nutzung von Kryptowährungen für Transaktionen oder Investitionen gaben 80 % der Befragten an, diese nicht zu nutzen, während lediglich 10 % dies regelmäßig tun. Ähnliche Ergebnisse lassen sich aus F12.2 zur Nutzung von NFTs ziehen, wo über die Hälfte angab, keine Pläne für die Implementation zu haben. Als Gründe hierfür wurden mangelndes Verständnis über die technische Umsetzung, unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und ein gesättigter Markt angegeben (vgl. F11.2 und F17.4).

Blockchains wie Ethereum ermöglichen die Programmierung von Smart Contracts und somit die Umsetzung von automatisierten Verträgen. Bei F18.4 wurde nach den Vorteilen der Integration von Smart Contracts in Unternehmensprozesse gefragt (vgl. *Abbildung 6*).

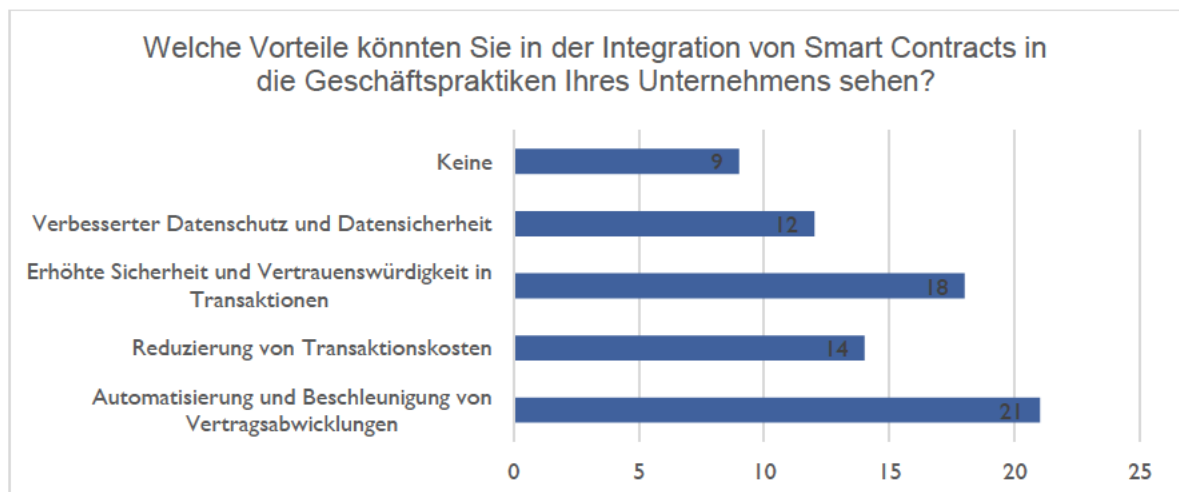


Abbildung 6: F18.4 Vorteile der Smart-Contract-Integration in Geschäftsprozesse

Die Befragten zeigten hier erneut, dass Potenziale von Smart Contracts bekannt sind. Lediglich neun Stimmen von 74 Antworten äußerten sich dahingehend, dadurch keine Vorteile im jeweiligen Unternehmen zu sehen. Der größte Vorteil liegt laut Umfrage in der Erhöhung der Sicherheit und der Vertrauenswürdigkeit sowie in der Beschleunigung von Zahlungen und Vertragsabwicklungen. Ein möglicher Anwendungsbereich sind

Onlinemarktplätze. Mittels Smart Contracts könnte der Zahlungsprozess automatisiert und gleichzeitig Mittelsmänner wie PayPal ersetzt werden, um den Kaufprozess für Käufer und Verkäufer sicherer zu gestalten. Besonders im Bereich Consumer-to-Consumer, wo das gegenseitige Vertrauen der Vertragsparteien gering und der Wunsch nach automatisierter und vordefinierter Sicherheit ohne Intermediäre groß ist.

Die Diskrepanz zwischen Bewusstsein bezüglich der Implementierung und deren Anwendung könnte bedeutende Erkenntnisse zur Technologieadaption liefern. Einerseits sind die hohen disruptiven Fähigkeiten von NFTs und Kryptowährungen bekannt. Andererseits sind Unternehmen zurückhaltend bei der Verwendung von Blockchain-basierten Systemen, was größtenteils durch die fehlenden regulatorischen Richtlinien und Gesetze bedingt ist. Die Europäische Kommission hat mit der Verabschiedung der „Markets in Crypto-Assets Regulation“ (MiCAR) zur Regulierung von Kryptomärkten und digitalen Assets einen wesentlichen Schritt unternommen, um dieses Problem zu lösen. Einige Unternehmen zeigen Interesse an der Nutzung von NFTs in Gaming- und Metaverse-Projekten, die von der Community oder aus künstlerischen Aspekten angetrieben werden. Die meisten Unternehmen sind jedoch zurückhaltend und führen nur in Einzelfällen interne Projekte mit Blockchain-Bezug durch. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Theorie und Praxis im Bereich der Blockchain derzeit weit voneinander entfernt sind. Es gibt viele theoretische Anwendungsfälle für NFTs, Smart Contracts und Kryptowährungen, aber es mangelt an einer wirtschaftlichen und regulatorischen Umsetzung.

Die im Rahmen von Abschnitt 3.4.1 durchgeführte quantitative Umfrage liefert entscheidende Erkenntnisse zur Beantwortung der Forschungsfrage dieser Arbeit. Die Ergebnisse zeigen, dass Unternehmen die inhärenten Chancen der Blockchain-Technologie durchaus erkennen und ein Interesse an deren Exploration zeigen. Jedoch wird deutlich, dass trotz des Bewusstseins für das Potenzial, eine tatsächliche Integration und Anwendung der Blockchain-Technologie in den Unternehmensstrukturen und -prozessen ausbleibt.

Dieser Befund lässt sich primär auf die im Rahmen dieser Arbeit identifizierten und verifizierten Probleme zurückführen. Diese umfassen technische Herausforderungen, Sicherheitsrisiken, rechtliche Unsicherheiten sowie eine mangelnde Akzeptanz innerhalb der Organisationen, die zusammen eine signifikante Barriere für die Implementierung der Blockchain-Technologie in den Unternehmensalltag darstellen. Folglich bestätigt die Umfrage, dass trotz der Erkenntnis der potenziellen Vorteile die praktische Umsetzung und Adaption der Blockchain-Technologie in Unternehmen durch eine Reihe von Hürden erschwert wird, was eine kritische Reflexion der aktuellen Situation und mögliche strategische Anpassungen erfordert.

3.4.2 Web3-Barometer

Im Zeitraum vom 17. Januar bis zum 3. März 2023 hat Deloitte in Kooperation mit Coinhouse eine quantitative Studie durchgeführt, um die Marktdurchdringung von Web 3.0 nahen Trends wie Blockchains, NFTs und Metaversen zu untersuchen (Maldonato et al., 2023). Die Studie mit einer Dauer von 6,5 Wochen hatte den Zweck, Informationen über Unternehmen aus Frankreich zu sammeln. Insgesamt nahmen fast 100 Unternehmen an der Studie teil, und durch die Einbeziehung einer breiten Palette von Unternehmen unterschiedlicher Größenordnungen und Branchen konnten vielfältige Einblicke gewonnen werden. Das Hauptziel der quantitativen Studie war es, detaillierte Daten und statistische Informationen über die teilnehmenden Unternehmen zu erfassen. Dabei wurden die Beteiligten in traditionelle und spezialisierte Firmen unterteilt, wobei letztere Unternehmen umfasst, die bereits feste Akteure im Web3 sind und eine Infrastruktur mit Produkten oder Dienstleistungen in diesem Feld anbieten. Um die Studie durchzuführen, wurden standardisierte Fragebögen an die teilnehmenden Unternehmen verschickt. Diese Fragebögen enthielten gezielte Fragen, um relevante Daten zu erfassen und spezifische Bereiche des Unternehmens zu beleuchten. Die Daten wurden anschließend umfassend analysiert und statistisch ausgewertet. Dadurch konnten aussagekräftige Informationen über die untersuchten Unternehmen gewonnen und repräsentative Aussagen über die Unternehmenslandschaft in Frankreich getroffen werden, wobei die Daten für Europa verallgemeinert werden können.

Von den Befragten gaben 59 % an, traditionelle Unternehmen zu sein, während 41 % sich als professionelle Unternehmen im Web3 einschätzten. Die traditionellen Firmen sind branchenübergreifend tätig, die professionellen Firmen hingegen konzentrieren sich auf die Bereiche IT und Technologie. Hier ist erwähnenswert, dass traditionelle Unternehmen die Web3- und Blockchain-Thematik dem internen Innovationsbereich zuordnen; weitere zuständige Bereiche sind IT und Strategic Management. Hieraus lässt sich schließen, dass Unternehmen Web3 und digitale Assets in den Technologiesektor einordnen und somit digitale Bereiche mit der entsprechenden Forschung beauftragen. Ein erwähnenswerter Punkt ist, dass keines der befragten Unternehmen den Bereich Marketing beauftragt hat, das Thema voranzubringen. Dies gilt ebenso für den Bereich Finanzen und Recht.

Zahlungen und Sendungen von Geld im Ausland sind wesentliche Kostenträger für Unternehmen und Privatpersonen. Aus diesem Grund haben 30 % der Befragten Crypto-basierte internationale Transaktionen ausprobiert, die deutliche Kosteneinsparungen für den Transfer von Geldmitteln und die Zahlungsabwicklung an Drittanbieter ermöglichen. Bei internationalen Überweisungen bevorzugen Nutzer zunehmend Zahlungen mit Stablecoins, wie USDT und USDC. Nach den Stablecoins werden Ethereum und Bitcoin als bevorzugte Währungen verwendet, gefolgt von verschiedenen Altcoins. Begründen lässt sich die durch die leichtere Handhabung und den stabilen Kurs der Coins. Für Bezahlungen von Gütern oder Dienstleistungen gaben 42 % der Befragten an, am ehesten

die Kryptowährung Ethereum zu nutzen, vor den erwähnten Stablecoins und BTC auf Platz drei sowie weiteren Altcoins. Weitere Vorteile außer den reduzierten Drittanbieterkosten sind nach Angaben der Teilnehmer eine schnellere Abwicklung und eine bessere Verfolgung der Zahlung. Des Weiteren sind Wechselkurse fairer gestaltet, da viele Empfänger den US-Dollar der einheimischen Währung vorziehen, wobei dies mit Kursabweichungen und Gebühren seitens der Tauschbörsen verbunden ist. Die detaillierte Analyse der Anwendungsbereiche für internationale Transaktionen und Kryptowährungen offenbart eine klare Diskrepanz zwischen spezialisierten und traditionellen Unternehmen. Innerhalb der Gruppe der spezialisierten Unternehmen nutzen 59 % internationale Transaktionen und 73 % verwenden Kryptowährungen für die Zahlungsabwicklung, im Gegensatz zu nur 25 % der traditionellen Unternehmen, die für internationale Transaktionen bzw. Zahlungen in Fremdwährungen auf Kryptowährungen setzen. Trotz der deutlichen Vorteile, die sich in Kosten- und Zeitersparnis manifestieren, stehen traditionelle Unternehmen der Integration dieser Systeme skeptisch gegenüber. Diese Zurückhaltung ist teilweise auf regulatorische Unklarheiten, auf mangelndes rechtliches Verständnis und auf die Neuheit der Assetklasse zurückzuführen.

Blockchains ermöglichen es, Besitzrechte auf digitale Weise im Internet darzustellen und durchzusetzen. Non-Fungible Tokens rückten über die vergangenen Jahre immer weiter in den Fokus von Influencern, Privatpersonen, aber auch Unternehmen und Institutionen. Dies lässt sich durch Google-Trends-Suchen, Preisanstiege der Coins und institutionelle Veröffentlichungen und Statements bestätigen. Deloitte hat in diesem Zusammenhang herausgefunden, dass 92 % der Studienteilnehmer wissen, was ein NFT ist und sich mit den entsprechenden Anwendungsfällen auseinandergesetzt haben. Die Hälfte der Befragten gab an, ein eigenes NFT-Projekt durchgeführt oder am Laufen zu haben, wobei das auf 35 % traditionelle und 72 % spezialisierte Akteure zutrifft. Die durchgeführten Projekte waren zum einen Blockchain-basierte Play-to-earn-Videospiele, NFT-Kollektionen mit Haltervorteilen, Warenverfolgung und Tokenisierung von Assets. Teilweise wurden Tokens für den internen Gebrauch erstellt, um Mitarbeiter mit dem Thema in Berührung zu bringen und die Umsetzung für externe Projekte zu testen.

Trotz der skeptischen Entwicklung des Marktes zeigen die Umfrageergebnisse ein gewisses Interesse und somit einen Reifungsprozess im Zusammenhang mit der neuen Technologie. Insbesondere in den Bereichen Kundenerfahrung, Markenauftritt und bei der Bekämpfung des Handels von gefälschten Artikeln ergeben sich klare Anwendungsfälle. Im Hinblick auf das Kundenerlebnis ermöglicht die neue Technologie verbesserte Interaktionen und personalisierte Ansätze. Durch den Einsatz von digitalen programmierbaren Assets können Unternehmen ihren Kunden effektivere und effizientere Dienstleistungen bieten. Bestehende Kunden können gezielt belohnt werden. Dies trägt zur positiven Wahrnehmung der Marke bei und steigert nicht nur die Kundenzufriedenheit, sondern gleichzeitig die Kundenbindung. Das Unternehmen kann sich dadurch von der Konkurrenz abheben und prägt das Markenimage positiv. Die passende Blockchain

ermöglicht es Unternehmen, die Echtheit ihrer Produkte mithilfe von DLTs und anderen Authentifizierungsmechanismen zu überprüfen. Kunden können somit vor dem Kauf gefälschter Waren geschützt und Verluste durch Plagiate können reduziert werden. Dies fördert das Vertrauen in die Marke und verbessert die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens.

Nicht nur NFTs sind beliebte Schlagwörter in den Medien, um Bekanntheit zu generieren, auch der Begriff Metaverse wurde medial diskutiert und in der Folge im Unternehmenskontext thematisiert. So gaben 38 % der Befragten an, sich eine Präsenz in verschiedenen Metaversen aufzubauen oder haben damit experimentiert. Im Vergleich zu den Zahlen zur Einführung von NFTs sind die Zahlen hier deutlich zurückhaltender; lediglich 19 % der traditionellen und 25 % der spezialisierten Unternehmen ziehen den Eintritt in ein Metaverse in Betracht. Dies ist zum Teil darin begründet, dass das Metaverse in den meisten Unternehmen in den Bereichen Community und Marketing eingegliedert wird. Dies steht im klaren Gegensatz zur Einordnung der Blockchain-Technologie, für die in der Regel die Bereiche IT und Innovation zuständig sind. Die im Web3 Barometer identifizierten Nachteile reichen von hohen Einstiegskosten für die benötigten Virtual-Reality(VR)- und Artificial-Reality(AR)-Headsets mit Zubehör bis hin zu noch bestehende technischen Problemen bei der realistischen, fehlerfreien Darstellung von virtuellen Umgebungen. Die aufgeführten Hürden bestehen in gleichem Maß, wenn nicht massiver für Privatpersonen, und solange die Infrastruktur der AR- und VR-Technologie nicht den Endverbraucher erreicht hat, werden Unternehmen ihre Investitionen nicht erhöhen, denn erst mit der richtigen Infrastruktur können Unternehmen neue Vertriebskanäle aufbauen und wirksam nutzen. Das Metaverse bietet durch die schnelle Entwicklung im Bereich AR und VR Unternehmen eine neue Art des physischen Kontakts mit ihren Kunden und kann nach Überwindung der technischen Hürden neue Verkaufs- und Marketingwege eröffnen. Im Gegensatz zu Investitionen im Bereich Metaverse und Zahlungsabwicklung hat fast die Hälfte der Befragten in Krypto-Assets in Form von Coins oder Tokens investiert, darunter 41 % der traditionellen und 56 % der spezialisierten Akteure. Von denjenigen, die noch nicht investiert hatten, planten 32 %, bereits am nächsten Tag sich damit zu beschäftigen, während 39 % angaben, keine Pläne zu haben, dies in Zukunft zu ändern, und 17 % sich unschlüssig zeigten. Bei den erworbenen Coins handelt es sich zum größten Teil um Ethereum und Bitcoin, gefolgt von verschiedenen nicht volatilen Stablecoins, wie USDT, und USDC. Einige Teilnehmer gaben an, in Altcoins zu investieren wie Tezos, Polygon, Solana, Algorand, Chainlink, Aave, XRP, Cosmos, Near etc. Die hohe Volatilität, ein mangelndes Verständnis in Bezug auf Krypto-Assets und die Angst vor negativen Auswirkungen auf die Reputation wurden von den traditionellen Befragten als Hauptblockadefaktoren genannt. Die spezialisierten Befragten verwiesen auch auf die Volatilität und zusätzlich auf die Ablehnung ihrer Bankpartner, wodurch der Kauf und Verkauf von Kryptowährungen erschwert würden.

Auf dem professionellen Markt scheinen die Auswirkungen von digitalen Vermögenswerten (insbesondere von Stablecoins) verstanden und adoptiert worden zu sein: Vor allem

internationale Zahlungen sind häufig mit hohen Transaktions- und Slippagegebühren verbunden, doch auch die Zensur von Überweisungen oder von Zahlungen durch Banken wurden als Probleme genannt. Die Europäische Zentralbank führt seit mehreren Jahren Experimente durch, um eine neue Form des von der EZB ausgegebenen Euros zu entwerfen. Einige private Akteure befassen sich in Europa mit dem Modell der digitalen Währungen, die durch den Dollar gedeckt sind.

Das weiterführende Ziel der Umfrage war es, Managern eine fundierte Basis zu bieten, um ihre Geschäftspraktiken anzupassen und von den Entwicklungen im Bereich des Web 3.0 zu profitieren. Sie ist auf verschiedene Aspekte konzentriert, darunter internationale Transfers und Zahlungen, Innovationen, digitale Assets wie NFTs und Metaversen. Indem die Teilnehmer der Umfrage die aktuellen Trends und Chancen verstehen, können sie ihre eigenen Praktiken optimieren und ihre Innovationsstrategie anpassen. Beispielsweise besteht die Möglichkeit, dass sie innovative Zahlungsmethoden und Strategien zur Diversifizierung des Vermögens entwickeln, um sich effektiv an die dynamischen Anforderungen des Marktes anzupassen. Dies kann ihnen helfen, Wettbewerbsvorteile zu erlangen und erfolgreich in einer sich schnell verändernden digitalen Landschaft zu agieren.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der neu eingeführte Begriff und das Konzept des Metaverse von Unternehmen skeptisch betrachtet wird. Der Wunsch nach physischen Interaktionen und die technischen und technologischen Barrieren für den Zugang zu diesen Umgebungen sind Faktoren, durch die sich die teilweise skeptischen Ergebnisse des Barometers erklären lassen. Traditionelle Unternehmen haben Versuche gestartet, um die Anforderungen dieser neuen Umgebung zu erfüllen. Da gilt auch für solche, die nach dem Vorbild der beiden Firmen Tesla und ‚Microstrategy‘ einen Teil ihres Cashflows in digitale Vermögenswerte investieren, um ihr Vermögen zu diversifizieren und an der rapiden Entwicklung der Blockchain- und der Metaverse-Technologien beteiligt zu sein. Trotz der zahlreichen genannten Risiken und Herausforderungen im Zusammenhang mit Investitionen in Krypto-Assets, wie Volatilität, begrenztes Verständnis von Krypto-Assets und Komplikationen mit Bankpartnern, war das Jahr 2022 für Unternehmen in Frankreich eine Phase des beschleunigten Erkenntnisgewinnung und der Adaption des Web 3.0 und seiner Anwendungsfälle. Dies geschah trotz des instabilen globalen Kontextes, der durch den Russland-Ukraine-Konflikt, die Corona-Krise, den FTX-Skandal, den Fall von Terra Luna und regulatorische Verschärfungen geprägt war. Für die Zukunft planen 63 % der befragten Unternehmen die Durchführung von Trainings- oder Schulungsprogrammen im Zusammenhang mit Web3 oder haben diese bereits durchgeführt, sowohl für ihre Mitarbeiter als auch für ihre Kunden (Maldonato et al., 2023).

4 Experteninterview

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Interview mit einem Experten für die Blockchain und Web 3.0 Strategien in einem deutschen Automobilkonzern durchgeführt. Das Ziel bestand darin, ein tiefgehendes Verständnis für die Herausforderungen und die Potenziale der Implementierung von Blockchain-Technologien und digitalen Assets zu erlangen. Die qualitativen Ergebnisse des Interviews werden anschließend im Abschnitt 4.3 zur Verifizierung der quantitativen Ergebnisse der Umfrage aus dem Abschnitt 3.4.1 genutzt. Zusätzlich werden die Erkenntnisse aus den Abschnitten 2 und 3 in diesem Kapitel kritisch betrachtet. Um detailreiche Ergebnisse zu erhalten, wurde ein qualitativer Forschungsansatz verfolgt. Im Fokus stand das Experteninterview als Mittel zur Erfassung des Fachwissens von Experten auf dem gewählten Gebiet, wobei hier sowohl technologische Aspekte als auch organisatorische Implikationen umfassend beleuchtet werden sollten. Das vollständig transkribierte und auf Wunsch des Gesprächspartners anonymisierte Interview gemäß den Vorgaben von Abschnitt 4.1 ist in den Anlagen, Teil 1, zu finden.

4.1 Methodischer Ansatz

Bogner et al., 2014 definieren einen Experten als eine Person, die durch umfassende Kenntnisse und Erfahrungen in einem Fachgebiet als sachkundig und kompetent gilt. Der Begriff leitet sich von ‚expertus‘ ab, was ‚erprobt‘ oder ‚bewährt‘ bedeutet. Experten sind in verschiedenen Lebensbereichen präsent und werden nicht nur mit Wissenschaft, sondern auch mit Erfahrung assoziiert. In einer modernen, wissensabhängigen Gesellschaft gibt es viele Menschen, die in bestimmten Bereichen als Experten auftreten oder als solche angesehen werden (Bogner et al., 2014, S. 9–10).

Die methodischen Vorgaben für die Transkription gesprochener Sprache in qualitativen Interviews orientieren sich an den Richtlinien, die im „Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse“ von Dresing und Pehl (8. Auflage, 2018) beschrieben sind. Diese Richtlinien stellen ein klares Regelwerk für die inhaltlich-semantische Transkription dar und gewährleisten dadurch eine hohe Präzision bei der Verschriftlichung verbaler Daten. Die Kernprinzipien dieses Transkriptionsverfahrens werden nachfolgend dargelegt:

Erstens steht eine konsequente wörtliche Transkription im Fokus, wobei Abweichungen wie Lautsprache oder summarische Darstellungen vermieden werden. Zweitens erfolgt eine Anpassung von Wortverschleifungen an das Schriftdeutsch, wobei die syntaktische Form beibehalten wird, selbst wenn diese Fehler aufweist. Drittens werden Dialekte möglichst

exakt ins Hochdeutsche übersetzt, es sei denn, eine eindeutige Übertragung gestaltet sich als unmöglich. Viertens werden umgangssprachliche Partikel wie ‚gell, gelle, ne‘ in der Transkription berücksichtigt. Stottern wird geglättet, abgebrochene Wörter werden in der Regel ignoriert, es sei denn, sie dienen der Betonung. Halbsätze ohne Vollendung werden durch das Abbruchzeichen ‚/‘ gekennzeichnet. Die Interpunktion wird im Sinne der Lesbarkeit geglättet, wobei Sinneinheiten beibehalten werden. In der Transkription werden Rezeptionssignale wie ‚hm, aha, ja, genau‘, die nicht in den Redefluss eingreifen, üblicherweise nicht aufgezeichnet. Eine Ausnahme besteht, wenn diese Signale als direkte Antworten auf gestellte Fragen fungieren. Pausen von etwa 3 Sekunden und längere nonverbale Äußerungen, die die Aussage unterstützen oder verdeutlichen, werden entsprechend markiert und in Klammern notiert. Unverständliche Wörter erhalten die Kennzeichnung ‚(unv.)‘, während längere unverständliche Passagen idealerweise mit der möglichen Ursache versehen werden, um Transparenz zu gewährleisten. Die Interviewteilnehmer werden durch ‚I:‘ für den Interviewer und ‚B:‘ für die befragte Person gekennzeichnet. Das Transkript wird in eigenen Absätzen strukturiert, wobei zwischen den einzelnen Aussagen der Sprecher leere Zeilen eingefügt werden. Besonders betonte Wörter oder Äußerungen werden durch VERSALIEN hervorgehoben. Das Transkript wird im Rich Text Format (RTF) gespeichert und entsprechend dem Mediendateinamen benannt, um eine klare Zuordnung zu ermöglichen (vgl. Anlagen, Teil 1). Pausen wurden entsprechend ihrer Dauer durch Auslassungspunkte in Klammern markiert: ‚(.)‘ für etwa eine Sekunde, ‚(..)‘ für etwa zwei Sekunden, ‚(...)‘ für Pausen ab circa drei Sekunden. Zudem wurden englische Begriffe nach den deutschen Rechtschreibregeln hinsichtlich Groß- und Kleinschreibung behandelt. Die Kennzeichnung von Wort- und Satzabbrüchen erfolgt durch das Zeichen ‚/‘ (Dresing & Pehl, 2018, S. 20–25).

Die Transkriptionen, die im Rahmen dieser Arbeit erstellt wurden, orientierten sich an den vorliegenden methodischen Richtlinien.

4.2 Konzeption

Ein Leitfaden für Experteninterviews ist notwendig, um Struktur und Klarheit im Forschungsprozess zu schaffen. Er stellt sicher, dass alle relevanten Themen abgedeckt werden und dient als klare Richtlinie für den Ablauf des Gesprächs. Die Fokussierung auf die Forschungsfragen wird durch den Leitfaden erleichtert, um sicherzustellen, dass das Interview den vorgegebenen Zielen entspricht und nicht von relevanten Themen abweicht. Durch die Vergleichbarkeit der Interviews ermöglicht der Leitfaden die Identifikation von Mustern und Trends in den Antworten der Experten. Zudem trägt er zur Reproduzierbarkeit bei, indem er anderen Forschern ermöglicht, das Interview auf konsistente Weise nachzuvollziehen. Die Effizienz des Interviewprozesses wird durch den Leitfaden gesteigert, da die Zeit effektiv genutzt wird, indem die relevanten Informationen in einem definierten Zeitrahmen gesammelt werden. Ethik und Sensibilität können durch die

Integration entsprechender Richtlinien im Leitfaden gewährleistet werden, insbesondere bei sensiblen Themen. Der Leitfaden unterstützt den Forscher dabei, den Fokus auf die spezifischen Forschungsfragen und -ziele zu behalten, wodurch die Wahrscheinlichkeit steigt, relevante und aussagekräftige Informationen zu erhalten. Trotz der Struktur bietet der Leitfaden ausreichende Flexibilität, um auf unerwartete Informationen oder spontane Erkenntnisse angemessen reagieren zu können. Insgesamt können durch einen durchdachten Leitfaden die Qualität und die Zuverlässigkeit der gesammelten Daten in Experteninterviews gewährleistet werden (Bogner et al., 2014, S. 27–34).

Der segmentierte Interviewleitfaden ist der *Tabelle 2* zu entnehmen. Er dient als Grundlage für die Auswertung. Der vollständige Interviewleitfaden befindet sich in den Anlagen, Teil 2.

Forschungsfrage	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Chancen und Risiken bringen Blockchain-Technologien bei der Einführung für Unternehmen mit sich?
Segment 1: Einstieg	<ul style="list-style-type: none"> • Begrüßung • Umriss des Themas: „Chancen und Risiken der Blockchain-Technologie mit Fokus auf digitale Assets: Eine Fallstudienanalyse für Unternehmen“ • Beschreibung des Interviewablaufs und der ungefähren Dauer: 30–45 Minuten • Einwilligungserklärung
Segment 2: Ziele des Unternehmens	<ul style="list-style-type: none"> • Wie lange arbeiten Sie bereits für ihren Arbeitgeber im Blockchain/Web3-Bereich und wie verlief Ihr beruflicher Weg dort? • Könnten Sie bitte die aktuellen Aufgaben in Ihrem Zuständigkeitsbereich näher erläutern? • Können Sie die Ziele für Ihren Bereich im kommenden Jahr erläutern?

<p>Segment 3: Durchgeführte Projekte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hat ihr Arbeitgeber bereits Projekte im Web3-Space durchgeführt? • Sollen in Zukunft Projekte mit der Hilfe von Blockchain-Technologien durchgeführt werden? • Welche Erfahrungen haben Sie bisher mit der Integration von Blockchain in Unternehmensumgebungen gemacht?
<p>Segment 4: Chancen und Risiken</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Herausforderungen und Hürden sehen Sie für Unternehmen bei der Einführung von Blockchain-Technologien? • Welche Chancen sehen Sie für Unternehmen bei der Einführung von Blockchain-Technologien? • Sie erwähnten die Durchführung von internationalen Transaktionen via Kryptowährungen, könnten Sie hierauf genauer eingehen? • Wie bewerten Sie die aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen für den Einsatz von Blockchain-Technologien in Unternehmen? • Wie sehen Sie die Implementierung von Blockchain-Technologien in den folgenden drei Sektoren? Musik, Gaming & Metaverse, Zahlungssysteme • Welche Empfehlungen würden Sie Unternehmen geben, die darüber nachdenken, in das Web3.0 einzusteigen?

Tabelle 2: Segmentierter Interviewleitfaden

4.3 Auswertung

Das Interview wurde in Form eines Onlinemeetings am Mittwoch, den 22.11.2023, von 13:00 bis 13:45 Uhr abgehalten. Die befragte Interviewpartnerin und der Konzern möchten im Rahmen dieser Arbeit anonym bleiben. Nachfolgend werden die aus der Eigenerhebung

gewonnenen Ergebnisse (vgl. Kapitel 3.4.1) anhand der Aussagen der Expertin verifiziert und entweder bestätigt oder verworfen.

Segment 1: Einleitung

Zu Beginn des Interviews stellte der Interviewer seine eigene Person vor und erläuterte der Expertin den Anlass der Befragung und das Thema. Außerdem wurde die zu untersuchende Fragestellung erklärt: „Welche Chancen und Risiken bringen Blockchain-Technologien bei der Einführung für Unternehmen mit sich“. Anschließend wurde das Interview durchgeführt. Während des Gespräches wurde darauf geachtet, ob sich neue Fragestellungen ergeben.

Segment 2: Ziele des Unternehmens

In diesem Segment wurden die Ziele und Projekte des Unternehmens mit denen der Umfrage verglichen und bewertet. Frau B ist 2018 durch einen Ideenwettbewerb mit der Thematik Blockchain zum Autokonzern gekommen. Später wechselte Frau B in die Forschungsabteilung für neue Technologien und arbeitete sich weiter in das Thema Blockchain ein, speziell in Bezug auf NFTs. Seitdem verfolgt das Unternehmen die Entwicklungen am Kryptomarkt, abhängig von dem aktuellen Hype-Zyklus. Dies bedeutet, dass je nach Marktlage die Intensität der Forschung angepasst wurde. So wurde das Thema 2018 zurückgestellt und Anfang 2021 wieder aufgenommen. Derzeit wird die Forschung zu Blockchain-basierten Technologien zurückgefahren, in Erwartung eines signifikanten Durchbruchs oder des Beginns eines neuen Hype-Zyklus. Mit den Zielen, im nächsten Schritt den Web3-Space zu erkunden und entsprechende Erfahrungen zu sammeln, sollen produktive Use-Cases für Blockchain und digitale Assets erforscht und umgesetzt werden.

Wie die Mehrheit der Umfrageteilnehmer aus der Eigenerhebung ist Frau B im IT-Sektor und in der Innovations- und Forschungsabteilung tätig, wobei sich in größeren Unternehmen mehrere Abteilungen mit dem Thema auseinandersetzen müssen. Im Falle von Frau Bs Arbeitgeber arbeiten mehrere Abteilungen zusammen, darunter Finanz-, IT- und Rechtsabteilung. Ergänzt wurde die Aussage damit, dass keine Vollzeitkräfte für das Thema Blockchain und Web3 zuständig sind, sondern Mitarbeiter nebenbei daran arbeiten. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Umfrage, in welcher lediglich ein Unternehmen angab, ein reines Blockchain-Unternehmen zu sein. Unterschiede gibt es jedoch in der Bereitschaft zur Integration von Blockchain-Technologien in Geschäftsaktivitäten. In der Umfrage gab über die Hälfte der Umfrageteilnehmer an, keine diesbezüglichen Pläne zu haben, wohingegen die Expertin durchaus ein vorhandenes Interesse des Autokonzerns im Bereich digitale Assets sieht.

Segment 3: Durchgeführte Projekte

Im Jahr 2023 startete der Autokonzern von Frau B eine erfolgreiche Kollaboration mit einer bekannten NFT-Kollektion. Allerdings kann aufgrund der Anonymisierung nicht näher auf diesen Fall eingegangen werden. Das Ziel des Projekts war die Verknüpfung mit Web3-Unternehmen und die Präsenz in den sozialen Medien. Der X Post über die erfolgreiche Zusammenarbeit war laut Frau B der erfolgreichste Tweet auf dem Account des Unternehmens, was für eine gute Akzeptanz bei den Followern spricht. Der Aufbau einer Community ist für das Unternehmen ein wichtiger Teil der Arbeit im Web 3.0.

Im Bereich der Integration von Blockchains realisierte das Unternehmen ein Projekt in Form einer privaten Blockchain, durch das in Zusammenarbeit mit verschiedenen Lieferanten die Verfolgung der Lieferkette ermöglicht wurde. Der funktionsfähige Prototyp hatte zum Ziel, die Transparenz der Lieferkette zu erhöhen und gleichzeitig die Kosten durch Effizienzsteigerungen zu reduzieren. Da es sich lediglich um ein Konzept handelte, beinhaltete das System nur einzelne Lieferanten und wenige Teile.

Im Bereich der Integration von Kryptowährungen als Zahlungsmittel hat das Unternehmen erste Erfahrungen mit internalen Zahlungen gesammelt. Dabei wurden ein Kryptotransfer und ein traditioneller Bankentransfer von Deutschland nach Singapur und zurück getestet. Im direkten Vergleich schnitt der Transfer mit Kryptowährungen besser ab als der Bankentransfer. Verglichen wurden sowohl die Geschwindigkeit als auch die Kosten der beiden Transaktion. Frau B erwähnte an dieser Stelle, dass die Nutzung von Kryptowährungen nicht nahtlos in den Firmenprozessen integriert ist, weshalb der Transfer manuell durch die Finanzabteilung verbucht werden musste. Im weiteren Gespräch wurde in diesem Kontext die Volatilität als Währungsrisiko für das Unternehmen erkannt. Aufgrund von Komplikationen mit der bestehenden Finanzstruktur des Unternehmens wird die Entgegennahme von Kryptowährungen von Kunden oder Lieferanten nicht in Betracht gezogen. Hierfür müssten die Akzeptanz und die Nachfrage auf der Kundenseite höher sein.

In diesem Zusammenhang wies Frau B darauf hin, dass an dieser Stelle ein gewisser KYC-Prozess seitens der Firma gegenüber stattlichen Institutionen von den Kunden verlangt werden müsste. Dies ist bei der Markteinführung einer NFT-Kollektion ebenfalls zu beachten, um sicherzustellen, dass das Unternehmen nicht an moralisch unpassende Kunden verkauft oder zur Unterstützung von Geldwäsche beiträgt. Des Weiteren müssen formelle Themen wie Steuern, Lizenzen und rechtliche Rahmenbedingungen ordnungsgemäß geklärt werden. Zugleich sind vom Unternehmen die Perspektiven und Bedürfnisse der Kunden sorgfältig zu berücksichtigen. Hier erwähnte Frau B technische Herausforderungen bei der Umsetzung und der Benutzerfreundlichkeit, um alle möglichen Interessenten zu erreichen.

Segment 4: Chancen und Risiken

Im letzten Block wurde die Expertin gezielt nach den Chancen und Risiken gefragt, die sie aktuell für den Autokonzern bei der Implementation von Blockchain-Technologien sieht.

Eines der größten Probleme stellt für Frau B das Umstellen von Altsystemen auf ein neues Blockchain-basiertes System dar. Dies ergaben die beiden bereits erwähnten Projekte des Unternehmens. Die Umstellung eines etablierten, funktionierenden Systems führt zunächst zu erheblichen Kosten. Zudem befindet sich die Technologie noch in der Entwicklungsphase, was zu kontinuierlich auftretenden neuen Sicherheitslücken führt. In diesem Fall würde eine getestete und ausgereifte Zahlungsmethode oder ein entsprechendes Lieferkettensystem gegen eine zwar dezentrale und transparente, aber gleichzeitig unsichere und wenig etablierte Blockchain-Lösung ausgetauscht werden, die sich unter Umständen erst nach mehreren Jahren der Reifung und Entwicklung wirtschaftlich rechnet.

Als nächstes wurde die Einschätzung der Expertin zur Implementierung von Blockchain-basierten Technologien in den Sektoren Musik, Gaming und Metaverse und zuletzt Zahlungssysteme abgefragt. Frau B sieht im Musiksektor die Möglichkeit, Tantiemen mittels Blockchain-Technologie auszuzahlen, wodurch Musikproduktionen durch den Verkauf von NFTs oder Token finanziert werden könnten. Dies ermöglicht eine transparente und faire Auszahlung von Anteilsbeträgen an die Anteilseigner auf einer öffentlich zugänglichen Plattform, gespeichert auf einer Blockchain.

Im Gaming-Bereich sieht Frau B den größten Nutzen von NFTs in Form von In-Game-Währungen und -Gegenständen wie Kostümen oder Items. Spiele wie Axie Infinity (www.axieinfinity.com) oder das Metaverse von Adidas (www.adidas.de/metaverse) nutzen diese Anwendungsmöglichkeiten bereits erfolgreich. Frau B kann sich vorstellen, dass digitale Assets nicht nur im Gaming- und Metaverse-Kontext Anwendung finden, sondern mit zunehmender Reife der Technologie auch andere Branchen von den Vorteilen profitieren können.

Die abschließende geplante Frage im Leitfaden befasste sich mit der Thematik des Einstiegs in Web3, insbesondere dahingehend, ob es für Unternehmen lohnend ist, sich mit Blockchain-Technologie zu beschäftigen und ob die Einrichtung einer entsprechenden Abteilung empfehlenswert ist. Der Autokonzern ist bereits seit einigen Jahren am Blockchain-Thema interessiert. Frau B meint, eine frühe Beteiligung des Unternehmens sei nicht erforderlich gewesen, da die Technologie bislang keine umfassenden unternehmerischen Anwendungsfälle hervorgebracht hat. Dennoch betonte die Expertin, dass es entscheidend ist, Spezialisten im Unternehmen zu haben, die sich mit der Technologie und dem Space auskennen und Implementierungen durchführen können. Aktuell ist es dem Unternehmen wichtiger, Know-how aufzubauen, ohne dabei zu viele Unternehmensressourcen in diesen neuen Trend zu investieren. Frau B wies auch darauf

hin, dass andere Firmen, auch im Automobilsektor, bereits NFT-Kollektionen herausbringen und damit Präsenz zeigen und Pionierarbeit leisten. Anschließend wurden einige Unterschiede in der Funktionsweise von traditionellen und reinen Web3-Unternehmen aufgeführt. Traditionelle, etablierte Unternehmen kennen ihre Kunden, verfügen über getestete Geschäftsprozesse und -systeme sowie klare moralische Werte und müssen sich an Regulierungen halten. Im Gegensatz dazu operieren Web3-Unternehmen oft in rechtlichen Grauzonen und weisen andere Unternehmensstrukturen und moralische Ansichten auf. Ein mögliches Szenario könnte in einem bisher unbekanntem Fehler im Smart Contract einer NFT-Kollektion liegen, der zu finanziellen Verlusten für die Käufer führt. Für etablierte Unternehmen könnten daraus erhebliche Rufschäden und rechtliche Auseinandersetzungen mit den Kunden resultieren. Frau B betonte an dieser Stelle, dass eine klare und einheitliche regulatorische Rahmenbedingung von entscheidender Bedeutung ist, um die Technologie voranzutreiben.

Das letzte Thema des Interviews bezieht sich auf betrügerische Aktivitäten im Blockchain-Space. Die Expertin weist darauf hin, dass es derzeit eine Vielzahl von Betrugsfällen im Krypto-Bereich gibt. Personen, die sich bewusst in diesen Bereich begeben, sind mit den Gefahren vertraut. Sollte jedoch ein traditionelles Unternehmen ein Produkt in diesem Sektor anbieten und möglicherweise sogar Bestandskunden mitbringen, ist Vertrauen von größter Bedeutung. Kunden verlassen sich darauf, dass das Produkt geprüft und sicher ist, wenn sie sich im Namen des Unternehmens darauf einlassen. Um in diesem Umfeld erfolgreich zu sein, muss ein Unternehmen die Sicherheit seiner Kunden garantieren. Sollten dennoch Sicherheitsfehler im Code oder in der Umsetzung des Projekts auftreten, ist es wichtig, aktiv nach Lösungen zu suchen und diese schnellstmöglich mit der Community zu kommunizieren.

Abschließend äußerte sich Frau B optimistisch und offenbarte, dass der Autokonzern trotz bestehender Sicherheitsrisiken und mangelnder Akzeptanz die Entwicklungen im Blockchain-Bereich, insbesondere in Bezug auf das Metaverse, weiterhin aktiv verfolgen wird. Darüber hinaus beabsichtigt das Unternehmen, Blockchain-Technologie in Verbindung mit künstlicher Intelligenz einzusetzen. Jedoch bleibt der Zeitpunkt dieser Entwicklungen ungewiss, und präzise Vorhersagen sind momentan schwierig.

4.4 Zusammenfassung und SWOT-Analyse

Die identifizierten Herausforderungen und Risiken in der technischen Umsetzung, die Sicherheitsrisiken, die rechtlichen Aspekte und die fehlende Akzeptanz, wie sie in dieser Arbeit ermittelt wurden, lassen sich übereinstimmend sowohl aus der Literaturrecherche als auch aus dem Interview und der beiden Umfragen entnehmen. Die Einschätzung der Expertin trägt zur Verifizierung der quantitativen Daten der Umfrage wesentlich bei, wobei Übereinstimmungen und Unterschiede festgestellt werden konnten. Zusammenfassend

lässt sich sagen, dass die Einschätzungen der Expertin und ihres Unternehmens den Wahrnehmungen und Einstellungen der Umfrageteilnehmer weitgehend entsprechen. In den Bereichen Zahlungssysteme mit Fokus auf internationale Transaktionen sowie Gaming mit Fokus auf das Metaverse und digitale Assets sehen die Expertin und die Umfrageteilnehmer das größte Potenzial. Ein Unterschied besteht in der Positionierung hinsichtlich der eventuellen Adaption von Blockchain-basierten Technologien und digitalen Assets in der Zukunft: Hier hat die Mehrheit der Befragten keine Pläne in den nächsten Jahren Blockchain-Technologien zu implementieren. Der Autokonzern hingegen verfolgt die Entwicklung und wartet bereits heute auf einen implementierbaren Anwendungsfall im Unternehmen. Beide Parteien identifizieren als vorrangige Herausforderungen die rechtliche Unklarheit, technische Umsetzungsschwierigkeiten, eine mangelnde Benutzerfreundlichkeit sowie erhebliche Sicherheitsrisiken und Betrugsfälle.

Die Ergebnisse des Interviews, der Umfrage und der Literaturrecherche sind in *Tabelle 3* in einer SWOT-Analyse nach Helms & Nixon, 2010, S. 215–217) zusammengefasst.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Wachsende Akzeptanz von Blockchain-Technologien • Entwicklung von regulatorischen Rahmenbedingungen • Energieeffizienz moderner Konsensmechanismen • Sicherheit und Datenschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • Skalierbarkeitsprobleme bei bestimmten Blockchains • Begrenzte Benutzerfreundlichkeit für nicht technikaffine Benutzer • Sicherheitsschwächen • Misstrauen aufgrund von Sicherheitsverletzungen
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Unveränderliche Daten • Transparenz für Kunden • Effiziente Geschäftsprozesse • Verstärkter Fokus auf Datenschutz und Privatsphäre • Integration von Blockchain in IoT- und Supply-Chain-Anwendungen • Zunehmende Zusammenarbeit zwischen Blockchain- und traditionellen Unternehmen • Wachsender Bedarf an digitalen Assets • Internationale Zahlungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Volatilität von Krypto-Assets • Fehlende Akzeptanz • Rechtliche Unsicherheiten und unklare Haftungsregelungen • Potenzial für staatliche Interventionen und Verbote • Imageschäden • Anfälligkeit für Exploits

Tabelle 3: SWOT-Analyse

Trotz der erfolgreichen Konzepte und der funktionsfähigen Prototypen wird die Implementierung von Blockchain-basierten Technologien von Frau B kritisch betrachtet. Eine Erstellung einer NFT-Kollektion kommt für das Unternehmen zunächst nicht in Frage, da die Bildung einer Community und die Aggregation von Wissen die Basis eines guten Einstiegs bilden. Die bereits in den Kapiteln 3.1, 3.2 und 3.3 identifizierten Risiken werden an dieser Stelle ebenfalls erwähnt. So wird ein effizienter wirtschaftlicher Vorstoß in die Unternehmensstruktur durch mangelnde rechtliche Richtlinien, unbekannte Sicherheitsfehler und unabsehbare technische Anforderungen in diesem Bereich erschwert. Aufgrund dieser Risiken und der aktuellen Markt- und Innovationslage sind keine weitere Projekte zur Integration von Blockchain-Technologien seitens des Unternehmens für 2024 geplant.

Das Unternehmen wird die Forschung an Zahlungssystemen aufgrund der positiven Ergebnisse des durchgeführten Transfers von Deutschland nach Singapur weiterverfolgen. Frau B hat im Interview die Möglichkeit erwogen, Kryptowährungen als Zahlungsmittel für Autos oder andere Produkte ihres Unternehmens zu akzeptieren. Sie betonte jedoch, dass die Verantwortung für die erfolgreiche Implementierung von Kryptowährungen hauptsächlich bei den Banken und der Öffentlichkeit liegt. Die Öffentlichkeit muss die Nutzung von Kryptowährungen vorantreiben und akzeptieren. Die Banken hingegen müssen den Gebrauch zugänglich machen und die technische Umsetzung für den Nutzer übernehmen. Die Blockchain kann das Grundgerüst im Hintergrund bilden, eine komplette Abschaffung der Banken sieht Frau B in naher Zukunft nicht.

Zum Abschluss merkt Frau B an, dass Unternehmen neue Technologietrends wahrnehmen und berücksichtigen sollten. Sie betont jedoch, dass es für die meisten Unternehmen ausreichend ist, diese Trends schnell zu adaptieren, anstatt diese als Pioniere zu implementieren. Ein kleines, spezialisiertes Team innerhalb des Unternehmens sollte in der Regel genügen, um zeitnah ein Produkt oder eine Dienstleistung im Kontext dieser Technologietrends entwickeln und anbieten zu können.

5 Nutzungsansätze

Die fortschreitende Entwicklung digitaler Assets, insbesondere die Einführung von NFTs, hat in den letzten Jahren in verschiedenen Branchen an Bedeutung zugenommen. Im Fokus dieses Kapitels stehen die vielfältigen Möglichkeiten, wie digitale Assets in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt werden können. Es entstehen neue Geschäftsmodelle, bestehende Prozesse können optimiert und innovative Lösungen können implementiert werden. Unternehmen stehen vor vielen und teilweise unerforschten Herausforderungen, um den Eintritt in das Web3 erfolgreich durchzuführen. In diesem Teil der Arbeit werden anhand von ausgewählten Projekten verschiedene Herangehensweisen analysiert, wobei positive wie negative Aspekte konkret benannt und Vorschläge für Verbesserungen formuliert werden. Die in diesem Kapitel erlangten Ergebnisse sollen als Orientierung für Unternehmen und zukünftige Projekte im Bereich Blockchain und digitale Assets dienen. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass sich die behandelten Bereiche in stetigem Wandel befinden und Praktiken, die in vergangenen Projekten funktioniert haben, wenige Wochen später negativ behaftet sein können und vice versa. Eine aktuelle Beurteilung des Marktes und der Stimmungslage ist jeweils zum Zeitpunkt der Durchführung eines Projektes einzuholen.

In diesem Kapitel werden Ansätze zur Integration von Blockchain-Technologien für Unternehmen in den Bereichen Musik und Unterhaltung, Gaming und Metaverse, Zahlungssysteme und Berechtigungsmanagement unter Berücksichtigung der erarbeiteten Chancen und Risiken vorgestellt. Die Auswahl basiert auf der methodischen Analyse der quantitativen und qualitativen Daten, die durch die Umfrage und das strukturierte Interview gesammelt wurden. Die Häufigkeit bestimmter Antworten innerhalb der Umfrageergebnisse deutet auf eine signifikante Relevanz der ausgewählten Themenbereiche für die Zielgruppe hin. Ebenso spiegeln die in den Interviews identifizierten Schwerpunkte ein verstärktes Interesse und eine erhöhte Bedeutung dieser Themen im Kontext der Forschungsfrage wider. Diese evidenzbasierte Herangehensweise stellt sicher, dass die in der Arbeit behandelten Bereiche nicht nur theoretisch begründet, sondern auch durch die empirischen Daten unterstützt werden, was eine hohe Praxisrelevanz und Aktualität der Forschungsergebnisse gewährleistet.

5.1 Musik und Kunst

In der Musik- und Unterhaltungsbranche eröffnen sich durch NFTs völlig neue Perspektiven für Künstler, Musiker und Kreative, um ihre digitalen Werke und Inhalte zu monetarisieren und gleichzeitig eine enge Bindung zu ihrer Community aufzubauen. Mit NFTs ergibt sich

für Musiker die Möglichkeit, ihre Songs, Alben und Remixe als digitale Assets zu tokenisieren und in limitierter Auflage zu verkaufen. Diese einzigartigen Token repräsentieren den Wert der Musik und können mit besonderen Rechten verknüpft sein.

Anhand der Untersuchung der Entstehungsgeschichte der gegenwärtigen Musikindustrie kann ein umfassendes Verständnis für die signifikanten Möglichkeiten erlangt werden, die die Blockchain zu bieten vermag. Große Teile des Managements der Musikindustrie für geistiges Eigentum, Lizenzen und Tantiemen stammen aus Zeiten vor dem Internet, als Themen wie Globalisierung und Digitalisierung noch keine ausschlaggebenden Faktoren für die Entwicklung einer Rechtsgrundlage waren. Ein zusätzlicher Nachteil ergibt sich aus der Vielzahl der beteiligten Akteure und Mittelsmänner, durch die (heute) vermeidbare Gebühren entstehen, während zugleich ein erhöhtes Maß an Vertrauen erforderlich ist.

Die schnelle Entwicklung in Richtung Streaming auf Abruf durch Spotify, YouTube und Apple Music, das Fehlen einer internationalen Onlinedatenbank mit einheitlichen internationalen Urheberrechten führte zu einer komplexen, fehleranfälligen und zeitintensiven Lizenzstruktur mit zahlreichen Intermediären. Obwohl moderne Musikgeschäftsmodelle zunehmend an Internettechnologien angepasst sind, folgt die Verwaltung von geistigem Eigentum, Lizenzen und Tantiemenauszahlungen immer noch veralteten Strukturen. Es gibt derzeit keinen internationalen Konsens über den Umfang, die Dauer und die Durchsetzbarkeit von geistigen Eigentumsrechten, weshalb jedes einzelne Musikrecht in jeder Gerichtsbarkeit unterschiedlich durchgesetzt werden kann (Bodó et al., 2018). In der Regel gibt es zwei Arten von Musikrechten, die mit einem bestimmten Lied verbunden sind: Aufnahmerechte und Kompositionsrechte. Verleger erhalten die Kompositionsrechte, während die Aufnahmerechte bei einem Plattenlabel verbleiben. Verleger und Labels sind dafür verantwortlich, die Rechte bei einer Verwertungsgesellschaft zu registrieren. Diese verwalten die Rechte und sammeln Tantiemen von verschiedenen digitalen Diensteanbietern, um die Rechteinhaber zu vergüten. Tantiemenzahlungen für Aufnahme- und Kompositionsrechte werden unterschiedlich gehandhabt, da für beide Rechte jeweils separate, international standardisierte Kennungen durch unterschiedliche Organisationen vergeben werden. Darüber hinaus müssen digitale Dienstleistungsanbieter von Verwertungsgesellschaften unterschiedliche Lizenzen erwerben, um Musik über ihre Plattformen anzubieten. Dies umfasst sowohl eine mechanische Lizenz für Downloads als auch eine Aufführungslizenz für das Streaming. Da es Nutzern möglich ist, ein Musikstück zu streamen, ohne es herunterzuladen, ist es erforderlich, dass der digitale Dienstleister neben einer Download Lizenz eine Aufführungslizenz beantragt. Dies führt zu einer prozentualen Aufteilung der Tantiemen zwischen den beiden Lizenzarten. Darüber hinaus ermöglicht die direkte Lizenzierung den digitalen Dienstleistungsanbietern, bilaterale Vereinbarungen mit Musiklabels abzuschließen, um Gebühren von Sammelagenturen und Verwertungsgesellschaften zu umgehen (Ciriello et al., 2023). Allerdings sind direkte Lizenzierungsvereinbarungen nicht an ein spezifisches Werk, sondern an einen gesamten

Katalog gebunden, was häufig zu nicht zugewiesenen Rechten und unbezahlten Rechteinhabern führt. Zusammengefasst muss ein dezentrales digitales Rechtssystem (DRS) für die Musikindustrie folgendes gewährleisten:

- transparente Strukturen für die Musiklizenzierung,
- standardisierte und vollständige Metadaten für Musikrechte und
- eine effiziente und transparente Auszahlung von Tantiemen.

Im Folgenden werden die drei oben aufgezählten Vorschläge zur theoretischen Umsetzung eines dezentralen DRS für die Musikbranche ausgearbeitet (Eisenhardt & Graebner, 2007).

Die erste Designentscheidung betrifft die Art der zugrunde liegenden Blockchain. Die Nutzung einer öffentlichen Blockchain ermöglicht transparente Musiklizenzierungsstrukturen, indem sie Musikmetadaten in einem verteilten Hauptbuch ohne Lesebeschränkungen speichert. Die Metadaten enthalten Informationen über Lizenzierungsstrukturen, Rechteinhaber, die Tantiemen aus Aufführungslizenzen oder mechanische Lizenzen, wobei die Lizenzierungsstrukturen durch die Speicherung von Musikmetadaten in einem verteilten Hauptbuch transparent und standardisiert werden. In diesem System können Rechteinhaber die passenden Tantiemen beanspruchen und eine automatisierte Auszahlung anfordern. Die Entscheidung zwischen einer öffentlichen und einer privaten Blockchain stellt eine bedeutende Designüberlegung dar. Während eine öffentliche Blockchain Transparenz und Dezentralisierung maximiert und allgemeine Teilnahme ermöglicht, bietet eine private Blockchain Vorteile in Form von reduziertem Verwaltungsaufwand und gesteigerter Skalierbarkeit. Allerdings könnte vollständige Transparenz in einer öffentlichen Blockchain problematisch sein, da sensible Vertragsdaten wie Vertragssummen oder spezifische Rechtezuweisungen öffentlich einsehbar wären. Um dies zu vermeiden, könnte die Transparenz durch die Nutzung einer privaten Blockchain, verwaltet von einer autorisierten Institution oder Firma, angemessen eingeschränkt werden (Singhal et al., 2018). Die Entscheidung zwischen einer öffentlichen oder einer privaten Blockchain für ein weitverbreitetes dezentrales DRS hängt im Wesentlichen davon ab, ob Labels und Verlage an einer solchen Lösung teilnehmen würden (Ciriello et al., 2023).

Die zweite wesentliche Designentscheidung betrifft die Berechtigungssteuerung und die Frage, ob die Blockchain ohne oder mit Berechtigungsnachweis implementiert wird. Bei einer Blockchain ohne Berechtigungsnachweis kann jeder Teilnehmer (Node) die Metadaten validieren; die Blockchain wäre somit eine öffentliche Blockchain. Dies fördert die Teilnahme, führt jedoch zu Governance-Herausforderungen, da eine solche Blockchain ein Risiko für die Integrität der validierten Daten birgt. Alternativ könnte eine öffentliche Blockchain mit Berechtigungsnachweis von einem Konsortium aus Labels, Verlagen, Verwertungsgesellschaften und anderen Interessensgruppen betrieben werden, das das ausschließliche Recht zur Metadatenvalidierung hält. Eine solche Konfiguration mit

Berechnungsnachweis ermöglicht eine verlässliche Steuerung und garantiert die Vollständigkeit der Metadaten von Musik: Diese werden mittels eines Konsensmechanismus auf einer berechtigten Blockchain validiert und durch die Zuweisung einer eindeutigen Kennung für Rechteinhaber können Labels und Verlage sicherstellen, dass die Daten standardisiert und vollständig sind. Die Musikdaten auf einer Blockchain zu verwalten, bietet somit Vorteile in Bezug auf Transparenz und Dezentralität. Allerdings müssen unvollständige Einträge erkannt werden, um den Rechteinhabern die Möglichkeit zu geben, diese zu überprüfen und gegebenenfalls auszubessern. Hier löst die Technologie die bereits existierenden zentralisierten Datenbanken der Musikbranche nicht ab. Folglich wird eine Institution benötigt, die mit der Eingabe und der Validierung der Metadaten beauftragt wird. Aktuell werden alle musikbezogenen Daten über verschiedene Organisationen in einzelnen Datenbanken gespeichert, weshalb die Integration dieser Daten in einer allumfassenden Plattform vorteilhaft wäre. Bei Initiativen, eine solche Plattform zu starten, müsste jedoch berücksichtigt werden, dass die meisten bestehenden Musiktitel bereits über ein Label oder einen Verlag veröffentlicht wurden. Ein daraus resultierendes Problem sind die nicht vorhandenen Anreize für eine Veröffentlichung und eine Zusammenführung dieser Datenbanken auf einer standardisierten öffentlichen Blockchain. Während die Blockchain die Metadaten für neue Musik sicherstellen könnte, wäre die Unterstützung von Labels und Verlagen, die Lizenzen für bestehende Musik besitzen, entscheidend. Damit dies funktioniert, müssten die großen Labels ihr lizenziertes Musikrepertoire beisteuern (Ciriello et al., 2023).

Das dritte und letzte Designelement ist ein Smart Contract zur Autorisierung algorithmisch durchgesetzter Tantiemenauszahlungen. Durch die standardisierten Musikmetadaten und die vordefinierten Regel- und Rechtssysteme der Blockchain automatisiert der Smart Contract die Auszahlung von Tantiemen über Kryptowährung und stellt eine offene Schnittstelle für digitale Dienstleister dar, die von einem Konsortium aus Labels, Verlagen, Aufführungsrechteorganisationen und digitalen Dienstleistern gepflegt wird. Eine Auszahlung in Stablecoins bietet allen Teilnehmern Preisvorhersehbarkeit (Ciriello et al., 2023). Der Auszahlungsprozess wird automatisiert über die Blockchain durchgeführt und eliminiert Banken und Mittelsmänner für Geldtransporte aus dem Prozess; auch die Veruntreuung von Geldern kann dadurch vermieden werden. Darüber hinaus ermöglicht die Automatisierung des gesamten Tantiemen-Auszahlungsprozesses durch Smart Contracts einen schnelleren Zugriff aller Beteiligten auf ihre zustehenden Gelder, was zu einer effizienteren Gestaltung der Wertschöpfungskette führt. Diese Maßnahmen stellen sicher, dass Künstler gerecht für ihre Leistungen vergütet werden und den ihren rechtmäßig zustehenden Anteil an den Erlösen erhalten (Albers & Peters, 1997).

Die größte Hürde der aufgezeigten Elemente ist die technische Implementierung der zugrunde liegenden Blockchain und des Smart Contracts zur Auszahlung der Tantiemen, die alle Governance-Herausforderung, Lizenz- und Rechtsstrukturen korrekt abbildet, was nicht nur beträchtliches Wissen über Blockchains und Smart Contracts voraussetzt,

sondern auch Kenntnisse in Bezug auf den Aufbau und den Ablauf der gesamten Musikindustrie. Zudem müssen alle Prozesse der Rechtslage in den jeweiligen Ländern entsprechen. Das EU-Parlament hat in einem „Commission Staff Working Document“, als Teil des offiziellen Veröffentlichungskatalogs der Europäischen Kommission festgehalten, dass die regulatorische Unsicherheit eine große Hürde für die Entwicklung von Blockchain-basierten System darstellt (Europäische Kommission).

NFTs bieten Künstlern und Musikern eine direkte Monetarisierung ihrer Kreationen, ohne auf traditionelle Plattenlabels oder Vertriebskanäle angewiesen zu sein. Die Transparenz und die Authentizität, die durch die Blockchain gewährleistet werden, schaffen Vertrauen und ermöglichen es den Künstlern, ihre Schöpfungen als verifizierbare Originale mit den entsprechenden Rechten anzubieten.

5.2 Gaming und Metaverse

Die Gaming- und Metaverseindustrie hat den Mehrwert von digitalen Items erkannt und setzt sie ein, um virtuelle Gegenstände, In-Game-Assets und Belohnungen als digitale Assets anzubieten. Durch die Tokenisierung können Spieler ihre virtuellen Besitztümer handeln und in anderen Spielen wiederverwenden. Durch die NFTs erhalten die Spieler die vollständige Kontrolle über ihre virtuellen Werte, da ein realer Wert für ihre Investitionen in virtuellen Welten geschaffen wird. Dies führt zu einem neuen Level der Spielerbeteiligung und ermöglicht es den Entwicklern, innovative In-Game-Wirtschaftssysteme zu gestalten. In der Spieleindustrie und verwandten Sektoren nimmt die Bedeutung des Besitzes digitaler Güter stetig zu. Dieser Trend wird durch die Erkenntnisse von (Livingston et al.) untermauert, die darauf hinweisen, dass digitale Objekte für Spieler unterschiedliche Werte besitzen. Diese reichen vom Nutzen über Investment, Kommunikationsmittel, Erinnerungen, Vergnügen, Repräsentation von Beziehungen, Kreativität, soziale Interaktion bis hin zur Selbstdarstellung (Livingston et al., 2014).

In der Integration von Anreizen in die Spielwelt liegt ein erheblicher Vorteil hinsichtlich der Stimulierung der Spieler. Die Anwendung intrinsischer und extrinsischer Belohnungen hat sich als effizientes Mittel erwiesen, um Spieler dazu zu bewegen, ihre Spieldauer zu verlängern und auch in der Zukunft dem Spielgeschehen verbunden zu bleiben. Es ist zu beachten, dass die Kombination von intrinsischen und extrinsischen Belohnungen eine effektive Strategie darstellen kann, um die Motivation der Spieler aufrechtzuerhalten. Die Aussicht sowohl auf persönliche Befriedigung durch das Spielerlebnis als auch auf äußere Anreize wie Belohnungen und Anerkennung ermöglicht ein ausgewogenes Anreizsystem, das die Spieler langfristig an das Spiel bindet. Diese Erkenntnisse sind im Kontext von Blockchain-Technologien und Kryptowährungen in Spielen von besonderer Relevanz, da sie neue Möglichkeiten zur Implementierung von Belohnungssystemen und Anreizen bieten, die das Spielerengagement und die Bindung an Spiele fördern können (Fowler & Pirker, 2021). Bei existierenden Kryptospielen wie CryptoKitties (www.cryptokitties.co),

Sorare (www.sorare.com), Axie Infinity (www.axieinfinity.com), Stepn (www.stepn.com) und Gods Unchained (www.godsunchained.com) wurden bereits neue Einsatzszenarien in diesem Sektor identifiziert. Ein Merkmal dieser Spiele ist der ‚Zucht‘-Mechanismus, der es den Nutzern gestattet, virtuelle Haustiere selbst aufzuziehen und Nachkommen zu generieren. Darüber hinaus können Nutzer limitierte oder seltene virtuelle Haustiere erwerben, um deren rare Eigenschaften an die Nachkommen zu vererben. Diese Wirtschaft führt zum Entstehen eines komplexen Marktes, wodurch sowohl Spieler als auch Investoren angezogen werden und digitalen Assets in Spielen eine bessere Reputation geben (Wang et al., 2021, S. 11). Non-Fungible Tokens fungieren ebenfalls als Eigentumsnachweise für In-Game-Objekte und fördern das eben beschriebene wirtschaftliche Ökosystem innerhalb des Spieles. Dieser freie Markt erweist sich sowohl für Entwickler als auch für Spieler als vorteilhaft. Spieleentwickler, die NFTs für In-Game-Features wie Waffen und Skins herausgeben, partizipieren durch sogenannte Erstellergebühren an jedem Verkauf dieser Gegenstände auf dem freien Markt. Aktive Spieler werden für ihre Spielzeit durch wertvolle Gegenstände belohnt, die für Kryptowährungen auf Marktplätzen verkauft und später in die Währung des gewünschten Landes getauscht werden können. Durch dieses wechselseitige Geschäftsmodell ist ein sekundärer NFT-Markt entstanden, auf dem beide Parteien profitieren. Diese Entwicklung manifestiert die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten und das Potenzial der NFT-Technologie, verschiedene Industrien zu transformieren, indem sie einzigartige Eigentumsnachweise bereitstellt und neue Wirtschaftsmodelle ermöglicht (Wang et al., 2021).

Ein gegenwärtiges wirtschaftliches Modell im Bereich der Videospieleindustrie basiert auf Lootboxen, die dem Glücksspiel ähneln. In den von (Scholten et al.) analysierten Crypto- und Metaverse-Spielen wurden Zufallsmechanismen implementiert. Diese bewährte Praxis wurde auch von erfolgreichen NFT-Kollektionen übernommen, wobei die Idee der Seltenheitsränge für einzelne Token weiterentwickelt wurde. Dies führte zu einer Entwicklung, bei der nicht nur das gesamte NFT einen bestimmten Rang aufweist, sondern auch jede einzelne Eigenschaft innerhalb des NFTs über eine spezifische Seltenheit verfügt, die oft in Prozent ausgedrückt wird. Die Kombination von Glücksspielelementen mit innovativer Technologie und finanziellen Anreizen birgt ein bedeutendes Potenzial, das darin besteht, Spieler langfristig an Spiele zu binden und ihre Beteiligung zu fördern. Diese wirtschaftlichen Modelle eröffnen den Spielern die Möglichkeit, einzigartige digitale Güter zu erwerben, die nicht nur als Sammlerstücke dienen, sondern auch einen realen finanziellen Wert haben können. Die Verbindung von Unterhaltung, Technologie und Wirtschaft schafft ein faszinierendes Ökosystem, das die Dynamik der Gaming-Branche maßgeblich beeinflussen kann (Scholten et al., 2019).

Das Metaversum eröffnet Unternehmen die Möglichkeit, ihre digitalen Plattformen auf innovative Weise mit der realen Welt zu verbinden. Dadurch entstehen multidimensionale Chancen in Bezug auf Inhalte, Marketing, Produkte, Dienstleistungen und Einnahmequellen. Durch die Blockchain werden transparente Aufzeichnungen und

Überprüfungen hinsichtlich des geistigen Eigentums gewährleistet, wodurch Produzenten die Kontrolle über den Kaufprozess zurückgewinnen können.

Im Metaverse können Unternehmen Assets und Erlebnisse schaffen, die Verbraucher anziehen und somit neue Wege im Kaufprozess ermöglichen. Diese neuen Einkaufswege und Eigenschaften, die sich durch die Blockchain und die erzeugten digitalen Assets in der Metaverse-Wirtschaft eröffnen, erlauben Unternehmen, wertvolle Daten über die Präferenzen der Kunden zu sammeln.

Unternehmen, die frühzeitig am Aufbau des Metaversums teilnehmen, können als Early Adopter einen Wettbewerbsvorteil erlangen, der in einem größeren Anteil am Markt und an der kulturellen Entwicklung des Metaversums besteht. Es wird offensichtlich, dass Plattformen wie Fortnite (www.fortnite.com) und Roblox, (www.roblox.com) die bereits Spiele in soziale Unterhaltungszentren verwandelt haben, nur für einen Bruchteil der möglichen Metaverseanwendungen stehen. Dennoch zeigt sich hier, dass ein junges Publikum offenbar nach Gemeinschaft und innovativen Inhalten sucht. Die Implementierung einer offenen Wirtschaft im Metaverse ermöglicht es Spielern und Unternehmen, in einem neuartigen digitalen Raum zu interagieren, der Spiel, Arbeit, Bildung, Sozialisierung und Handel integriert. Diese Integration bietet das Potenzial für nahezu unbegrenzte Möglichkeiten zur Schaffung einer diversifizierten Kultur, die traditionelle und digitale Erfahrungen verschmelzen lässt (Hackl et al., 2022).

5.2.1 The-Sandbox-Metaverse

Um ein umfassendes Verständnis hinsichtlich der praktischen Anwendungen und der Auswirkungen des Metaverse zu erlangen, wird in diesem Kapitel der Nutzungsansatz von The Sandbox (www.sandbox.game) für Unternehmen vorgestellt. Das Spiel wurde von Animoca Brands auf der Ethereum Blockchain entwickelt und ursprünglich im Jahr 2012 veröffentlicht. Im Laufe der Jahre hat sich The Sandbox zu einer vollständig nutzergenerierten virtuellen Welt entwickelt. Nutzer können innerhalb der Spielumgebung eigene Kreationen erstellen, besitzen und monetarisieren.

Das Spiel besteht aus von Nutzern erstellten Inhalten und basiert auf einem offenem und dezentralen Ökosystem. Benutzer können ihre Spielinhalte mit einem 3-D-Modellierungstool namens VoxEdit entwerfen und auf den Marktplatz hochladen. Die Plattform nutzt die Blockchain zur Digitalisierung von Assets. Dadurch wird sichergestellt, dass jedes Spiel-Asset einzigartig ist und die Eigentumsverhältnisse nachvollziehbar sind. Transaktionen mit virtuellen Gegenständen und Landkäufe werden über die Plattform abgewickelt, wobei alle Transaktionen sicher und transparent auf der Blockchain durchgeführt werden.

The Sandbox bietet den Nutzern eine dynamische Welt, die nach den Vorlieben des Spielers gestaltet und erkundet werden kann. Die Nutzer können auf dieser Plattform personalisierte virtuelle Charaktere erstellen, an Spielen teilnehmen und sich an Gemeinschaftsaktivitäten beteiligen (Song et al., 2023, S. 12–13).

Als zentraler Akteur im Metaverse ermöglicht The Sandbox den Benutzern einzigartige interaktive Erfahrungen. Die Plattform fördert den Gemeinschaftsaufbau und bietet vielfältige Möglichkeiten für digitale Innovationen. Im Folgenden wird der Umfang und die Bedeutung dieser Plattform detailliert dargestellt.

Menschen sind bereit, für Gegenstände zu zahlen, die sie schätzen, und für solche, von denen sie annehmen, dass sie auf dem Markt an Wert gewinnen werden. Selbst wenn digitale Assets nicht für Millionen von Dollar verkauft werden, können diese digitalen Vermögenswerte kostengünstig produziert werden und sofortige Ertragspotenziale bieten. Zum Beispiel hat RTFKT mit dem Unternehmen Nike kooperiert, um die NFT-Kollektion CRYPTOKICKS der Schuhmarke in digitaler Form in das RTFKT-Metaverse zu integrieren. Dies stellt ein anschauliches Beispiel dafür dar, wie eine Marke den Wert ihrer physischen Güter in einem digitalen Ökosystem erweitert.

Die Ertragspotenziale enden dabei nicht nach dem ersten Verkauf. Beim Prägen und Verkaufen eines NFT erhalten die ursprünglichen Schöpfer Anteile, Erstellergebühren, an sekundären Verkäufen. Wenn also jemand ein NFT auf OpenSea verkauft, erhalten die Ersteller Tantiemen aus dieser Transaktion, die im Schnitt von 0 bis 10 % reichen. Die Vorteile überwiegen dabei gegenüber dem Verkauf physischer Güter, bei dem Unternehmen keinen Nutzen aus sekundären Verkäufen ziehen. Als Beispiel kann das Geschäftsmodell von GameStop herangezogen werden. Der Videospieldändler ist darauf spezialisiert, Videospiele von Kunden zu erwerben, um diesen Gutscheine im Geschäft zu gewähren. Anschließend stellt GameStop den Artikel zum Weiterverkauf ein und behält sämtliche Gewinne – kein Anteil geht zurück an den Spielehersteller. Dieses Beispiel lässt sich auch auf den Automobilmarkt anwenden.

Die Strategien, die The Sandbox bei der Verwaltung von nutzergenerierten Inhalten, dem Besitz von Vermögenswerten und der Beteiligung der Community einsetzt, bieten wertvolle Einblicke für unsere eingehende Untersuchung des Betriebs und der Entwicklung des Metaverse. Durch die Analyse des Falls The Sandbox können tiefgreifende Erkenntnisse und Lehren gewonnen werden, die zu einem besseren Verständnis und Aufbau des Metaverse beitragen. Im nächsten Kapitel wird der theoretische Rahmen des Metaverse genutzt, um The Sandbox zu analysieren und daraus Erkenntnisse und Vorgehensweisen für Unternehmen abzuleiten (Song et al., 2023, S. 14–16).

5.2.2 Analyse

Das Sandbox-Metaverse nutzt neue Technologien wie Blockchain, VR und künstliche Intelligenz, um eine Metaverseplattform mit vielen Funktionen und einer herausragenden Benutzererfahrung zu schaffen. Die Blockchain-Technologie sichert das Eigentum an virtuellen Vermögenswerten und ermöglicht Transaktionen. Durch die VR-Technologie werden die Interaktionserfahrungen der Nutzer verbessert. Künstliche Intelligenz spielt eine entscheidende Rolle bei der Bereitstellung personalisierter Dienste und der Aufrechterhaltung der Plattform (Song et al., 2023).

Blockchain

Die Blockchain-Technologie ist eine der Kerntechnologien des Sandbox-Ökosystems. Sie gewährleistet nicht nur den Besitz virtueller Vermögenswerte und die Transparenz von Transaktionen, sondern bietet auch Urberschutz für von Benutzern generierte Inhalte. Durch die Nutzung der verteilten und unveränderlichen Natur der Blockchain wurde mit der Sandbox eine faire und transparente virtuelle Welt geschaffen, in der jede Transaktion überprüft und nachverfolgt werden kann.

Virtual Reality

Die VR-Technologie ist entscheidend für die Bereitstellung immersiver Erlebnisse in der Sandbox. Durch die Nutzung von VR bietet die Sandbox eine dreidimensionale und interaktive Welt, in der Benutzer frei erkunden und kreieren können. Diese immersive Erfahrung vermittelt den Benutzern das Gefühl, in eine andere Welt eingetreten zu sein, wodurch ihr interaktives Erlebnis wesentlich verbessert wird.

Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz spielt ebenfalls eine wesentliche Rolle in der Sandbox. Sie bietet nicht nur personalisierte Dienste auf der Grundlage von Benutzerpräferenzen und Verhalten, sondern trägt durch automatisierte Überwachung und Verwaltung auch zur Aufrechterhaltung der Plattformordnung bei. Beispielsweise kann künstliche Intelligenz eingesetzt werden, um Betrug und Missbrauch zu verhindern, indem sie abnormales Verhalten identifiziert. Darüber hinaus kann künstliche Intelligenz Inhalte empfehlen, die für Benutzer interessant sein könnten, und so ihr Gesamterlebnis verbessern.

Auf Basis der oben genannten Technologien wurde mit dem Sandbox-Metaverse ein vielfältiges und spannendes Anwendungsszenario entwickelt. Benutzer können im Sandbox-Metaverse verschiedene virtuelle Aktivitäten durchführen, beispielsweise das Eröffnen von Geschäften, die Teilnahme an Meetings und das Reisen. Diese virtuellen Aktivitäten sind eng mit der realen Welt verbunden. Nutzer können ihre virtuellen Assets,

die sie erspielt oder erstellt haben, beispielsweise in Kryptowährungen umwandeln und anschließend in Fiat-Währung tauschen.

Des Weiteren wird bei der Entwicklung und beim Betrieb der Sandbox-Metaverse großen Wert auf die Einhaltung von Gesetzen und Vorschriften gelegt. Beispielsweise werden im Rahmen der Plattform die Rechte an geistigem Eigentum geschützt, Datenschutzgesetze erfüllt und die Sicherheit von Benutzerinformationen wird gewährleistet. Darüber hinaus entsprechen alle Transaktionen innerhalb der Sandbox den relevanten Gesetzen und Vorschriften. Bei ungeklärten Rechts- und Ethikfragen, beispielsweise im Falle digitaler Handels- und Urheberrechtsbedenken im Zusammenhang mit benutzergenerierten Inhalten, wählt die Sandbox einen offenen, aber verantwortungsbewussten Ansatz. Die Plattform fördert Innovation und verpflichtet sich gleichzeitig, Verhandlungen mit relevanten Institutionen aufzunehmen, um bevorstehende Probleme zu klären und zu lösen. Im Sandbox-Ökosystem gelten umfassende Gemeinschaftsregeln, so dass den Benutzern ein fairer und unparteiischer Mechanismus zur Streitbeilegung zur Verfügung steht. Im Falle von Transaktionsproblemen können Benutzer ihre Anliegen vorbringen. Anschließend führt die Plattform entsprechende Untersuchungen gemäß den festgelegten Gemeinschaftsregeln durch und ergreift Maßnahmen, um die Rechte der Nutzer zu sichern. Die Umsetzung dieser Regeln und Mechanismen hat zum stabilen Betrieb der Plattform beigetragen. Auch der Schutz der Benutzerrechte wird priorisiert, was sich in den robusten Datenschutzmaßnahmen zeigt, die die Sicherheit von Benutzerinformationen gewährleisten sollen. Darüber hinaus werden die geistigen Eigentumsrechte an benutzergenerierten Inhalten geschützt und die Eigentümerschaft der Benutzer an ihren Werken wird anerkannt. Die Plattform stellt verschiedene Tools und Ressourcen bereit, die Benutzer dabei unterstützen, ihre Rechte zu verstehen und zu schützen (Song et al., 2023).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass The Sandbox als Beispiel dienen kann, um das Konzept und die Merkmale des Metaverse zu veranschaulichen und empirische Belege dafür zu liefern, wie das Metaverse realisiert werden kann. Es handelt sich um eine Veränderung, die auf Offenheit, Eigentum und Nutzerführung basiert, eine Veränderung, die den geschlossenen, proprietären Systemen, die bisher unser digitales Leben beherrscht haben, völlig zuwiderläuft (Hackl et al., 2022).

5.3 Zahlungssysteme

Die Blockchain-Technologie hat das Potenzial für eine Vielzahl von Anwendungen, wobei dezentralisierte Zahlungssysteme, wie Bitcoin, am weitesten verbreitet sind. Obwohl frühe Entwürfe wie Bitcoin oft von Cyberkriminellen verwendet werden, bieten sie nur Pseudo-Anonymität. Das bedeutet, dass Transaktionen unter Verwendung von Informationen in der Blockchain de-anonymisiert werden können. Um den Datenschutz in dezentralisierten

Zahlungssystemen zu verbessern, wurden Lösungen wie Monero vorgeschlagen. Dennoch können komplett dezentralisierte anonyme Zahlungssysteme kriminell ausgenutzt werden.

Anders als bei traditionellen E-Cash-Verfahren, wie die von (Baddeley, 2004) beschrieben werden, sind dezentrale Zahlungssysteme wie Bitcoin nicht auf vertrauenswürdige Mittelsmänner und Zentralbanken angewiesen. In den Anfangszeiten der dezentralen Zahlungssysteme, siehe das Bitcoin- (Nakamoto, 2008) und das Ethereum-Yellow-Paper (Wood, 2014) waren Transaktionsdaten öffentlich zugänglich. Die Hauptfunktion eines Zahlungssystems umfasst die Abwicklung von Transaktionen.

Im nachfolgendem Unterkapitel wird unter der Bezeichnung Decentralized Conditional Anonymous Payment (DCAP) ein Konzept für ein dezentrales Zahlungssystem analysiert (Lin et al., 2020). Es soll die Möglichkeit bieten, eine neue Art der Zahlungsabwicklung zu erschaffen. Eigenschaften wie Dezentralisierung, Unveränderlichkeit, Überprüfbarkeit und Programmierbarkeit sind hierbei ausschlaggebend.

5.3.1 Dezentrale anonyme Zahlungssysteme (DAZ)

Blockchain-Experten haben daher Lösungen entwickelt, um die Privatsphäre auf Protokollebene zu verbessern und die Beziehung zwischen Absender und Empfänger zu verbergen. Ein Beispiel für eine Blockchain mit Fokus auf Privatsphäre ist Monero (van Saberhagen, 2013). Auf der Monero-Blockchain werden private Transaktionsinformationen kryptographisch verschlüsselt, während öffentlich nur sichtbar ist, dass eine unbekannte Anzahl von Coins von einem öffentlichen Schlüssel stammt. Diese vollständig dezentralisierten anonymen Zahlungssysteme (DAZ) können jedoch nicht ausreichend reguliert werden, was die Gefahr birgt, dass sie für kriminelle Aktivitäten wie Geldwäsche und Cyberkriminalität ausgenutzt werden. Ein dezentrales Zahlungssystem sollte ein Gleichgewicht zwischen einem angemessenen Schutz der Privatsphäre und der Möglichkeit der Regulierung zur Verhinderung von Missbrauch und krimineller Aktivitäten herstellen (Lin et al., 2020, S. 2441). Ein weiterer Lösungsansatz umfasst eine zum Teil kryptographische Verschlüsselung der Transaktionshistorie und die Einführung eines Auditors. Nur der Auditor ist nur in regulatorisch genehmigten Fällen in der Lage, die Historie einer individuellen Person zu konsultieren. Andere Akteure, einschließlich Finanzinstitute, haben keinen Zugriff. Obwohl der Auditor Einsicht in sämtliche Transaktionsdaten hat, fehlt ihm die Befugnis, Änderungen vorzunehmen, da er nicht im Besitz des korrespondierenden privaten Schlüssels ist. Jeder Benutzer hat ausschließlich Kenntnis über die eigenen Transaktionsdetails, allen anderen Teilnehmern bleiben diese Informationen verborgen (Wu et al., 2019). Zusätzlich muss ein DAZ gewisse Standards im Hinblick auf Sicherheit und Praktikabilität erfüllen. Die Registrierung für jede Instanz oder jeden Teilnehmer am Zahlungssystem sollte einmalig und nicht mehrmals nötig sein. Die Anmeldung sollte unter Angabe geprüfter personenbezogener Daten erfolgen, wobei sicherzustellen ist, dass sensible Daten anonymisiert und mit maximaler Sicherheit

behandelt werden. Persönliche Daten von Teilnehmern oder Instanzen dürfen nur von bestimmten Personen unter Angabe eines rechtlich gültigen Grundes eingesehen und zur Verfolgung von böswilligen Transaktionen benutzt werden. Dies setzt eine gewisse Nachvollziehbarkeit von Transaktionen unter Angabe des Senders, des Empfängers und weiteren Details voraus (Wu et al., 2019). Gleichzeitig muss die Integrität gewährleistet und eine Modifikation der Transaktionsdaten ausgeschlossen sein. Das DAZ muss Angreifer daran hindern, den Transaktionsverlauf von öffentlich bekannt gegebenen Transaktionen zu analysieren und die den Adressen entsprechenden Identitäten zurückzuverfolgen. Einer der wichtigsten Sicherheitsaspekte eines dezentralen Zahlungssystems ist die Verhinderung einer sogenannten Double-Spending-Attacke (Karame et al., 2015). Bei dieser versucht ein Angreifer die gleichen Coins für zwei unterschiedliche Transaktionen zu benutzen. Darüber hinaus muss das System in der Lage sein, anderen Angriffen zu widerstehen (Lin et al., 2020).

Ein bereits existierender Designansatz, der nicht nur die Benutzer bei der anonymen Durchführung von Transaktionen unterstützt, sondern auch einen Prüfdienst zur Überwachung der Transaktionsdatensätze vorsieht, wurde von (Wu et al.) entworfen. Die Komplexität und die hohen Kommunikations- und Rechenkosten machen es schwierig, ein solches System in der Praxis einzusetzen und es als eine Alternative für das europäische Zahlungssystem Single Euro Payments Area, kurz SEPA (Lienig & Lienig, 2022) in Erwägung zu ziehen.

Lin et al., 2020 haben ein dezentrales anonymes Zahlungssystem (DAZ), bestehend aus vier Einheiten, vorgestellt. Die erste Instanz bildet eine Zertifizierungsstelle, eine vertrauenswürdige dritte Partei, die für die Verwaltung der Zertifikate der öffentlichen Schlüssel von Nutzern oder Managern verantwortlich ist. Konkret gibt die Zertifizierungsstelle diese Zertifikate zunächst aus und etabliert Beziehungen zwischen den ausgestellten öffentlichen Schlüsselzertifikaten und der Transaktionsidentität im Smart Contract. Die Zertifikate werden in getätigte Transaktionen eingebettet, um später abgerufen werden zu können. Dies erleichtert das Abrufen von relevanten Zertifikaten aus der Blockchain und ermöglicht eine effiziente Verwaltung. Das bestehende Zertifikatsystem für öffentliche Schlüssel ‚X.509‘ bietet eine Grundlage für das vorgestellte DAZ (Bertino et al., 1996); die Wahl beeinträchtigt jedoch nicht das vorgestellte Systemdesign.

Die zweite Instanz bilden die Nutzer, die Hauptakteure eines Zahlungssystems. Jeder Nutzer besitzt ein eigenes Konto, das aus einer öffentlichen Adresse und einem privaten Schlüssel besteht. Die langfristige Adresse wird aus der öffentlichen Adresse und dem privaten Schlüssel abgeleitet und dient zur realen Identifikation des Nutzers. Ein Nutzer kann beliebig viele anonyme Adressen aus seiner langfristigen Adresse erzeugen. Der private Schlüssel wird verwendet, um Münzen zu übertragen und neue öffentliche Adressen zu erzeugen.

Die dritte Instanz setzt sich aus vertrauenswürdigen Akteuren zusammen, deren Aufgabe es ist, die tatsächliche Identität hinter verdächtigen Transaktionen zu ermitteln, um betrügerische Nutzer rechtlich zu verfolgen. Diese Manager sind die einzige Instanz, die befugt ist, eine anonyme Adresse in die reale Identität des Senders umzuwandeln. Darüber hinaus besitzen Manager das Recht, einem Nutzer den Beitritt zum System zu erlauben oder zu verweigern. Sie können auch die langfristigen Adressen bössartiger Nutzer im Smart Contract öffentlich bekannt machen, wodurch eine Blacklist implementiert wird.

Die vierte Instanz bildet das Blockchain-Netzwerk, das einen unveränderlichen, unwiderlegbaren und überprüfbaren Datenspeicher für das Zahlungssystem bietet. In dem vorgestellten DAZ wird eine genehmigungsfreie Blockchain implementiert, die von bestimmten genehmigungspflichtigen Knoten, den Managern, verwaltet wird (Lin et al., 2020).

5.3.2 Analyse

Bei den vorgestellten vier Instanzen handelt es sich um Rahmenbedingungen für das im vorangehenden Unterkapitel vorgestellten Zahlungssystem. Banken bilden die entscheidende Infrastruktur des modernen Finanzsektors und der entstehenden Dienstleistungen. In der Studie von Mazzara et al. (2021) wird davon ausgegangen, dass Banken in ihrer gegenwärtigen Form obsolet werden, weil sie den Schwerpunkt nicht mehr auf die Erhaltung der Kundenloyalität legen. Dabei verstärkt sich der Konsens, dass das aktuelle Bankensystem weder als zeitgemäß noch als unparteiische Institution angesehen werden kann (Mazzara et al., 2021).

Technologien, wie die oben beschriebenen dezentralen Zahlungssysteme, unterliegen einem schnell stattfindendem Wandel, der stetig neue Modelle hervorbringt. In Anbetracht des schwindenden Vertrauens gegenüber modernen Zahlungs- und Finanzsystemen, dürfen Banken diese entstehende Technologie nicht vernachlässigen. Die entscheidenden Antriebsfaktoren für Finanzinstitutionen sowie für lokale Handelsbanken zur Implementierung von Blockchain-Technologien sind komplex und reichen von technologischen über wirtschaftliche bis hin zu strategischen Betrachtungen. Kommerzielle Banken müssen oft erhebliche Summen in zentralisierte Datenbanken investieren, da sowohl die Instandhaltung als auch die Anschaffung von Endgeräten hohe Kosten verursachen. Zusätzlich fallen für Buchhaltungs- und Abrechnungsarbeiten nicht nur erhebliche Arbeitskosten an, sie bergen auch Risiken durch menschliche Fehler. Mit der Blockchain-Technologie lassen sich diese Probleme adressieren, da der Einsatz eines dezentralisierten Hauptbuchs und die Automatisierung der Blockchain ein Modell mit geringen Kosten und Transparenz darstellt, für das keine übermäßigen Investitionen erforderlich sind. Eine effektivere Risikokontrolle könnte zur Einführung im Bankensektor beitragen. Während kommerzielle Banken Wert auf die Überwachung und die Nachverfolgung von Kreditvergaben legen, ist die tatsächliche Umsetzung oft nicht

zuverlässig und effektiv. Zudem können sich aus der globalen Regulierung des Kapitalverkehrs zusätzliche Herausforderungen ergeben. Das dezentrale Wesen der Blockchain-Technologie behandelt jeden Benutzer als einen Knotenpunkt im Netzwerk, wodurch direkte Peer-to-Peer-Transaktionen zwischen Kreditnehmern und -gebern ermöglicht werden. Damit wird die Notwendigkeit von Kreditgarantien durch Banken als Vermittler eliminiert. Das Kreditrisiko, das durch Informationsasymmetrien entsteht, wird erheblich reduziert und die Effizienz des Mittelmanagements wird gesteigert. Schließlich trägt die Anwendung von Blockchain dazu bei, innovative Profitstrategien zu fördern. Im Finanzsektor investieren immer mehr Branchengrößen in Blockchain-Technologie-Startups oder kooperieren mit diesen, einschließlich Banken und Investmentinstitutionen. In diesem hochkompetitiven Umfeld müssen Banken innovative Gewinnmodelle suchen, um finanzielle Produkte zu entwickeln und Märkte zu erschließen (Chang et al., 2020).

Um erfolgreiche Blockchain-Implementierungen und Dienstleistungen zu gewährleisten, sind spezialisierte Teams mit vielfältigen Fachkompetenzen unerlässlich. Technologische Faktoren umfassen leistungsstarke Rechenleistungen, eine ausreichende Energieversorgung, intelligente Algorithmen, Analytik, Sicherheit und Datenschutz. Ein Team zur Implementierung eines dezentralen Zahlungssystems könnte folgendermaßen aufgestellt sein:

Blockchain-Entwickler sind für die konkrete Entwicklung der Blockchain-Plattform oder -Anwendung verantwortlich. Sie benötigen umfassende Kenntnisse über verschiedene Blockchain-Plattformen sowie in Programmiersprachen wie Solidity, die für die Entwicklung von Smart Contracts verwendet werden.

Kryptographen spielen eine Schlüsselrolle, da Kryptographie die Sicherheit und Verschlüsselung in der Blockchain gewährleistet. Ihre Expertise ist entscheidend, um die Implementierung vor Angriffen zu schützen und vertrauliche Daten sicher aufzubewahren.

Blockchain-Sicherheitsexperten identifizieren Schwachstellen, implementieren Schutzmechanismen und tragen dazu bei, Angriffe abzuwehren. Angesichts der Bedeutung der Sicherheit ist ihre Rolle von zentraler Bedeutung.

Blockchain-Integrationsexperten sind verantwortlich für die nahtlose Einbindung der Blockchain in bestehende Systeme und Anwendungen. Sie gewährleisten eine reibungslose Kommunikation zwischen der Blockchain und anderen IT-Infrastrukturen.

Juristische Experten sorgen aufgrund der regulatorischen Herausforderungen dafür, dass das Projekt den geltenden Gesetzen und Vorschriften entspricht.

Wirtschaftsexperten analysieren die wirtschaftlichen Auswirkungen der Blockchain-Implementierung. Sie liefern Aussagen darüber, wie sich die Implementierung auf den Markt, die Branche und das Unternehmen auswirken kann.

Projektmanager koordinieren die verschiedenen Teams und Aktivitäten, erstellen Zeitpläne, überwachen den Fortschritt und gewährleisten einen reibungslosen Projektablauf.

Für die Benutzererfahrung zuständige User-Experience(UX)-Designer stellen sicher, dass die Blockchain-Anwendung benutzerfreundlich ist, falls sie von Nutzern verwendet wird.

Anzumerken ist, dass die benötigte Aufstellung je nach umzusetzendem Projekt variiert und gewissen Bereichen andere Prioritäten zugewiesen werden müssen (Chang et al., 2020).

Nach der Betrachtung innovativer Anwendungen der Blockchain-Technologie in den Bereichen Musik, Kunst, Gaming und Metaverse sowie der detaillierten Analyse von dezentralen Zahlungssystemen, wenden wir uns nun einem weiteren zentralen Anwendungsfeld zu: dem Berechtigungsmanagementsystem. In diesem Kontext stellt das nachfolgende Kapitel einen Nutzungsansatz im Bereich des Berechtigungsmanagements für eine Universität vor.

5.4 Berechtigungsmanagementsystem

Dieses Unterkapitel behandelt die Rolle der Blockchain-Technologie bei der Gestaltung von Berechtigungsstrukturen, insbesondere im Kontext von NFT-basierten Systemen. Es wird erläutert, wie diese Technologie herkömmliche Ansätze in der Berechtigungsverwaltung revolutionieren kann.

Berechtigungsmanagementsysteme werden in der Computersicherheit verwendet, um den Zugriff auf kritische oder wertvolle Ressourcen wie Daten, Dienste, Rechensysteme und Speicherplatz zu regulieren. Die Rechte der Accounts auf den Zugriff auf Ressourcen werden in der Regel durch Rollen ausgedrückt. Die Vergabe der Rollen kann anhand von Attributen wie der ID des Benutzers, der ID des Unternehmens, für das er arbeitet, seinen Aufgaben in diesem Unternehmen, dem Namen der ihm zugewiesenen Projekte, seiner physischen Position, der Anzahl der von ihm verwendeten Ressourcen usw. erfolgen. Auch Kombinationen aus mehreren Attributen können auf dieselbe Rolle verweisen. In bestimmten Szenarien kann es notwendig sein, Zugriffsberechtigungen von einem Account auf einen anderen zu übertragen. Ein Benutzer könnte beispielsweise seine Zugriffsrechte an einen anderen Benutzer verkaufen oder weitergeben wollen. In einem Unternehmen könnte ein Mitarbeiter, der für eine bestimmte Aufgabe verantwortlich ist, einem anderen Mitarbeiter, der Zugriff auf dieselbe Software oder Daten benötigt, die Ausführung delegieren (Di Francesco Maesa et al., 2017, S. 206–207).

5.4.1 NFT-basierte Berechtigungssteuerung

In diesem Kapitel wird die Systemarchitektur zur Berechtigungssteuerung an einer Universität unter Verwendung von zwei zusammenhängenden Solidity-Smart-Contracts vorgestellt.

Abbildung 7 zeigt das Klassendiagramm der beiden Solidity-Smart-Contracts: RoleTokens.sol und RTControler.sol.

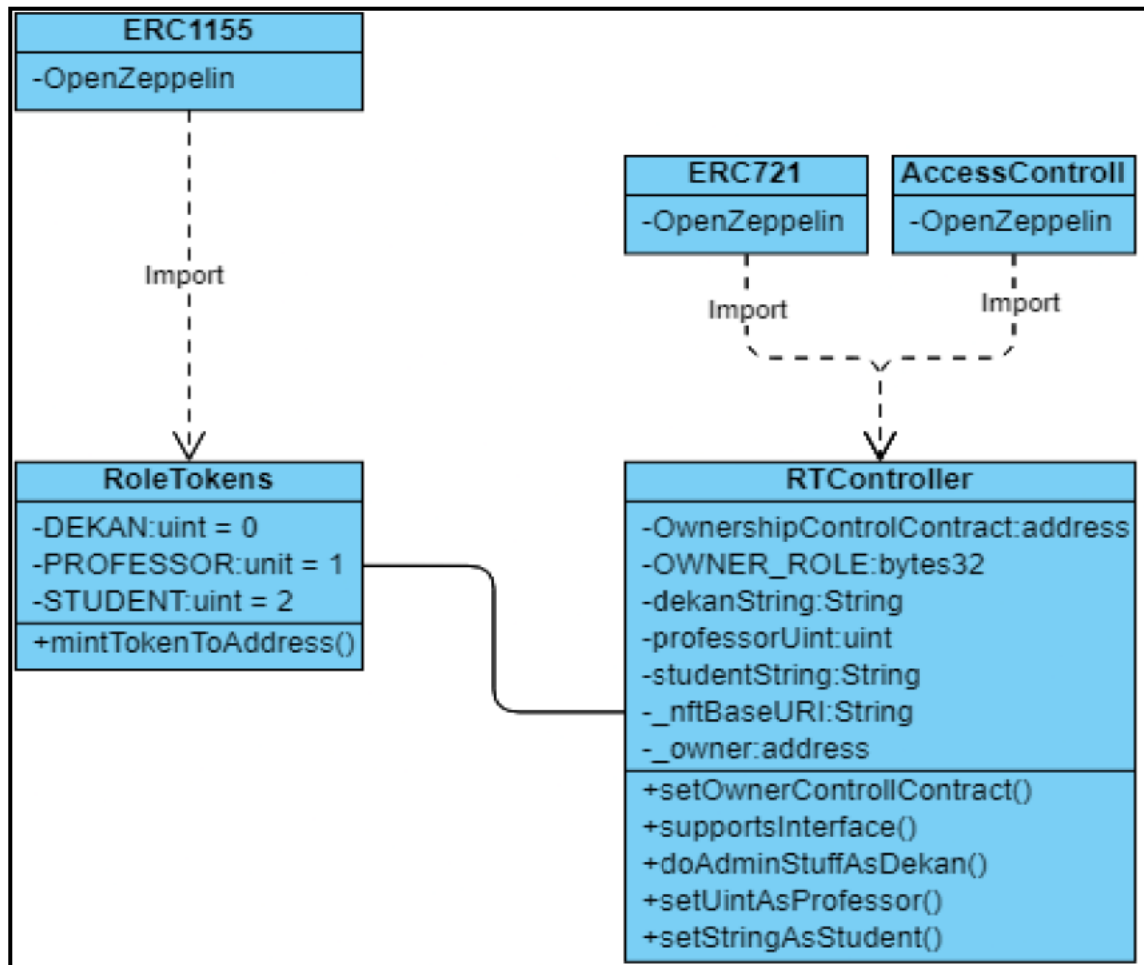


Abbildung 7: Klassendiagramm Berechtigungsmanagementsystem

Die Klasse RoleTokens ist eine Erweiterung der ERC1155-Bibliothek und repräsentiert einen generischen ERC-1155-Token-Vertrag. Sie verfügt über Konstanten, die die Token-IDs für die beispielhaften Rollen DEKAN, PROFESSOR und STUDENT definieren. Die Hauptmethode mintTokenToAddress() ermöglicht das Erzeugen von Token für eine bestimmte Adresse.

Die Klasse RTControler erweitert sowohl die ERC721-Bibliothek als auch die AccessControl-Bibliothek. Diese Klasse ist für die Verwaltung von Zugriffsrollen und die Interaktion mit dem ERC-1155-Vertrag (RoleTokens) verantwortlich. Sie enthält Attribute

für Rollen-IDs, Variablen für unterschiedliche Datenfelder sowie Methoden für die Verwaltung dieser Daten.

Die Klasse RTControler hat eine Assoziation mit der RoleTokens-Klasse, was darauf hinweist, dass sie auf den ERC-1155-Vertrag zugreift. Der Besitzer des Vertrags spielt eine zentrale Rolle und hat die OWNER_ROLE. Es gibt spezifische Methoden wie doAdminStuffAsDekan(), setUintAsProfessor() und setStringanAsStudent(), die nur von Adressen mit den entsprechenden Rollen aufgerufen werden können.

Das Klassendiagramm bietet eine klare Darstellung der Struktur und der Beziehungen zwischen den beiden Smart Contracts, wodurch Entwickler und Leser eine bessere Übersicht über die Implementierung und Interaktionen erhalten (Kim & David, 1999, S. 84–91).

Der erste Smart Contract (vgl. Anlagen, Teil 6, RoleToken.sol) nutzt den Ethereum-Token-Standard ERC1155. Dieser wurde zur Optimierung der Gaskosten und einer übersichtlicheren Darstellung der einzelnen Token gewählt, da jede Rolle die gleichen Metadaten besitzen und nicht unterschieden werden muss.

Die erzeugten Token stellen die drei verschiedenen Rollen Dekan, Professor und Student dar.

```
x uint256 public constant DEKAN = 0;
   uint256 public constant PROFESSOR = 1;
   uint256 public constant STUDENT = 2;
```

Die Mintfunktion des Contracts erlaubt es dem Ersteller, an verschiedene Adressen Rollen beziehungsweise NFTs über die Ethereum-Blockchain zu erstellen.

```
function mintTokenToAddress(address _to, uint256 _token, uint256
_amount) external {
    _mint(_to, _token, _amount, "");
}
```

Der Funktionsaufruf

```
mintTokenToAddress(0x5B38Da6a701c568545dCfcB03FcB875f56beddC4, STUDENT, 1)
```

schickt an die Ethereum Adresse 0x5B... einen Studenten-Token und weist ihr die Rolle ‚STUDENT‘ zu.

Der zweite Smart Contract nutzt den Ethereum-Token-Standard ERC721 (vgl. Anlagen, Teil 6 RTControler.sol). Dieser greift auf den ERC-1155 zu und nutzt die erstellten Token für die Rollenabfrage. Dies wird durch die OpenZeppelin Bibliothek AccessControl ermöglicht. Die Verbindung zwischen den beiden Verträgen wird durch die Variable

OwnershipControlContract im RTControler hergestellt, die auf die Adresse des RoleTokens-Vertrags verweist. Dadurch kann der RTControler die Funktionalitäten von RoleTokens nutzen, insbesondere um Token-Besitzrechte zu überprüfen und dynamisch neue Token für bestimmte Aktionen zu erstellen.

Zu Beginn wird der erste Smart Contract AccessTokens importiert und eingebunden.

```
import "./AccessTokens.sol";
```

Mit der Option, den Smart Contract auszutauschen, wird das Umbenennen oder Ersetzen der Rollen ermöglicht. In diesem Szenario verlieren alle Token des ursprünglichen RoleToken-Smart-Contracts ihre Berechtigungen, während die neuen Token diese übernehmen. Dies trägt zur Wartbarkeit bei und kann in die Updatestrategie integriert werden.

```
//Funktion um den ERC-1155 Contract zu verbinden
function setOwnerControlContract(address _address) external
onlyRole(OWNER_ROLE) {
    OwnershipControlContract = _address;
}
```

Im RTControler-Vertrag werden spezifische Funktionen mit Modifier, beispielsweise *holderOfToken* versehen, um sicherzustellen, dass der Initiator einer Transaktion einen entsprechenden Token aus dem ERC-1155-Contract besitzt.

```
//Modifier für Steuern der Rollen über ERC-1155 Contract
modifier holderOfToken(uint256 _token) {
    AccessTokens accessTokens = AccessTokens(OwnershipControlContract);
    uint256 _balance = accessTokens.balanceOf(msg.sender, _token);
    require(_balance > 0, "access token missing");
    _;}

```

Der Modifier kann nun in verschiedenen Funktionen verwendet werden, um zu prüfen, ob der Initiator die passende Berechtigung für den Funktionsaufruf besitzt. Im vorgestellten Beispiel sind die drei Modifier *holderOfToken(DEKAN)*, *holderOfToken(PROFESSOR)*, *holderOfToken(STUDENT)* möglich.

```
//Funktion darf nur mit STUDENT (Token Control) ausgeführt werden
function setStringanAsStudent(string calldata _studentString) external
holderOfToken(STUDENT) {
    studentString = _studentString;
}
```

Die vorgestellte Funktion ‚doAdminStuffAsStudent‘ erlaubt es den Besitzern eines Studenten-Token eine im Smart Contract gespeicherte Zeichenkette festzulegen. Im nächsten Abschnitt wird das Blockchain-basierte Berechtigungsmanagementsystem analysiert, indem seine Vor- und Nachteile erläutert und mögliche Verbesserungen vorgeschlagen werden.

5.4.2 Analyse

Die implementierte Systemarchitektur zur Berechtigungssteuerung weist mehrere Vor- und Nachteile auf, die eine umfassende Analyse der Funktionalität und der Effizienz ermöglichen.

Vorteile:

Zunächst ermöglicht die Verwendung von Tokens zur Repräsentation von Berechtigungen eine klare und übersichtliche Darstellung der Token-Besitzverhältnisse. Benutzerrollen sind direkt mit spezifischen Tokens verbunden, was die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Berechtigungsstruktur fördert.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch den Einsatz von zwei Contracts das vollständige Zurücksetzen der Berechtigungen möglich ist, indem der entsprechende Contract ausgetauscht wird. Dies bietet eine schnelle und effiziente Methode, um das gesamte Berechtigungssystem zurückzusetzen, falls dies erforderlich sein sollte.

Durch die Integration von Berechtigungen in Tokens, die in den Wallets der Benutzer sichtbar sind, wird die Benutzererfahrung erheblich verbessert. Benutzer können ihre aktuellen Rollen direkt in ihren Wallets überprüfen und Berechtigungen auf einen Blick nachvollziehen.

Nachteile:

Eine Herausforderung besteht in der komplexen Implementierung dieser Architektur im Vergleich zu einfacheren Lösungen. Die Verwendung von zwei Contracts könnte zu einem höheren Entwicklungsaufwand und einem komplexeren Code führen, was zusätzliche Sorgfalt und Ressourcen erfordert.

Des Weiteren kann die gasintensive Pflege der Benutzerrollen durch die Erzeugung von Tokens höhere Transaktionskosten mit sich bringen, insbesondere in Umgebungen mit hohen Gaspreisen. Dies ist besonders dann relevant, wenn Berechtigungen häufig aktualisiert werden müssen, da jede Aktualisierung mit entsprechenden Kosten verbunden ist.

Insgesamt müssen diese Vor- und Nachteile im Kontext der spezifischen Anforderungen und Ziele der Blockchain-Anwendung bewertet werden. Eine fundierte Abwägung dieser Aspekte ist entscheidend, um die optimale Lösung für die Berechtigungssteuerung zu finden.

Das vorgestellte System stellt lediglich ein Minimalbeispiel für die Implementierung eines Berechtigungsmanagementsystems dar. Die Architektur ermöglicht eine Berechtigungssteuerung in Form eines Smart Contracts auf Ethereum, wobei der Zugriff auf Funktionen auf der Basis von Token-Besitzrechten erfolgt. Dies bietet eine flexible und sichere Möglichkeit, verschiedene Benutzerrollen im System zu verwalten und individuelle Aktionen zu autorisieren. Mögliche Erweiterungen des Systems können wie folgt lauten:

- Rollenzuweisung: Erweiterung des Systems um die Funktion, dass bestimmte Rollen auch anderen Teilnehmern Rollen zuweisen können.
- Token-Zerstörung: Implementierung einer Funktion, die es dem Besitzer des Contracts erlaubt, Token bei Entzug der Berechtigung jederzeit zu vernichten.
- Soulbound-Token-Funktionalität: Einführung eines Soulbound-Tokens, das es ermöglicht, die Transferfunktion zu überschreiben und somit die Weitergabe der Token durch den Besitzer zu unterbinden.
- Ablaufdatum für Token: Integration eines Ablaufdatums für Token, um die Vergabe von temporären Rollen zu ermöglichen.

Durch projektspezifische Anpassungen kann die Funktionsweise des Systems adaptiert werden. Beispielweise ist die Rollenzuweisung zunächst ausschließlich dem Eigentümer (Owner) des Contracts vorbehalten. Dadurch wird eine präzise Kontrolle über den Erstellungsprozess der Rollentoken gewährleistet und das Risiko unbefugter Token-Generierung minimiert. Im Verlauf des Projekts können Modifikationen vorgenommen werden. So ist es den Professoren gestattet, neue Studenten-Token zu generieren und diese Rollen den entsprechenden Studenten zuzuweisen. Allerdings sollten Professoren nicht befugt sein, neue Token für Professoren und Dekane zu erschaffen. Eine solche Beschränkung hat das Ziel, Machtmissbrauch zu verhindern. Insbesondere im Kontext der Selbsternennung zum Dekan könnte dies potenziell zu ungewollten Ausweitungen von Berechtigungen führen.

Die Möglichkeit, Token eines bestimmten Besitzers durch den Owner zu verbrennen, stellt eine effektive Methode dar, um Berechtigungen zu entziehen.

Um den Transfer von Tokens zu beschränken, wird das Konzept von ‚Soulbound‘ eingeführt. Hierbei wird die Transfermethode überschrieben, um die Handelbarkeit bestimmter Tokens zu unterbinden. Dies gewährleistet eine gezielte Einschränkung von Token-Transfers beziehungsweise der Weitergabe von Rechten nach den Anforderungen des Systems.

Ein wichtiges Merkmal ist die Einführung von Ablaufdaten für Token. Dabei werden alle Token innerhalb einer Token-ID betrachtet. Ein Mapping zwischen einer Benutzeradresse und einem Zeitstempel ermöglicht die Verfolgung des Ablaufdatums für jeden Benutzer. Eine weitere Funktion erlaubt es, das Ablaufdatum zu verlängern oder zu verkürzen. Dieser Ansatz bietet eine genaue Kontrolle über den Gültigkeitszeitraum der Token, da diese nach Ablauf deaktiviert werden können, ohne dass sie aus der Wallet des Besitzers entfernt werden müssen.

Die Berechtigungssteuerung hat einige potenzielle Nachteile. Zum Beispiel kann sie im Vergleich zu Token-basierten Systemen zu einer schlechteren Benutzererfahrung führen. Die direkte Sichtbarkeit von Tokens in Wallets bietet eine intuitive Repräsentation von Berechtigungen und könnte somit die Benutzererfahrung erhöhen.

Ein weiterer Aspekt betrifft die manuelle Steuerung des Ablaufdatums bei der Berechtigungssteuerung. Im Gegensatz zu automatisierten Prozessen, die in Token-Systemen implementiert sind, erfordert das manuelle Festlegen von Ablaufdaten zusätzlichen Verwaltungsaufwand. Dies kann nicht nur zeitintensiv sein, sondern birgt gegebenenfalls auch menschliche Fehlerquellen. Bei der Bewertung von Berechtigungssteuerungsmechanismen ist es ratsam, diese Aspekte zu berücksichtigen.

Eine Verbesserung des ERC1155- und ERC721-Systems könnte die Implementierung der OpenZeppelin AccessControl-Bibliothek beinhalten (vgl. Anlagen, Teil 6, AccessControl.sol).

Die Implementierung der AccessControl-Bibliothek ermöglicht die Steuerung und die Verwaltung der Rechte in einem einzelnen Smart Contract.

Die oben genannten Vor- und Nachteile können zusammengefasst der nachfolgenden Tabelle 4 entnommen werden.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none">• Kein zusätzlicher Contract notwendig• Zentrale Verwaltung der Rollen• Geringer Gasverbrauch bei Rollenupdate• Anzeige, welcher Nutzer welche Rolle besitzt	<ul style="list-style-type: none">• User-Experience gegebenenfalls geringer als bei Token• Steuern des Ablaufdatums muss manuell erfolgen

Tabelle 4: Vorteile und Nachteile der OpenZeppelin AccessControl Bibliothek

Insgesamt bieten diese Funktionen eine robuste Grundlage für eine präzise Berechtigungssteuerung und ermöglichen eine effiziente Verwaltung der Token im System. Dies ermöglicht eine hohe Flexibilität und eine entsprechende Kontrolle über die Token-Funktionalitäten und den Lebenszyklus im Kontext der Anwendung.

6 Fazit

Im abschließenden Teil dieser Arbeit werden die zentralen Erkenntnisse zusammengefasst und einer kritischen Bewertung unterzogen. Darüber hinaus enthält dieser Abschnitt einen Ausblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen in Bezug auf die Anwendung der Blockchain-Technologie im Kontext von Unternehmen.

"Die Untersuchung der Forschungsfrage begann mit einer umfassenden Literaturrecherche. Diese zielte darauf ab, die Potenziale der Blockchain-Technologie zu erkunden. Die Fragestellung konzentriert sich auf die Chancen und Risiken für Unternehmen, die in Blockchain-Technologien und digitale Vermögenswerte investieren möchten, sowie auf Strategien zu deren erfolgreicher Nutzung. Dabei wurden die Potenziale zur Verbesserung der Transparenz, der Effizienz und der Sicherheit für Unternehmen durch die Nutzung von Blockchain-Technologien sowie praxisnahe Anwendungsbeispiele zur Implementation im Unternehmen vorgestellt.

Anschließend wurden Herausforderungen und Risiken in Bezug auf die technische Umsetzung, die Sicherheit, die rechtliche Lage und die Akzeptanz von Blockchains identifiziert und Ansätze vorgestellt, wie diese von Unternehmensseite vermieden werden können. Im Zuge dessen wurden zwei Fallstudien in Form einer quantitativen Eigenerhebung und einer externen Studie herangezogen, um die genannten Potenziale und Risiken zu überprüfen.

Zusätzlich zu den beiden Fallstudien wurde ein Experteninterview mit einer Fachkraft eines Automobilherstellers zur Validierung der vorliegenden Ergebnisse durchgeführt, um mittels dieses qualitativen Ansatzes Aussagen über die Chancen und die Herausforderungen durch die Blockchain-Technologie in Unternehmen abzuleiten. Die Ergebnisse wurden im Kapitel 4.4 in einer SWOT-Analyse festgehalten.

Die Arbeit schließt mit der Vorstellung von praxisnahen Anwendungskonzepten, die auf den gesammelten Erkenntnissen basieren. Dazu zählen ein dezentrales Rechtssystem zur Verbesserung der Tantiemenverteilung im Kunst- und Musikbereich, die Analyse des Sandbox-Metaverse als Beispiel für eine erfolgreiche Blockchain-Implementierung im Gaming-Sektor und ein dezentrales Zahlungssystem für den Finanzbereich. Außerdem wurde ein eigens entwickelter Smart Contract zur Zugriffssteuerung an einer Universität implementiert und untersucht.

Die Ergebnisse der Masterarbeit verdeutlichen, dass trotz der vielfältigen Möglichkeiten, die Blockchain-Technologien für Unternehmen bieten, die Herausforderungen und Chancen

eng miteinander verknüpft sind. Auch wenn derzeit kein unmittelbarer Durchbruch einer Blockchain-basierten Technologie im Unternehmensumfeld absehbar ist, legen die Umfrageergebnisse und das Experteninterview nahe, dass Unternehmen zunehmend in Blockchain-Forschung und -Entwicklung investieren, um die Technologie optimal zu nutzen. Im abschließende Teil wurde zudem die Bedeutung einer strategisch durchdachten Herangehensweise an Blockchain-Technologien für den langfristigen Erfolg von Unternehmen betont.

6.1 Kritische Würdigung

In diesem Abschnitt erfolgt eine kritische Bewertung dieser Arbeit zum Thema Chancen und Risiken der Blockchain-Technologie mit Fokus auf digitalen Assets für Unternehmen.

Ziel dieser Masterarbeit war es, eine umfassende und kritische Analyse der Blockchain-Technologie und ihrer Anwendung in Unternehmen durchzuführen. Dabei wurden sowohl die Stärken als auch die Schwächen dieser innovativen Technologie beleuchtet. Die Untersuchung stützte sich auf eine Kombination aus Experteninterviews und einer umfassenden Selbstausswertung, um entscheidende Erkenntnisse zu gewinnen und den Mehrwert der Arbeit zu erhöhen.

Ein kritischer Punkt dieser Arbeit ist der Mangel an umfangreicher wissenschaftlicher Literatur zum Zeitpunkt der Erstellung. Viele der verfügbaren Informationen stammen aus Internetquellen, deren Konsistenz und Zuverlässigkeit variieren. Durch diese Einschränkung wurde die Ableitung neuer Kriterien aus der akademischen Forschung erschwert, denn gerade in Bereichen von neuen Technologien können die Meinungen von mehreren Experten auseinandergehen.

In der kritischen Reflexion dieser Studie sind neben der begrenzten Anzahl von einem Experteninterview auch die Einschränkungen der durchgeführten Eigenerhebung hervorzuheben. Besonders die Stichprobengröße der Eigenerhebung erweist sich als zu gering, um eine umfassende Generalisierbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Eine größere und diversere Stichprobe könnte potenziell zu abweichenden Erkenntnissen führen und somit ein differenzierteres Bild der Akzeptanz und Anwendung von Blockchain-Technologien in Unternehmen zeichnen.

Darüber hinaus spiegeln die Eigenschaften der Teilnehmenden der Eigenerhebung kein breites Spektrum der möglichen Akteure im Blockchain-Umfeld wider. Dies deutet darauf hin, dass wesentliche Perspektiven und Erfahrungshintergründe in den Ergebnissen möglicherweise nicht hinreichend repräsentiert sind. Diese Begrenzungen in der Stichprobenauswahl und -diversität schränken die Übertragbarkeit der Forschungsergebnisse auf die allgemeine Population ein und erfordern eine vorsichtige Interpretation.

Sowohl die begrenzte Anzahl realisierter Experteninterviews als auch die Beschränkungen der Eigenerhebung hinsichtlich Stichprobengröße und -diversität unterstreichen die Notwendigkeit, die vorliegenden Ergebnisse als explorativ und nicht abschließend zu betrachten. Zukünftige Forschungsvorhaben sollten daher auf eine Erweiterung der Datenbasis durch Inklusion einer breiteren und diverseren Gruppe von Befragten abzielen, um die Generalisierbarkeit und Relevanz der Erkenntnisse zu erhöhen

Trotz dieser Herausforderungen liefert die Arbeit neue und wertvolle Einblicke in die Integration der Blockchain-Technologie in verschiedenen Branchen, wodurch die Notwendigkeit weiterer Forschung in diesem dynamischen und sich entwickelnden Feld hervorgehoben wird.

6.2 Ausblick

In der Kommunikation mit Unternehmen im Rahmen dieser Masterarbeit hat sich gezeigt, dass sich die Mehrheit der Unternehmen noch in einer Phase der Exploration und des Verständnisaufbaus bezüglich der Blockchain-Technologie befindet. Der Fokus liegt dabei auf der Identifikation spezifischer Anwendungsfälle, die zur Entwicklung geeigneter Geschäftsmodelle führen könnten. Bislang haben allerdings nur wenige der befragten Unternehmen tatsächlich praktikable Anwendungsfälle identifiziert und umgesetzt. Mit dem Fortschritt der Blockchain-Technologie ist zu erwarten, dass innovative Unternehmen mit neuen Geschäftsmodellen, insbesondere basierend auf öffentlichen Blockchains, den etablierten Markt herausfordern werden. Dies stellt traditionelle Finanzinstitute vor die Aufgabe, Blockchain-Technologien frühzeitig zu adaptieren, um nicht von zukünftigen Entwicklungen abgehängt zu werden.

Die umfassende Einführung und Integration der Blockchain-Technologie in Unternehmen setzt jedoch den Ausbau der technischen Infrastruktur und die Definition angemessener Rahmenbedingungen voraus. Angesichts des aktuellen Entwicklungsstands der Blockchain-Technologie ist zu erwarten, dass die Forschung und die Untersuchung von Anwendungsfällen für eine breite Umsetzung intensiviert werden müssen. Sobald ein entscheidender Anwendungsbereich etabliert ist, kann die Blockchain-Technologie weitreichend implementiert werden.

Das durchgeführte Experteninterview und die eigene Erhebung trugen maßgeblich dazu bei, neue Ergebnisse zu erhalten, die bisher in der akademischen Literatur nicht in diesem Umfang vorgelegt wurden. Diese Methodik ermöglichte eine tiefere Einsicht in die praktische Anwendung der Blockchain-Technologie, insbesondere im Kontext deutscher Unternehmen.

Nach eingehender Untersuchung der Chancen und Risiken, die sich aus der Integration von Blockchain-Technologien in Unternehmen ergeben, wird deutlich, dass

Herausforderungen und Potenziale eng miteinander verbunden sind. Obwohl intensive Forschung betrieben wird, lässt sich zum aktuellen Zeitpunkt kein unmittelbar bevorstehender Durchbruch einer auf Blockchain basierenden Technologie im Unternehmensumfeld erkennen. Die Ergebnisse aus Umfragen und Experteninterviews zeigen jedoch, dass Unternehmen zunehmend in Blockchain-Forschung investieren, um neue Systeme zu entwickeln und die Potenziale dieser Technologie auszuschöpfen, was auf einen wachsenden Trend in Forschung und Entwicklung hindeutet.

In dieser Arbeit wird die Notwendigkeit für Unternehmen betont, ihre Strategien im Umgang mit Blockchain-Technologien weiterzuentwickeln. Bei der Auseinandersetzung mit dieser innovativen Technologie sollten sowohl ihre Potenziale – wie höhere Transparenz, Sicherheit und Effizienz – als auch die damit verbundenen Herausforderungen – einschließlich technischer Barrieren und rechtlicher Unsicherheiten – berücksichtigt werden. Die erlangten Erkenntnisse liefern für Unternehmen wertvolle Informationen in Bezug auf ihre zukünftigen Entscheidungen und unterstreichen, dass ein bewusster und strategischer Umgang mit Blockchain-Technologien für einen langfristigen Erfolg entscheidend sein wird.

Literaturverzeichnis

- Albers, S. & Peters, K. (1997). *Die Wertschöpfungskette des Handels im Zeitalter des Electronic Commerce*. Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel (Nr. 429). <http://hdl.handle.net/10419/149051>
- Allianz Global Corporate & Speciality SE. (2016, 15. Juni). *Erfolgreiches Pilotprojekt: Allianz Risk Transfer und Nephila realisieren Katastrophen-Swap mit Blockchain-Technologie* [Pressemitteilung]. <https://www.allianz.com/de/presse/news/engagement/sponsoring/160615-erfolgreiches-pilotprojekt-mit-blockchain-technologie.html>
- Baddeley, M. (2004). Using e-cash in the new economy: An economic analysis of micro-payment systems. *Journal of electronic commerce research*, 5(4), 239–253. http://ojs.jecr.org/jecr/sites/default/files/05_4_p03_0.pdf
- Ben Sasson, E., Chiesa, A., Garman, C., Green, M., Miers, I., Tromer, E. & Virza, M. (2014). Zerocash: Decentralized Anonymous Payments from Bitcoin. In *2014 IEEE Symposium on Security and Privacy* (S. 459–474). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SP.2014.36>
- Bertino, E., Kurth, H., Martella, G. & Montolivo, E. (Hrsg.) (1996). *Computer Security—ESORICS 96: 4th European Symposium on Research in Computer Security Rome, Italy, September 25-27, 1996, Proceedings, Springer*.
- Bodó, B., Gervais, D. & Quintais, J. P. (2018). Blockchain and smart contracts: the missing link in copyright licensing? *International Journal of Law and Information Technology*, 26(4), 311–336. <https://doi.org/10.1093/ijlit/eay014>
- Bogner, A., Littig, B. & Menz, W. (2014). *Interviews mit Experten*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-19416-5>
- Bundesanstalt für Finanzdienstleistungen. (August 2023). *Dienstleistungen und Tätigkeiten im Zusammenhang mit Kryptowerten gemäß MiCAR*. <https://www.bafin.de/ref/19649884>
- Chang, V., Baudier, P., Zhang, H., Xu, Q., Zhang, J. & Arami, M. (2020). How Blockchain can impact financial services – The overview, challenges and recommendations from expert interviewees. *Technological Forecasting and Social Change*, 158, Artikel Nr 120166, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120166>
- Christidis, K. & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. *IEEE Access*, 4, 2292–2303. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2566339>
- Ciriello, R. F., Torbensen, A. C. G., Hansen, M. R. P. & Müller-Bloch, C. (2023). Blockchain-based digital rights management systems: Design principles for the music industry. *Electronic Markets*, 33(1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s12525-023-00628-5>
- Danezis, G. & Meiklejohn, S. (2015, 26. Mai). *Centrally banked cryptocurrencies*. <http://arxiv.org/pdf/1505.06895v2>
- Demirkan, S., Demirkan, I. & McKee, A. (2020). Blockchain technology in the future of business cyber security and accounting. *Journal of Management Analytics*, 7(2), 189–208. <https://doi.org/10.1080/23270012.2020.1731721>
- Di Francesco Maesa, D., Mori, P. & Ricci, L. (2017). Blockchain Based Access Control. In L. Y. Chen & H. P. Reiser (Hrsg.), *Lecture Notes in Computer Science. Distributed Applications and Interoperable Systems* (Bd. 10320, S. 206–220). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59665-5_15

- Dresing, T. & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende* (8. Aufl.). Eigenverlag.
- Eisenhardt, K. M. & Graebner, M. E. (2007). Theory Building From Cases: Opportunities And Challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25–32.
<https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160888>
- Europäische Kommission. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-assets and amending Directive (EU) 2019/1937. In <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020SC0380>
- Europäische Union. (2023.31.Mai). Verordnung (EU) 2023/1114 Des europäischen Parlaments und des Rates vom 31. Mai 2023 über Märkte für Kryptowerte und zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1093/2010 und (EU) Nr. 1095/2010 sowie der Richtlinien 2013/36/EU und (EU) 2019/1937, <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1114/oj> 148.
- European Banking Authority. (Juli 2023). *EBA encourages timely preparatory steps towards the application of MiCAR to asset-referenced and electronic money tokens*. <https://www.eba.europa.eu/eba-encourages-timely-preparatory-steps-towards-application-micar-asset-referenced-and-electronic>
- Everledger.io. (2022). *Gemstones: From mine to retailer, blockchain-backed gemstones with an immutable provenance*. <https://everledger.io/industry-solutions/gemstones>
- Ferreira, A. (2021). The Curious Case of Stablecoins—Balancing Risks and Rewards? *Journal of International Economic Law*, 24(4), 755–778.
<https://doi.org/10.1093/jiel/jgab036>
- Fowler, A. & Pirker, J. (2021). Tokenfication: The potential of Non-Fungible Tokens (NFT) for Game Development. In *CHI PLAY '21, Extended Abstracts of the 2021 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play* (S. 152–157). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3450337.3483501>
- Gervais, A., Karame, G. O., Wüst, K., Glykantzis, V., Ritzdorf, H. & Capkun, S. (2016). On the Security and Performance of Proof of Work Blockchains. In E. Weippl, S. Katzenbeisser, C. Kruegel, A. Myers & S. Halevi (Hrsg.), *Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security* (S. 3–16). ACM. <https://doi.org/10.1145/2976749.2978341>
- Hackl, C., Lueth, D. & Di Bartolo, T. (2022). *Navigating the Metaverse: A Guide to Limitless Possibilities in a Web 3.0 World*. Wiley.
- Helms, M. M. & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis – where are we now? *Journal of Strategy and Management*, 3, 215–251.
<https://doi.org/10.1108/17554251011064837>
- Hinckeldeyn, J. (2019). *Blockchain-Technologie in der Supply Chain*. Springer Vieweg.
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-26440-6>
- Hyperledger Foundation. (2021). *Hyperledger Whitepaper: An Overview of Hyperledger Foundation*. <https://8112310.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/8112310/Hyperledger-Foundation-White-Paper.pdf>
- Iansiti, M. & Lakhani, K. R. (2017). The truth about blockchain. *Harvard business review*, 95(1), 118–127.
- Karame, G. O., Androulaki, E., Roeschlin, M., Gervais, A. & Čapkun, S. (2015). Misbehavior in Bitcoin: A Study of Double-Spending and Accountability. *ACM Transactions on Information and System Security*, 18(1), Artikel Nr. 2.
<https://doi.org/10.1145/2732196>

- Khan, D., Jung, L. T. & Hashmani, M. A. (2021). Systematic Literature Review of Challenges in Blockchain scalability. *Applied Sciences*, 11(20), Artikel Nr. 9372. <https://doi.org/10.3390/app11209372>
- Kim, S.-K. & David, C. (1999). Formalizing the UML Class Diagram Using Object-Z. In G. Goos, J. Hartmanis, J. van Leeuwen, R. France & B. Rumpe (Hrsg.), *Lecture Notes in Computer Science. «UML»'99 — The Unified Modeling Language* (Bd. 1723, S. 83–98). Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-46852-8_7
- Kshetri, N. (2017). Can Blockchain strengthen the Internet of Things? *IT Professional*, 19(4), 68–72. <https://doi.org/10.1109/MITP.2017.3051335>
- Kshetri, N. (2018). 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>
- Li, W. & He, M. (2020). Comparative Analysis of Bitcoin, Ethereum, and Libra. In *2020 IEEE 11th International Conference on Software Engineering and Service Science (ICSESS)* (S. 545–550). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSESS49938.2020.9237710>
- Lienig, H. & Lienig, T. (2022). SEPA-Lastschriftverfahren - ein Überblick. In *Praktische Buchführung für Vereine: Praxisratgeber für Einsteiger und Profis* (11 Aufl., S. 159–168). Haufe. https://doi.org/10.34157/978-3-648-14976-8_9
- Lin, C., He, D., Huang, X., Khan, M. K. & Choo, K.-K. R. (2020). DCAP: A Secure and Efficient Decentralized Conditional Anonymous Payment System Based on Blockchain. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 15, 2440–2452. <https://doi.org/10.1109/TIFS.2020.2969565>
- Livingston, I. J., Gutwin, C., Mandryk, R. L. & Birk, M. (2014). How Players Value Their Characters in World of Warcraft. In *CSCW '14, Proceedings of the 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing* (S. 1333–1343). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2531602.2531661>
- Maldonato, J., Ricar, M.-L., Moille, C. & Louvet, N. (2023). *Web3 2023 Barometer: Web3, a strategic and financial challenge for companies*. Deloitte. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fr/Documents/consulting/EN-deloitte-x-coinhouse-web3-2023-barometer-web3-a-strategic-and-financial-challenge-for-companies.pdf>
- Mazzara, M., Dragoni, N., Bucchiarone, A., Giaretta, A., Larsen, S. T. & Dustdar, S. (2021). Microservices: Migration of a Mission Critical System. *IEEE Transactions on Services Computing*, 14(5), 1464–1477. <https://doi.org/10.1109/TSC.2018.2889087>
- Mendling, J., Weber, I., van der Aalst, W., vom Brocke, J., Cabanillas, C., Daniel, F., Debois, S., Di Ciccio, C., Dumas, M., Dustdar, S., Gal, A., Garcia-Bañuelos, L., Governatori, G., Hull, R., La Rosa, M., Leopold, H., Leymann, F., Recker, J., Reichert, M., . . . Zhu, L. (2018). Blockchains for Business Process Management: Challenges and opportunities. *ACM Transaction Management Information Systems*, 9(1), Artikel Nr. 4. <https://doi.org/10.1145/3183367>
- Mougayar, W. (2016). *The Business Blockchain : Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*. Wiley.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

- Nakasumi, M. (2017). Information Sharing for Supply Chain Management Based on Block Chain Technology. In *2017 IEEE 19th Conference on Business Informatics (CBI)* (S. 140–149). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CBI.2017.56>
- Pan, X [Xiongfeng], Pan, X [Xianyou], Song, M., Ai, B. & Ming, Y. (2020). Blockchain technology and enterprise operational capabilities: An empirical test. *International Journal of Information Management*, 52, Artikel Nr. 101946. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.002>
- Perez, C [C.] (2010). Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 185–202. <https://doi.org/10.1093/cje/bep051>
- Perez, C [Carlota]. (2005, cop. 2002). *Technological revolutions and financial capital: The dynamics of bubbles and golden ages*. E. Elgar.
- Peters, G. W. & Panayi, E. (2016). Understanding Modern Banking Ledgers Through Blockchain Technologies: Future of Transaction Processing and Smart Contracts on the Internet of Money. In P. Tasca, T. Aste, L. Pelizzon & N. Perony (Hrsg.), *New Economic Windows. Banking Beyond Banks and Money* (S. 239–278). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42448-4_13
- Queiroz, M. M., Telles, R. & Bonilla, S. H. (2019). Blockchain and supply chain management integration: a systematic review of the literature. *Supply Chain Management: An International Journal*, 25(2), 241–254. <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2018-0143>
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J. & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117–2135. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>
- Scholten, O. J., Hughes, N. G. J., Deterding, S., Drachen, A., Walker, J. A. & Zendle, D. (2019). Ethereum Crypto-Games: Mechanics, Prevalence, and Gambling Similarities. In *CHI PLAY '19, Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play* (S. 379–389). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3311350.3347178>
- Singhal, B., Dhameja, G. & Panda, P. S. (2018). *Beginning Blockchain*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3444-0>
- Song, C., Shin, S.-Y. & Shin, K.-S. (2023). Exploring the Key Characteristics and Theoretical Framework for Research on the Metaverse. *Applied Sciences*, 13(13), Artikel Nr. 7628. <https://doi.org/10.3390/app13137628>
- Steiner, E. & Benesch, M. (2018). *Der Fragebogen* (5. aktualisierte und überarbeitete Auflage). utb. <https://doi.org/10.36198/9783838587271>
- Strategy&. (2023). *Strategy& Crypto Survey 2023*. <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/financial-services/crypto-survey.html>
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. O'Reilly.
- Tapscott, D. & Tapscott, A. (2018). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin and other cryptocurrencies is changing the world* (Updated edition). Portfolio / Penguin.
- UK Government Office for Science. (2016, 19. Januar). *Distributed Ledger Technology: beyond block chain*. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a818d6fe5274a2e87dbe3dd/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf>

- van Saberhagen, N. (2013). CryptoNote v 2.0.
<https://www.getmonero.org/resources/research-lab/pubs/cryptonote-whitepaper.pdf>
- Wang, Q [Qin], Li, R., Wang, Q [Qi] & Chen, S. (2021). *Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges* [Tech ReportV2].
- Wood, G. (2014). Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger. *Ethereum project yellow paper*, 151(2014). <https://cryptodeep.ru/doc/paper.pdf>
- Wu, Y., Fan, H., Wang, X. & Zou, G. (2019). A regulated digital currency. *Science China Information Sciences*, 62(3). <https://doi.org/10.1007/s11432-018-9611-3>
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X. & Wang, H. (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. In *2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)* (S. 557–564). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BigDataCongress.2017.85>

Anlagen, Teil 1

Interviewleitfaden

Forschungsfrage

Welche Chancen und Risiken bringen Blockchain-Technologien bei der Einführung für Unternehmen mit sich?

Einstieg

- Begrüßung und Dank für die Zeit
- Kurzer Umriss des Themas: „Chancen und Risiken der Blockchain-Technologie mit Fokus auf digitale Assets: Eine Fallstudienanalyse für Unternehmen“
- Kurze Beschreibung des Interviewablaufs und der ungefähren Dauer: 30 - 45 Minuten
- Einwilligungserklärung

Einstiegsfragen

- Maxim Klappf stellt sich und seine Masterarbeit vor
- Interviewte stellt sich kurz vor
- Wie lange arbeiten Sie bereits für ihren Arbeitgeber im Blockchain/Web3 Bereich und wie verlief Ihr beruflicher Weg dort?
- Könnten Sie bitte die aktuellen Aufgaben in Ihrem Zuständigkeitsbereich näher erläutern?
- Können Sie die Ziele für Ihren Bereich im kommenden Jahr erläutern?

Schlüsselfragen

Frage 1: Hat ihr Arbeitgeber bereits Projekte im Web3 Space durchgeführt?

Rückfragen:

- Könnten Sie uns Informationen darüber geben, wie groß das Team im Bereich Blockchain/Web3 ist?
- Insbesondere Projekte in Bezug auf NFTs beziehungsweise digitale Assets?
- Welche Erwartungen und Ziele werden durch die Präsenz im Bereich Blockchain/Web3 verfolgt?

Frage 2: Sollen in Zukunft Projekte mit oder der Hilfe von Blockchain-Technologien durchgeführt werden?

Rückfragen:

- Insbesondere Projekte in Bezug auf NFTs beziehungsweise digitale Assets?

Frage 3: Welche Erfahrungen haben Sie bisher mit der Integration von Blockchain in Unternehmensumgebungen gemacht?

Rückfragen:

- Gibt es bestimmte Branchen, in denen Sie eine verstärkte Nutzung von Blockchain beobachten?
- Aufgrund Ihrer Antworten würde mich interessieren, wie sehen Sie die zukünftige Entwicklung von Blockchain-Technologien in Unternehmen?

Frage 4: Welche Herausforderungen und Hürden sehen Sie für Unternehmen bei der Einführung von Blockchain-Technologien?

Rückfragen:

- Könnten Sie auf die eben genannten internen Prozesse, wie (Sicherheit, Finanzen, Kommunikation, Auftragsabwicklung) genauer eingehen?

Frage 5: Welche Chancen sehen Sie für Unternehmen bei der Einführung von Blockchain-Technologien?

Rückfragen: Keine

Frage 6: Sie erwähnten die Durchführung von internationalen Transaktionen via Kryptowährungen, könnten Sie hierauf genauer eingehen?

Rückfragen:

- Wie bewerten Sie die entstandenen Kosten und die Dauer der Transaktion im Vergleich zu herkömmlichen Methoden?
- Besteht die Absicht, einen weiteren Testlauf in Erwägung zu ziehen?

Frage 7: Wie bewerten Sie die aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen für den Einsatz von Blockchain-Technologien in Unternehmen?

Rückfragen:

- Welche Veränderungen oder Klarstellungen wären Ihrer Meinung nach wünschenswert?

Frage 8: Wie sehen Sie die Implementierung von Blockchain-Technologien in den folgenden drei Sektoren? Musik, Gaming & Metaverse, Zahlungssysteme

Rückfragen:

- Sehen Sie in anderen Sektoren Potential?

Frage 9: Welche Empfehlungen würden Sie Unternehmen geben, die darüber nachdenken, in das Web3.0 einzusteigen?

Rückfragen: Keine

Abschluss

- Erneuter Dank für die Zeit
- Verabschiedung

Transkript des Interviews mit Frau B vom 22.11.2023 (35:08 Min)

[00:00:00] **I:** Dann würde ich mich bei dir erst mal bedanken, dass du die Zeit dafür gefunden hast, mit mir das Interview für meine Masterarbeit zu machen, kurz zur Information das Gespräch wird aufgenommen und die Einwilligungserklärung wurde von mir als auch meinem Partner, unterschrieben und gelesen. Genau dann kurz zu mir, ich bin Maxim Klapf, schreib an der Hochschule Mittweida zusammen mit der Firma Procon IT GmbH aus Garching meine Masterarbeit mit dem Titel Chancen und Risiken der Blockchain Technologie mit Fokus auf digitale Assets: Eine Fallstudien Analyse für Unternehmen. Die Forschungsfrage verfolgt einfach die Chancen und Risiken, die Blockchain Technologien bei der Einführung Unternehmen mit sich bringen können. Hier habe ich eine Umfrage anfertigen lassen und die möchte ich durch meine Forschungsinterviews jetzt hier eben bekräftigen und die [00:01:00] Aussagen verifizieren genau so viel dazu. Das Interview soll ungefähr 30 bis 45 Minuten dauern. Es wird ein offenes Interview und es wird dann auch später transkribiert von mir Und die Audiodatei wird auch selbstverständlich gelöscht und alle Firmen und personenbezogenen Daten anonymisiert (...) genau, (...) dann dürftest du dich kurz vorstellen, wenn du möchtest.

[00:01:30] **B:** Genau, ich stelle mich jetzt mal ohne Namen aber vor, oder?

[00:01:33] **I:** Klar Ja.

[00:01:35] **B:** Genau, dann sage ich einfach, wie lange ich schon im Blockchain Web3 Bereich tätig bin.

[00:01:40] **I:** Genau vielleicht auch wie du da reingekommen bist.

[00:01:43] **B:** Genau das ist seit 2018. Ich bin reingekommen tatsächlich über einen Ideenwettbewerb, der mit Blockchain zu tun hatte, hatte damals noch nichts selber mit Blockchain zu tun. Ich habe mich dadurch eingearbeitet. Wir haben da [00:02:00] auch gewonnen und dann habe ich mich einfach näher in das Thema Blockchain eingearbeitet und hatte dann tatsächlich schon den Hintergrund, als ich dann intern in diese Abteilung gewechselt bin. Wo man sich dann auch neue Technologien unter anderem Blockchain anschaut. (...) Genau und bin da eben seit 2018, hatte die meiste Zeit auch mit Blockchain zu tun mit kurzen Unterbrechungen, weil eben auch der Hype zwischenzeitlich mal wieder abgeflaut ist und ich auch zweimal in Elternzeit war und arbeite jetzt aber wieder im Bereich Blockchain und schaue mir das Thema NFTs an. (...)

[00:02:38] **I:** Okay, (...) könntest du vielleicht auf die Ziele eingehen, die ihr vielleicht in diesem Jahr oder im kommenden Jahr hattet oder haben werdet?

[00:02:47] **B:** Also mein Ziel wäre, dass meine Firma einen produktiven NFT Use-Case verfolgt, also ich bin in der IT und ich im Fachbereich entscheiden muss, dass am [00:03:00] Ende der Fachbereich, der auch für die Kunden verantwortlich ist, und wir unterstützen von der IT-Seite, aber mein Ziel wäre eben, zusammen mit IT und

Fachbereich einen Use-Case zu finden, um (...) Digital Assets oder NFTs von unserer Firma rauszubringen. (...)

[00:03:20] **I:** Okay, sehr interessant. Dann würde ich gleich mal mit der ersten Hauptfrage anfangen, um daran anzuknüpfen. Hat Ihr Arbeitgeber bereits Projekte im Web3 Space durchgeführt? (...)

[00:03:34] **B:** Genau, wir haben eine Kollaboration gemacht. (...) (lacht) Gut, wenn ich jetzt den Namen sag, dann ist es klar.

[00:03:42] **I:** (lacht) Einfach weglassen.

[00:03:43] **B:** Genau, mit einem Partner, der im Web3 Space sehr groß ist und eine sehr große Marktkapitalisierung und sehr große Kollektion [00:04:00] hat haben wir gepartnert, bei der jährlichen Zusammenkunft. Ich habe es auch noch im Hintergrund ein bisschen rausgekriegt, was so unsere Ziele waren, weil ich ja wusste das interessiert dich ein bisschen und zwar es uns war unser Ziel damit erst mal die Community bissel aufzubauen, also nicht einfach rauszugehen mit einer NFT-Kollektion, wie es andere Unternehmen gemacht haben. Wir wollten erst die Community aufzubauen. (...) Und da auf den sozialen Medien Kontakte zu knüpfen, Kontakte zu Firmen zu knüpfen und es gab auch ein Proof-of-Attendance für 230 Leute, die da teilgenommen haben. Einfach den Kontakt herzustellen und es wurde auch auf Twitter zum Beispiel sehr gut angenommen, also von unserem Firmenaccount war das glaube ich, sogar [00:05:00] der Tweet, der am meisten Retweets hatte.

[00:05:03] **I:** Und das war der Haupt Twitter Account, oder?

[00:05:06] **B:** Ja, ich glaube. Genau und obwohl es von der Reichweite her gar nicht so groß aussieht, war es von der Kommunikation auf jeden Fall ganz gut. Das ist auch so ein bisschen die Idee, erst mal was aufzubauen, bevor man dann quasi was raushaut.

[00:05:26] **I:** Wie groß ist das Team, das gerade in diesem Web3 Bereich unterwegs ist?

[00:05:35] **B:** Ja, es ist immer schwer zu sagen , weil ich ja auch bei den anderen nicht weiß, was die nebenher noch machen, Also wir haben m Moment ein bis zwei Leute aus der IT, (...) die sich mit dem Thema Blockchain beschäftigen (...) und es ist in unterschiedlichen Abteilungen immer jemand dabei, der ein bisschen sich mit dem Thema Blockchain, mit dem Thema Krypto oder mit dem Thema NFT beschäftigt. [00:06:00] Oder auch Leute, die sich mit Metaverse Themen beschäftigen, die dann auch noch ein bisschen reinschauen, das machen die aber hauptsächlich nebenher, aber das ist ebenso, bei einer großen Firma hat man eben ganz viele Abteilungen und da müssen sich von ganz vielen Abteilungen jemand damit beschäftigen. Darum ist es schwer zu sagen, aber so wirklich voll Zeit, (...) ist es keine Hand voll Leuten.

[00:06:24] **I:** Okay, ja das würde mich interessieren Vollzeit, hauptsächlich. (...) Ich hätte gern gewusst, wie viele Vollzeit wirklich da dran gearbeitet haben oder dran arbeiten werden.

[00:06:43] **B:** Ne, die ist hauptsächlich in ihren Bereichen jemand der das mitmacht. Aber selbst wenn man jetzt sagt (...) beim Thema Legal oder beim Thema Steuern sind es auch schon irgendwie fünf verschiedene Leute, weil da jeder ein spezielles Aufgabengebiet hat, die sich da damit beschäftigen [00:07:00] müssten und es sind eher Leute die sich grundsätzlich mit neuen Technologien beschäftigen. Die dann eben das auch noch mitmachen oder die sich mit dem Thema Metaverse oder experimentelles Kundenmarketing in der Richtung beschäftigen, die dann da auch mehr Zeit aufwenden. Aber die Leute sind auch vernetzt im Unternehmen, die sich damit beschäftigen. (...) Aber es ist eben einfach schwer zu sagen, wie viele Vollzeitäquivalente das wären. Rein Vollzeit, glaube ich weniger als eine Handvoll.

[00:07:34] **I:** Okay, das hilft schon. Und in Zukunft, (...) wie sieht es da aus? Sind Projekte mit der Hilfe von Blockchain Technologien oder rein auf Blockchain Technologie basierte Projekte in Aussicht?

[00:07:53] **B:** Also mir wäre nichts bekannt, was wirklich auf die Blockchain Technologie setzt. Wie [00:08:00] gesagt also Digital Assets wäre das einzige was mir bekannt ist, wo ich hoffen würde, dass da was kommt im nächsten Jahr. (...) Ansonsten (...) wär mir nichts bekannt. Jetzt Blockchain an sich. Ich glaube das muss erst noch ein bisschen klarer werden, wofür es wirklich für das Unternehmen eingesetzt werden kann, sodass das auch bei Leuten, die nicht so tief technisch drin sind, ankommt. Ich glaube da muss erst so ein Durchbruch wie das zum Beispiel bei generative AI war, wo die Leute aufwachen. (...) Ich glaube sowas müsste erst noch kommen, bevor es wirklich nochmal genauer verfolgt wird. Also ich erwarte da jetzt im nächsten Jahr nicht so viel, außer es kommt eben ein spontaner Durchbruch, den wir jetzt noch nicht sehen.

[00:08:48] **I:** Okay, ja (...) und habt ihr schon Erfahrungen gesammelt? Mit der Integration von Blockchain in die Unternehmensumgebung? Du hast [00:09:00] dieses Projekt, was ihr dieses Jahr gemacht habt, schon erwähnt, wie lief denn das ab?

[00:09:08] **B:** Meinst du das Projekt mit den Lieferanten? (...)

[00:09:12] **I:** Genau.

[00:09:13] **B:** Genau das ist schon ein bisschen länger her, deswegen habe ich nachgefragt. (...) Genau, also ich war nicht persönlich involviert, aber ich kann dir gerne das sagen, was ich noch darüber weiß, da haben wir uns zusammengeschlossen mit verschiedenen Lieferanten und haben mit denen ein Konsortium gebildet, um eine private Blockchain aufzusetzen und damit die Lieferkette nachzuvollziehen. (...) Das war aber nur auf Proof-of-Concept Level. Das heißt es ist nicht, ist nicht produktiv gegangen, aber das war eben auch ein Zusammenschluss von mehreren Firmen.

[00:09:48] **I:** Okay, (...) wie weit ging des? (...) Also hattet ihr schon ein Produkt da. Also war diese Blockchain [00:10:00] funktionsfähig und habt ihr das angewendet oder hat sich das schon früher (...) verlaufen oder wurde das ein gestampft?

[00:10:09] **B:** Das das war schon funktionsfähig, und es hatte auch eine Oberfläche und sowas, dass man das alles gut anschauen kann. Aber es waren halt einfach von der Quantität nicht viele Teile drauf, sondern es waren halt einfach nur exemplarische Teile mit diesen exemplarischen Partnern, mit denen man das gemacht hat. (...) Deshalb hätte man quasi alles reinbringen müssen, um wirklich zu sagen man nutzt jetzt das System alternativ zu einem anderen System, aber vom Funktionsumfang her war das schon ein Prototyp, würde ich sagen.

[00:10:44] **I:** Wir haben davor auch mal über Zahlungen geredet die ihr ausprobiert habt durchzuführen.

[00:10:53] **B:** Genau.

[00:10:55] **I:** Könntest du da vielleicht ein bisschen drauf eingehen, was passiert ist (...) oder was ihr [00:11:00] ausprobiert habt?

[00:11:01] **B:** Das war auch einfach (...) ein Testversuch es war nie so gedacht, dass das produktiv genutzt wird. Aber (...) um einfach ein bisschen die Berührungspunkte zu haben mit Krypto. Was würde das bedeuten, wie fühlt sich das an? (...) Ein bisschen was zu lernen. Haben wir einen Krypto Transfer gemacht, als Vergleich zu einem traditionellen Banktransfer zwischen München und Singapur. (...) Geld in eine Kryptowährung transferiert, dann übergeschickt und wieder zurück transferiert mit Hilfe von Bankhäusern jeweils an den Standorten und hat mal so einfach mal die Ergebnisse danebengehalten, was hat das gekostet, wie schnell ging es (...) und da hat tatsächlich der (...) Krypto Transfer, ganz gut abgeschnitten. Man muss aber sagen ist das alles nicht in unseren Prozessen drin. Das heißt es [00:12:00] muss alles manuell verbucht werden, war auch Anfang diesen Jahres, dass das jetzt erst in diesem Jahr verbucht werden muss. Vielleicht kommen da auch nochmal paar Lessons learned raus. Aber genau, um sowas natürlich großflächig reinzubringen, muss man auch schauen. Man hat ein gewisses Währungsrisiko, das zu tauschen in die Kryptowährung und zurücktauschen. Also da hat man geschaut, dass man es ganz schnell macht, dass da nicht so viel Fluktuation ist, dass man da nicht aus den bestehenden Prozessen, also dass es nicht einfach zu kompliziert wird, was man da dann alles nachrechnen muss. Genau, ich kenne mich nicht so gut aus im Accounting. (...) Aber auf jeden Fall müsste man da glaube ich schon einfach noch einiges machen, (...) um sowas dann wirklich nutzen zu können und da gibt es auch keine Bestrebungen, sondern das war einfach nur mal, um zu testen was würde denn auf uns zukommen? Was muss man denn alles ändern? Was muss man alles beachten? Wenn man das mal [00:13:00] macht, so dass man dann einfach schneller reagieren kann. Wenn man jetzt sagt, da würde es doch was kommen und man möchte das irgendwie (...)produktiv weiterverfolgen.

[00:13:11] **I:** Ja, das ist schon interessant, weil viele, (...) Firmen akzeptieren jetzt mittlerweile schon Kryptowährungen auch für ihre Produkte oder eben Dienstleistungen. (...) Um eben auch, hauptsächlich Transaktionskosten zu sparen, weil die gehen ja mittlerweile auch in die höheren Prozente, dann so drei bis vier Prozent muss man ja doch oft abgeben an die Banken um mit Kreditkarte zu bezahlen. (...) Und ich denke, da könnten Kryptowährungen auf jeden Fall Vorteile liefern, auch von der Geschwindigkeit her. (...) Dass das sofort, abgebucht und bei dem [00:14:00] Anderen auf dem Konto sichtbar ist und zur Verfügung steht.

[00:14:05] **B:** Ja, (...) erwarte ich jetzt aber auch im nächsten Jahr nicht und ich weiß auch nicht, ob der Kunde. Ich meine, wenn das natürlich von draußen gewünscht wird. Und wenn sich es jetzt grundsätzlich mehr etablieren würde, dann wäre vielleicht sogar die Kundenzahlstelle die erste. Ansonsten würde ich sagen, würde man es wahrscheinlich erst mal, bevor man es mit der Kundenabrechnung macht, wahrscheinlich intern für Business-to-Business Prozesse nutzen und ausprobieren.

[00:14:36] **I:** Könntest du (...) oder fallen dir da irgendwelche spezifische Hürden ein? Wenn man das einführen wollen würde bei euch, (...) was da (...) die Schnittstellen sind, wo es Probleme gibt, wie zum Beispiel bei der Sicherheit oder wie du schon gesagt hast im Finanzbereich. [00:15:00]

[00:15:01] **B:** Also (...) für die Kryptowährungen da kenne ich mich zu wenig aus. Ich weiß nur, dass es eben buchhaltungstechnisch einfach (...) in den normalen Prozess nicht reinpasst, aber ich kann dir leider nicht sagen wo. Was wir jetzt bei den NFTs (...) schon auch festgestellt haben, ist, dass es einfach viele. Gerade wenn man jetzt neue Digital Assets irgendwie rausbringen würde, dass es schon viele Berührungspunkte im Unternehmen hat. Also wenn wir jetzt zum Beispiel sagen, wir würden einen Smart Contract deployen wollen, dann brauchst du ja Kryptowährung dafür, die muss erst mal eingekauft werden, dafür brauchen wir die Finanzabteilung. Da müssen die auch wissen, wie sie das Verbuchen dann fallen ja Gas Fees an, auch da war es im ersten Moment einfach nicht klar. Wie müssen solche Sachen verbucht werden? Weil da kriegst du keine Rechnung und normalerweise keine Buchung ohne [00:16:00] Beleg habe ich gelernt. (...) Das heißt, das ist dann Geld, das muss irgendwo hinfließen, es muss auch intern irgendwo verbucht werden, auch das ist gar nicht klar, wie man das (...) macht. Dann ist auch wenn man so NFTs verkaufen würde, hätten wir wahrscheinlich das Problem, dass man den Kunden irgendwie kennen muss.

[00:16:20] **I:** KYC.

[00:16:21] **B:** Genau, das man ein bestimmtes KYC machen muss, was ja grundsätzlich erst mal nicht vorgesehen ist, im Web3. Einfach um sicherzustellen, dass wir an keinen Kunden verkaufen, der moralisch nicht mit unseren Werten vereinbar ist, oder bezüglich Geldwäsche und so weiter. (...) Dann muss man sich auch überlegen muss man die Kunden irgendwie informieren, bezüglich Steuern und so was oder was ist auf unserer

Seite diesbezüglich zu tun? Dann die ganzen Lizenzsachen, wo vielleicht auch Legal drüber schauen müsste. Welche Lizenzen gibt man dann [00:17:00] raus an den NFTs und an den Bildern und wo dokumentiert man das? Und wie macht man das sauber? (...)

[00:17:08] **I:** Ja, (...) gibt schon noch ein paar Hürden, die da überwunden werden müssen. Vor allem auch bei der Unternehmenseite (...) oder zumindest hier bei uns (.) in Deutschland.

[00:17:19] **B:** Genau, man muss auch von Kundenseite einfach schauen. Hat man denn die existierenden Kunden? Wo muss man die abholen? Muss es dann mehr wie Web2 ausschauen. Kann es Krypto sein haben die ein Wallet? Legt man das für die an (...) oder geht man eben auf, mehr Digital Natives, wo man davon ausgeht die haben das schon. Das sind dann eben auch noch so Überlegungen von Kundenseite.

[00:17:43] **I:** Genau. Die nächste Frage haben wir dann schon fast geklärt, welche Chancen du für Unternehmen eben sehen könntest, bei der Einführung von Technologien mit NFTs. (...) Ich denke da an, Kundengewinnung [00:18:00] und Kundenbindung. (...)

[00:18:05] **B:** Ja, genau, (...) also ich glaube, dass es (.)erst mal für uns im ersten Schritt, (...) relativ klein sein wird. Also dass man jetzt wirklich schaut, was ist schon da? Wnd was kann man da nutzen? Ich glaube nicht, dass der große Hub aus Firmenseiten kommt und die Blockchain einführt und dadurch das pushed. Ich glaube, dass es wahrscheinlich auch aus dem privaten Bereich irgendwie kommen muss. (...) Also gerade mit der Blockchain Intermediäre abschaffen habe ich irgendwie auch erkannt. Naja, der einzige Intermediär den man abschaffen könnte, ist das wo man selber der Intermediär ist, weil genau da kennt man die Prozesse und das ist sein Kerngeschäft und da möchte man sich selber nicht abschaffen. Da, wo man sagt, naja, die anderen, mit denen man partnert oder die man eben bezahlt, da hätte man ganz gerne [00:19:00] vielleicht eine Blockchain und müsste nicht über diesen Partner gehen, aber genau da ist es ja nicht das Core Business von der Firma. Genau die würde man selber nicht ablösen. (...) Und auch grundsätzlich mit dem, was wir da mit dem Lieferantennetzwerk gemacht haben. Es ist einfach wahnsinnig schwer, sowas parallel aufzubauen, weil man natürlich auch die Alt Systeme nicht einfach jetzt switched, auf das Neue. Dafür ist es noch nicht etabliert genug und dann hat man natürlich erst mal Mehrkosten und es ist irgendwie schwer auszuweisen, dass man erst in einigen Jahren vielleicht einen Vorteil davon hat. Das müsste alles kürzer fristig sein. Das heißt ich glaube, die Technologie muss schon noch weiter sein und auch die Use Cases müssen vielleicht irgendwie mehreren Leuten, auch im Unternehmen irgendwie offensichtlicher sein. Da muss eben so ein Durchbruch glaube ich sein, wie es eben das iPhone für Smartphones gemacht hat. Die wirklich eine gute Anwendung geschafft haben oder wie es ChatGPT für [00:20:00] generative AI gemacht hat, wo wirklich die Leute sehen, ach so, so kann es funktionieren. Und dann fallen natürlich 1000 Use-Cases ein, wo man wo man das nutzen kann. Aber ich glaube es muss irgendwie erst so ein Push kommen, dass man wirklich die Chancen auch so erkennen kann. Aber die meisten Use Cases, die wir haben, die sind die sind halt so für die Zukunft. Ja wenn alles auf der

Blockchain ist, dann funktioniert das und das super gut. Aber, da sind wir einfach nicht. Und die Welt kann man sich auch nicht her wünschen und da nutzt es auch nicht, jetzt einen Use Case umzusetzen in der jetzigen Welt, die darauf fußt, dass später mal alles anders sein wird und wenn man nur allein irgendwie in die Blockchain geht und da keine weiteren Informationen drin sind, (...) dann rechnet sich das nie, dann macht das irgendwie immer wenig Sinn, aktuell.

[00:20:53] **I:** Ja allein bei (...) IT-Prozessen, die umgestellt werden. Ich mein da muss man nur dran denken, [00:21:00] wenn ein Windows geupgradet werden soll. Viele Institutionen laufen ja immer noch auf Windows XP zum Beispiel und (...) wenn das schon so eine Hürde ist. Eine Windows Version upzugraden oder irgendwie eine Outlook Version oder eine Office Version, dass das schon so eine Hürde ist das upzugraden für die Leute, wie soll man dann einen kompletten (...) Prozess auf eine Blockchain umstellen. Zum Beispiel ebenso ein Zahlungssystem, wie soll man das von heute auf morgen oder innerhalb von einem Jahr dann auf ein neues Zahlungssystem umstellen und weg von so einer Bank gehen. Wenn ein Windows Umstieg oder ein Office Umstieg schon Jahre dauern kann.

[00:21:51] **B:** Ja das würde keiner machen und das wird vor allem auch keiner irgendwie komplett machen, sondern das wird definitiv parallel fahren und man wird das erst mal [00:22:00] ausprobieren mit unkritischen Themen und dann irgendwie reinwachsen, aber genau wenn man das macht, dann läuft das halt erst mal parallel und verursacht erst mal Zusatzkosten und Zusatzzeit und errechnet sich halt nicht. Das rechnet sich halt dann quasi erst, wenn er sagt man kann das andere abschalten und man ist jetzt wirklich in dem Neuen drin, dass es wirklich effizienter ist. (...) Und das kannst du halt im Moment einfach nicht ausweisen, wann das so sein wird, das ist so ein bisschen die Krux.

[00:22:33] **I:** Dann hätte ich noch eine Frage, und zwar die hat mit meiner Umfrage viel zu tun. Wie sehen Sie die Implementierung von Blockchain-Technologien in den folgenden drei Sektoren Musik, Gaming und Metaverse und Zahlungssysteme? Weil meine Arbeit beschäftigt sich (...) nicht nur mit NFTs, sondern auch um diese drei Bereiche und da würde mich mal interessieren, [00:23:00] (...) ob du da (...) Anwendungen siehst, die helfen könnten. Ich habe bei Musik und bei Gaming eben geschrieben, dass in der Musik zum Beispiel, viel den Künstlern bei Tantiemen Auszahlungen (...) geholfen werden kann. Dass das einfach ein bisschen nachvollziehbarer ist. (...) Oder auch (...) Gebühren Strukturen viel durchsichtiger werden. Natürlich gibt es da auch Schwierigkeiten, denn man hat ein altes System, das funktioniert mehr oder weniger relativ gut, (...) aber das dann eben komplett zu ersetzen mit einer neuen Technologie, das wird halt eben Jahre oder wahrscheinlich sogar Jahrzehnte vielleicht dauern. (...) Bei Gaming könnte man argumentieren, (...) dass es den Kunden hilft. Zum Beispiel, dass sie ihre In game Währungen [00:24:00] oder In game Items selber besitzen und damit machen können, was sie wollen. (...) Genau. Bei Zahlungssystemen, das haben wir schon ein bisschen angesprochen, (...) kann man die Transaktionszeit und die Transaktionskosten reduzieren für den Kunden oder den Endnutzer und eben auch für die Firmen, weil die (...) keine

Transaktionskosten mehr an Banken (...) abgeben müssen. Da wird mich interessieren, ob du da Anwendungen siehst.

[00:24:34] **B:** Also genau (...) Musik, könnte ich mir auch vorstellen, dass die ganzen Abrechnungen über die Blockchain laufen könnten. Ich habe auch von einem Start-Up oder einer Idee mal gelesen, wo man anstatt eben Musik produziert wird. Von einem Produzenten. Kann man da Rechte kaufen an der Musik und zahlt dann ein, dass die [00:25:00] produziert werden kann. Und kriegt dann automatisch anhand, von NFTs oder Token, deine Anteile nachvollziehbar ausgezahlt. Wenn was reinkommt über die Musik. Und das finde ich halt auch ganz cool: Weil du kannst deine Anteile auch weiterverkaufen auf einem Drittmarkt. Ich muss dann eben nicht das System hochziehen, das ist dann proprietär eingeloggt. Wie du dann diese Anteile weitergibst. Sondern das ist auf einem offenen System und das finde ich eigentlich ganz cool von der Idee her. (...) Genau Gaming. Es haben die NFTs schon ein bisschen Einzug gehalten, einfach, dass man das mitnehmen kann oder dass einem das selber gehört, was man das erspielt hat. Die Gamer sind [00:26:00] ganz große Sammler in der Richtung und auch im Metaverse, denke ich, dass da einiges an Digital Assets /. Man hat schon die ganzen Wearables und die Klamotten und Zubehör und Accessoires und sowas. Was man sich dann dazulegen kann, aber das da auch mehr Digital Assets nicht nur im Spielbereich, sondern auch mit ernsthaften Anwendungen irgendwann mal dazu kommen. (...) Genau und Zahlungssysteme könnte ich mir schon auch vorstellen, dass da vielleicht einfach im Hintergrund /. (...) Also ich habe nur gehört, dass auch Banken experimentieren, im Hintergrund umzustellen, dass es dann vielleicht über Blockchain Systeme läuft. Dass es für den Kunden noch nicht sichtbar ist, aber ich könnte mir schon vorstellen, dass sich da noch was tut.

[00:26:57] **I:** Okay, ja vielen [00:27:00] dank (...). Ich denke das waren eigentlich meine Fragen so weit. (...) Vielleicht hast du noch was anzumerken oder Empfehlungen für andere Unternehmen, die den Schritt wagen wollen und einfach ein paar Sachen ausprobieren wollen im Web3. Oder (...) ob du es überhaupt raten würdest, dass man eine Blockchain Abteilung aufbaut und Sachen ausprobiert, so wie diese Zahlungen was ihr gemacht habt. Du hast gesagt ihr habt keine Vollzeitangestellten oder wenige Vollzeitangestellte. Einfach ein bisschen Innovation und Forschung betreiben.

[00:27:54] **B:** Ja (...), ich weiß es nicht, also wie gesagt, wir [00:28:00] haben ja schon vor einigen Jahren angefangen. Um den Trend nicht zu verschlafen. Ich meine, dass wir so früh angefangen haben, im Nachhinein wahrscheinlich nicht unbedingt notwendig gewesen. Es ist jetzt wahrscheinlich nichts passiert, was man dann nicht einigermaßen schnell aufholen kann. Und ich glaube, man kann auch lernen /, aus so anderen Trends. (...) Wenn so was kommt, wie viele Leute dann die Dienstleistungen schnell anbieten. Man ist dann doch wieder auf andere Produkte angewiesen, also auch bei dem generative AI. Ich glaube da ist schon gut, wenn man Spezialisten im Unternehmen hat, die das einigermaßen schnell hochziehen können. Aber auch da kommen glaube ich, dann einfach so schnell viele Partner und Anbieter raus. Dass wirklich die Frage ist, Wie wichtig

ist es, eine große Abteilung zu haben, die sich intern damit beschäftigt. Ich glaube, es ist immer ganz gut, schon ein bisschen [00:29:00] Know-how zu haben. Dass man dann was hochskalieren kann oder Leute, die grundsätzlich Ahnung davon haben /. Aber (...) es gibt immer viele neue Technologien, und die Frage ist muss man ein /. Also es reicht oft, ein Fast-Follower zu sein. (...) Man muss jetzt nicht der erste sein, der unbedingt was damit macht. Und wenn der Trend so groß wird, dann kriegt man es eh noch mit. Man sollte quasi so Sachen machen, dass man vielleicht dann auch ein Fast-Follower sein kann, also dass man vielleicht doch schon ein paar Leute hat, die sich im Unternehmen ein bisschen damit beschäftigen. Aber ob es jetzt wirklich so ist, dass man da eine Riesentruppe aufbauen muss, weiß ich nicht. Und ich würde es wahrscheinlich auch empfehlen einfach erst mal auf die etablierten Sachen zu gehen und das sind halt jetzt vielleicht, bei Web3 in Richtung Metaverse und in Richtung [00:30:00] NFT. Auch wenn da jetzt der Hype bisschen unten ist und sicherlich neue Sachen im nächsten Hype kommen werden. Die wir jetzt noch nicht sehen, aber ich mein, wie schwer ist es, die zu erraten. Also ich glaube, es ist für ein Unternehmen schon okay, wenn man erst mal schaut, dass man bei den bestehenden bisschen mitschwimmt und dann schaut, wenn dann was Neues kommt, dass man das dann einigermaßen schnell adaptieren kann. Weil man, schon drin ist und weil man auch schon ein Netzwerk hat (.), an Partnern und (...) das dann einigermaßen schnell hochskalieren kann. (...) Also ich weiß jetzt gar nicht, ob ich empfehlen würde, dass man jetzt so tief einsteigt. Aber ich finde es halt schon ganz cool, dass ein paar Unternehmen jetzt ein bisschen NFT-Kollektionen rausbringen. Die sind jetzt auch einfach an Kunst und sowas angelehnt und jetzt nicht an das Produkt selber. Man macht jetzt damit was, (...) was schon bekannt ist, aber das das finde ich auch okay. Weil wenn man jetzt das Rad neu erfinden würde, dann müssten wir ja irgendwas [00:31:00] wirklich machen, was jetzt dem Kernprodukt entspricht. Und was jetzt wirklich was Neues ist. Und das (...) verstehe ich auch, dass das jetzt nicht zu den traditionellen Unternehmen passt (.), sowas zu machen.

[00:31:15] **I:** Ja, es sind einfach noch ziemlich große (...) Unterschiede zwischen Web3 Unternehmen und etablierte Unternehmen und dann relativ große. Auch internationale Unternehmen (...) da gibt's einfach noch ein paar Punkte, die da angepasst werden müssen, (.) auf beiden Seiten.

[00:31:39] **B:** Ja, ein etabliertes Unternehmen, das hat seine Kunden. Das hat seine Brand. Das hat seine Werte und es muss natürlich alles reinpassen. Und je größer ein Unternehmen ist, desto mehr muss man aufpassen mit Regulierungen und sowas, dass man da auf keinen Fall irgendwie was falsch macht. Selbst, wenn es jetzt Kleine [00:32:00] machen und damit durchkommen, muss bei einem großen Unternehmen einfach doppelt und dreifach geschaut werden, dass alles richtig, korrekt und sauber abläuft. (...) Aber das ist glaube ich auch richtig so und das wird man auch nicht ändern.

[00:32:17] **I:** Ja, ich denke auch. Vor allem weil es läuft, ja doch noch relativ viel schief im Krypto Bereich und, da muss man sich einfach absichern. Die Technologie ist neu. Smart Contracts sind auch neu. Keiner weiß, was da noch für Fehler auftreten. Oder Backdoors,

wo man dann vielleicht von den Kunden die rausgegeben NFTs einfach klauen kann und (.) es wäre natürlich schlecht für so ein Unternehmen.

[00:32:49] **B:** Es passiert unglaublich viel Scam und die Leute, die halt in der Szene drin sind, die sind da bewusst reingegangen. Und ich glaube die können damit umgehen, aber natürlich sobald du als [00:33:00] traditionelles Unternehmen in diesen Sektor rausgehst und da vielleicht auch Bestandskunden mitnimmst haben die natürlich ein Vertrauen. Dass das geprüft wird und dass es okay ist, wenn sie sich in deinem Namen darauf einlassen. Und mit dir auf diese Reise mitgehen, und dann musst du natürlich sicherstellen, dass (.) für die alles sicher ist. Und wenn es das aktuell noch nicht ist, dann muss man halt schon nachschauen, dass man da seine Nische findet, dass das dann klar ist. Oder dass man die Schnittmenge abholt aus den Leuten, die eh schon sich sehr gut auskennen in dem Space und wissen, auf was sie sich einlassen, und aber irgendwie trotzdem vielleicht Fan von der Marke sind. Da muss man einfach ein bisschen schauen, wie man sich am besten durch navigiert, bis es Mainstream wird. Und ich glaube immer noch an die Technologie, ich glaube schon, dass da noch viel Potenzial drinsteckt, (...) vielleicht auch eben kombiniert mit [00:34:00] Metaverse. Wenn das mal wieder aus dem Hype Loch rauskommt, vielleicht auch noch mal AI zusammen. Das muss man mal schauen, (...) aber wann das sein wird, da traue ich mir jetzt auch keine Prognose zu.

[00:34:16] **I:** Ist auch schwierig, denke ich (...) da irgendwas zu sagen. Könnte morgen sein, kann aber auch nie sein. (lacht)

[00:34:24] **B:** ja genau (lacht), ich glaube es braucht wirklich so diese eine Killer-Applikation, die den Leuten die Augen öffnet: Ach das kann man damit machen und (...) dann rollt so eine Welle los. (...) Aber ich glaub die braucht's halt einfach noch.

[00:34:42] **I:** Das sind doch recht gute Abschlussworte würde ich sagen.

[00:34:49] **B:** Sehr cool. (lacht)

[00:34:51] **I:** Falls dir dann noch was einfällt, jetzt, ansonsten würde ich sagen bedanke ich mich auf jeden Fall bei Dir, dass du [00:35:00] dir die Zeit genommen hast.

[00:35:01] **B:** Sehr gerne.

[00:35:02] **I:** Genau (...), ich würde dann die Aufzeichnung beenden.

Anlagen, Teil 3

Quantitative Erhebung in Form einer online Google Forms Umfrage vom 26.10.2023

	A	B	C	D
1	Zeitstempel	In welchem Sektor ist Ihr Unternehmen hauptsächlich tätig?	Nutzt Ihr Unternehmen derzeit Kryptowährungen für Transaktionen oder Investitionen?	Wie vertraut sind Sie mit Blockchain Technologien (Währungen, Smart Contracts, NFTs) und deren Potenziale für die Unternehmen?
2	10.26.2023 15:17:05	Informationstechnologie	Nein, aber wir erwägen es	Sehr vertraut
3	10.29.2023 13:21:18	Medien und Unterhaltung	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Sehr vertraut
4	10.29.2023 13:46:43	Informationstechnologie	Ja, regelmäßig	Sehr vertraut
5	10.29.2023 13:55:50	Transport und Logistik	Nein, aber wir erwägen es	Sehr vertraut
6	10.29.2023 13:57:22	Handel	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Sehr vertraut
7	10.29.2023 14:03:14	Medien und Unterhaltung	Nein, aber wir erwägen es	Nicht besonders vertraut
8	10.29.2023 14:19:55	Finanzdienstleistungen	Nein, aber wir erwägen es	Sehr vertraut
9	10.29.2023 14:31:50	Finanzdienstleistungen	Nein, aber wir erwägen es	Eher vertraut
10	10.29.2023 14:34:03	Medien und Unterhaltung	Nein, aber wir erwägen es	Nicht besonders vertraut
11	10.29.2023 14:45:44	Informationstechnologie	Ja, gelegentlich	Sehr vertraut
12	10.29.2023 15:01:17	Medien und Unterhaltung	Nein, aber wir erwägen es	Eher vertraut
13	10.29.2023 16:14:57	Medien und Unterhaltung	Ja, regelmäßig	Sehr vertraut
14	10.29.2023 18:00:40	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Sehr vertraut
15	10.29.2023 21:48:23	Informationstechnologie	Ja, regelmäßig	Sehr vertraut
16	10.29.2023 22:20:04	Informationstechnologie	Ja, gelegentlich	Sehr vertraut
17	10.30.2023 0:20:13	Informationstechnologie	Nein, aber wir erwägen es	Sehr vertraut
18	10.30.2023 5:53:43	Automobil	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Sehr vertraut
19	10.30.2023 7:46:35	Fertigung und Produktion	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Eher vertraut
20	10.30.2023 8:41:46	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Nicht besonders vertraut
21	10.30.2023 10:35:48	Informationstechnologie	Ja, regelmäßig	Eher vertraut
22	10.30.2023 10:36:51	Informationstechnologie	Nein, aber wir erwägen es	Eher vertraut
23	10.30.2023 10:43:21	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Eher vertraut
24	10.30.2023 10:53:57	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Eher vertraut
25	10.30.2023 11:30:10	Informationstechnologie	Nein, aber wir erwägen es	Eher vertraut
26	10.30.2023 12:03:05	Fertigung und Produktion	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Sehr vertraut
27	10.30.2023 13:51:17	Fertigung und Produktion	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Eher vertraut
28	10.30.2023 13:53:03	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Sehr vertraut
29	10.30.2023 14:27:23	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Eher vertraut
30	10.30.2023 15:20:29	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Eher vertraut
31	10.30.2023 21:01:48	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Eher vertraut
32	10.30.2023 21:37:03	Medien und Unterhaltung	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Nicht besonders vertraut
33	10.31.2023 0:06:01	Fertigung und Produktion	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Gar nicht vertraut
34	10.31.2023 17:20:53	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Eher vertraut
35	11.1.2023 5:15:58	Informationstechnologie	Ja, gelegentlich	Sehr vertraut
36	11.1.2023 19:30:52	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Eher vertraut
37	11.2.2023 8:22:34	Informationstechnologie	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Eher vertraut
38	11.3.2023 13:38:36	Informationstechnologie	Nein, aber wir erwägen es	Eher vertraut
39	11.5.2023 18:03:00	Informationstechnologie	Nein, aber wir erwägen es	Eher vertraut
40	11.8.2023 13:39:02	Medien und Unterhaltung	Nein, aber wir erwägen es	Eher vertraut

	E	F	G
1	Innerhalb Ihres Unternehmens, welche Abteilung ist derzeit hauptsächlich für die Erforschung, Einführung oder Implementierung von Blockchain-Technologie verantwortlich?	Wenn Ihr Unternehmen Blockchain Technologien nicht verwendet, welche Faktoren haben die Einführung verhindert?	Planen Sie in naher Zukunft, Blockchain Technologien in die Geschäftsaktivitäten Ihres Unternehmens zu integrieren?
2	Innovations- oder Forschungsabteilung	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Ja, in den nächsten 6 Monaten
3	Keine	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren
4	alle, wir sind ein Blockchain-Unternehmen		
5	Innovations- oder Forschungsabteilung	Unzureichendes Verständnis der Technologie	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren
6	Finanzabteilung	Eintrittsbarrieren	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
7	Keine	Unzureichendes Verständnis der Technologie	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
8	Innovations- oder Forschungsabteilung	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren
9	Innovations- oder Forschungsabteilung	Rechtliche Unsicherheiten	Ja, in >2 Jahren
10	Finanzabteilung	Unzureichendes Verständnis der Technologie	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren
11	IT-Abteilung		
12	Innovations- oder Forschungsabteilung	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
13	Finanzabteilung		
14	Unternehmensstrategie oder Geschäftsentwicklung	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
15	Innovations- oder Forschungsabteilung	Verwenden es	Ja, in den nächsten 6 Monaten
16	Innovations- oder Forschungsabteilung	Rechtliche Unsicherheiten	Ja, in den nächsten 6 Monaten
17	IT-Abteilung		Ja, in den nächsten 6 Monaten
18	Keine	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
19	IT-Abteilung	Unzureichendes Verständnis der Technologie	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
20	IT-Abteilung	Unzureichendes Verständnis der Technologie	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
21	IT-Abteilung	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Ja, in den nächsten 6 Monaten
22	IT-Abteilung		Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
23	Innovations- oder Forschungsabteilung	Fehlende Projekte im Bestandskundensektor, Markt muss erst noch erschlossen werden.	Ja, in >2 Jahren
24	Keine	Unklarer Nutzen	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
25	Unternehmensstrategie oder Geschäftsentwicklung	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Ja, in den nächsten 6 Monaten
26	Keine	Rechtliche Unsicherheiten	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren
27	Keine	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
28	Keine	Keinen Nutzen	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
29	IT-Abteilung	Unzureichendes Verständnis der Technologie	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
30	IT-Abteilung	Es wird derzeit daran gearbeitet	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
31	Innovations- oder Forschungsabteilung	Keine sinnvolle Verwendung	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
32	Keine	Unzureichendes Verständnis der Technologie	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
33	Keine	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
34	Keine	Unzureichendes Verständnis der Technologie	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
35	Unternehmensstrategie oder Geschäftsentwicklung		Ja, in den nächsten 6 Monaten
36	Unternehmensstrategie oder Geschäftsentwicklung	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
37	Innovations- oder Forschungsabteilung	kein Bedarf	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung
38	Keine	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren
39	IT-Abteilung	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Ja, in den nächsten 6 Monaten
40	IT-Abteilung	Mangelnde Akzeptanz durch Kunden und Geschäftspartner	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren

	H	I	J
1	Welche Bedeutung messen Sie der regulatorischen Klarheit in Bezug auf den Einsatz von Blockchain Technologien in Unternehmen bei?	Wie vertraut sind Sie mit dem Konzept von Non-Fungible-Token (NFT) und deren Anwendungsmöglichkeiten in der digitalen Welt?	Nutzt Ihr Unternehmen derzeit Non-Fungible-Token (NFT) für künstlerische, digitale oder andere kommerzielle Zwecke?
2	4	Sehr vertraut	Ja
3	5	Sehr vertraut	Nein, aber wir erwägen es
4	4	Sehr vertraut	Ja
5	4	Sehr vertraut	Nein, aber wir erwägen es
6	5	Sehr vertraut	Nein, aber wir erwägen es
7	2	Nicht besonders vertraut	Nein, aber wir erwägen es
8	5	Sehr vertraut	Nein, aber wir erwägen es
9	5	Sehr vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
10	4	Nicht besonders vertraut	Nein, aber wir erwägen es
11	5	Sehr vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
12	5	Eher vertraut	Nein, aber wir erwägen es
13	4	Sehr vertraut	Nein, aber wir erwägen es
14	4	Eher vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
15	4	Eher vertraut	Nein, aber wir erwägen es
16	4	Sehr vertraut	Ja
17	5	Sehr vertraut	Ja
18	4	Sehr vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
19	4	Nicht besonders vertraut	Ja
20	4	Nicht besonders vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
21	5	Eher vertraut	Ja
22	5	Eher vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
23	1	Eher vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
24	3	Eher vertraut	Ja
25	4	Eher vertraut	Nein, aber wir erwägen es
26	5	Sehr vertraut	Nein, aber wir erwägen es
27	2	Eher vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
28	2	Sehr vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
29	3	Eher vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
30	2	Eher vertraut	Ja
31	3	Eher vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
32	4	Eher vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
33	1	Nicht besonders vertraut	Ja
34	4	Sehr vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
35	5	Sehr vertraut	Ja
36	3	Sehr vertraut	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern
37	5	Eher vertraut	Ja
38	2	Eher vertraut	Nein, aber wir erwägen es
39	4	Sehr vertraut	Ja
40	3	Eher vertraut	Nein, aber wir erwägen es

A	K	L
1	Welche Vorteile könnten Sie in der Nutzung von Non-Fungible-Tokens (NFTs) für digitale Assets in Ihrem Unternehmen sehen?	Welche Hindernisse sehen Sie bei der Integration von Non-Fungible-Tokens (NFTs) in die Geschäftspraktiken Ihres Unternehmens?
2	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen, Förderung von Künstler:innen und Kreativen durch direkten Verkauf Ihrer Werke	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen
3	Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen	Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche
4		
5	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen
6	Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen
7	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Förderung von Künstler:innen und Kreativen durch direkten Verkauf ihrer Werke, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen
8	Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche
9	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte	Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen
10	Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen, Förderung von Künstler:innen und Kreativen durch direkten Verkauf Ihrer Werke	Technische Komplexitäten und Herausforderungen, Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche
11	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen, Förderung von Künstler:innen und Kreativen durch direkten Verkauf Ihrer Werke, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Keine
12	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen
13	Marketingzwecke	Technische Komplexitäten und Herausforderungen
14	Keine	Keine
15	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen
16	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen, Förderung von Künstler:innen und Kreativen durch direkten Verkauf Ihrer Werke, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen
17	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen, Förderung von Künstler:innen und Kreativen durch direkten Verkauf Ihrer Werke, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen, Allgemeine Marktsituation
18	Keine	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen
19	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen
20	Keine	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen
21	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen
22	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Technische Komplexitäten und Herausforderungen
23	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte	Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche
24	Aufmerksamkeit auf Social Plattformen	Konkurrenz durch etablierte Technologien
25	Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche
26	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen, Förderung von Künstler:innen und Kreativen durch direkten Verkauf Ihrer Werke	Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen
27	Keine	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen
28	Keine	Technische Komplexitäten und Herausforderungen, Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche
29	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen
30	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche
31	Keine	Technische Komplexitäten und Herausforderungen, Keine Vorteile ggü klassischen Verfahren wie Signaturen
32	Keine	Technische Komplexitäten und Herausforderungen
33	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte	Keine
34	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen
35	Erhöhte Authentizität und Verifizierbarkeit digitaler Inhalte, Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen, Förderung von Künstler:innen und Kreativen durch direkten Verkauf Ihrer Werke, Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen
36	Keine	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen
37	Keine	Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, kein Nutzen
38	Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen	Technische Komplexitäten und Herausforderungen
39	Verbesserte Verwaltung und Verfolgung digitaler Besitztümer	Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche
40	Erweiterung der Monetarisierungsmöglichkeiten für digitale Kreationen, Förderung von Künstler:innen und Kreativen durch direkten Verkauf Ihrer Werke	Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche

	M	N	O	P	Q
1	Planen Sie in naher Zukunft, Non-Fungible-Tokens (NFTs) in Ihr Unternehmen zu integrieren?	Welche der nachfolgenden Non-Fungible-Tokens (NFTs) Projekte ist Ihnen bekannt?	Musik & Unterhaltung	Gaming & Metavers	Zahlungssysteme (Bspw. International, National, Mikrotransaktionen)
2	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken, Mercedes-Benz NXT Icons - The Era of Luxury	3	4	5
3	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Deutsche Post NFT Briefmarken	4	4	5
4		Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken	4	5	5
5	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken	3	4	5
6	Ja, in mehr als 2 Jahren	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Mercedes-Benz NXT Icons - The Era of Luxury	5	3	3
7	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, Pudgy Penguins, PORSCHE 911	4	3	3
8	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken	4	5	5
9	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken	3	5	5
10	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren	PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken, Mercedes-Benz NXT Icons - The Era of Luxury	4	5	4
11	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken, Mercedes-Benz NXT Icons - The Era of Luxury	3	3	3
12	Ja, in mehr als 2 Jahren	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, NFL collectibles	4	4	3
13	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken	4	5	5
14	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, Deutsche Post NFT Briefmarken	1	1	0
15	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Deutsche Post NFT Briefmarken	3	5	5
16	Ja, in mehr als 2 Jahren	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken	2	4	3
17	Ja, in den nächsten 6 Monaten	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken, Mercedes-Benz NXT Icons - The Era of Luxury	5	5	5
18	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken, Mercedes-Benz NXT Icons - The Era of Luxury	1	4	3
19	Ja, in mehr als 2 Jahren	Bored Ape Yacht Club	2	2	3
20	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, Pudgy Penguins	4	0	5
21	Ja, in den nächsten 6 Monaten	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks	3	3	4
22	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken	2	4	4
23	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken	2	4	4
24	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung		0	2	0
25	Ja, in den nächsten 6 Monaten	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken, Mercedes-Benz NXT Icons - The Era of Luxury	2	4	0
26	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Mercedes-Benz NXT Icons - The Era of Luxury	4	5	4
27	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, Pudgy Penguins, Deutsche Post NFT Briefmarken	0	3	3
28	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Deutsche Post NFT Briefmarken	3	1	0
29	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club	3	2	5
30	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, PORSCHE 911, Mercedes-Benz NXT Icons - The Era of Luxury	0	0	5
31	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Deutsche Post NFT Briefmarken	0	0	0
32	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks	0	0	3
33	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung		4	0	0
34	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken	3	5	5
35	Ja, in den nächsten 6 Monaten	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken, Mercedes-Benz NXT Icons - The Era of Luxury	5	5	5
36	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, Deutsche Post NFT Briefmarken	0	1	2
37	Nein, wir haben derzeit keine Pläne in diese Richtung	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, PORSCHE 911, Deutsche Post NFT Briefmarken	1	1	0
38	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks	3	4	4
39	Ja, in den nächsten 6 Monaten	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Deutsche Post NFT Briefmarken	5	5	3
40	Ja, in den nächsten 1-2 Jahren	Bored Ape Yacht Club, CryptoPunks, Pudgy Penguins, Deutsche Post NFT Briefmarken	4	5	5

	R	S
1	Nutzt Ihr Unternehmen derzeit Smart Contracts für automatisierte und sichere Vertragsabwicklungen oder andere Geschäftsprozesse?	Welche Vorteile könnten Sie in der Integration von Smart Contracts in die Geschäftspraktiken Ihres Unternehmens sehen?
2	Nein, aber es besteht Interesse	Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen
3	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen
4	Ja, gelegentlich	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen
5	Ja, gelegentlich	Reduzierung von Transaktionskosten
6	Nein, aber es besteht Interesse	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten
7	Nein, aber es besteht Interesse	Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen
8	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten
9	Nein, aber es besteht Interesse	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen, Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
10	Ja, gelegentlich	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten
11	Nein, aber es besteht Interesse	Keine
12	Nein, aber es besteht Interesse	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen
13	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen, Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
14	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Keine
15	Ja, gelegentlich	Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen, Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
16	Ja, gelegentlich	Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen
17	Ja, gelegentlich	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen
18	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Keine
19	Nein, aber es besteht Interesse	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen
20	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen
21	Nein, aber es besteht Interesse	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen
22	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Keine
23	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen, Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
24	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Keine
25	Nein, aber es besteht Interesse	Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
26	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Keine
27	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen
28	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Keine
29	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen, Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
30	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen, Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
31	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Keine
32	Nein, aber es besteht Interesse	Reduzierung von Transaktionskosten, Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
33	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Keine
34	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen, Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
35	Ja, gelegentlich	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen, Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
36	Nein, aber es besteht Interesse	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Reduzierung von Transaktionskosten
37	Nein, und wir haben keine Pläne dies zu ändern	Keine
38	Nein, aber es besteht Interesse	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen
39	Nein, aber es besteht Interesse	Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit
40	Nein, aber es besteht Interesse	Automatisierung und Beschleunigung von Vertragsabwicklungen, Erhöhte Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit in Transaktionen, Verbesserter Datenschutz und Datensicherheit

	T	U
1	Welche Hindernisse sehen Sie bei der Integration von Smart Contracts in die Geschäftspraktiken Ihres Unternehmens?	Optional: In welchem Unternehmen sind Sie momentan beschäftigt?
2	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	
3	mangelnde Akzeptanz	
4	Keine	
5	Komplexität bei der Anpassung bestehender Prozesse an Smart Contract-Technologien	
6	Komplexität bei der Anpassung bestehender Prozesse an Smart Contract-Technologien	
7	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	
8	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	
9	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	
10	Komplexität bei der Anpassung bestehender Prozesse an Smart Contract-Technologien	
11	Keine	AlphaX
12	Eigentlich kommen die ersten vier Punkte alle infrage	SES S.A.
13	Komplexität bei der Anpassung bestehender Prozesse an Smart Contract-Technologien	
14	Keine	
15	Unwissenheit und Inkompetenz extern	IPBee GmbH
16	Mangelnde interne technische Ressourcen und Fachkenntnisse für die Implementierung	
17	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	
18	alle 4 oben genannten Punkte	
19	Komplexität bei der Anpassung bestehender Prozesse an Smart Contract-Technologien	
20	Bedenken hinsichtlich der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Smart Contracts	
21	Alle genannten Punkte vermutlich	
22		
23	Komplexität bei der Anpassung bestehender Prozesse an Smart Contract-Technologien	Procon-IT
24	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	
25	Bedenken hinsichtlich der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Smart Contracts	
26	Keine	
27	Komplexität bei der Anpassung bestehender Prozesse an Smart Contract-Technologien	
28	Bedenken hinsichtlich der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Smart Contracts	
29	Mangelnde interne technische Ressourcen und Fachkenntnisse für die Implementierung	
30	1,2,3	
31	Praktische Hindernisse wie immutability und lange Bearbeitungszeiten, die die Technologie im Vergleich zu alternativen wie FaaS Plattformen unattraktiv machen	
32	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	
33	Bedenken hinsichtlich der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Smart Contracts	
34	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	
35	Keine	WEB 3 unternehmen
36	Komplexität bei der Anpassung bestehender Prozesse an Smart Contract-Technologien	
37	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	
38	Komplexität bei der Anpassung bestehender Prozesse an Smart Contract-Technologien	
39	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	
40	Unsichere rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen für Smart Contracts	Music Industry & IT Company

V	W
1 Optional: Bitte teilen Sie uns Ihre generellen Gedanken oder Bedenken bezüglich der Verwendung von Blockchain-Technologien in Unternehmen mit. Gerne sehr ausführlich.	
2	
3 Ich sehe das Problem in ganz vielen Dimensionen. 1) Die Kosten der technischen Umsetzung für das Optimierungspotential, was unmittelbar damit erreicht werden kann. 2) Mangelnde Akzeptanz und hohe Einstiegshürden dies im B2B zu verwenden	
4	
5 Allgemein das Thema Digitalisierung in Unternehmen sollte grundsätzlich geklärt werden bevor darüber nachgedacht wird eine neue Technologie wie die Blockchain einzuführen.	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12 Die Anwendung von BC Technologie könnte im Medienbereich bei der Verwaltung von DRM Lizenzen, Kunden und Hardware Authentifizierung oder Microtransaktionen in emerging markets Prozesse vereinfachen und Kosten einsparen. Ebenso könnten teure Services von Drittanbietern eingespart werden. Leider sind mir bisher keine Bestrebungen notwendiges Know How zu aquiriren oder Initiativen zur Erforschung dieser Möglichkeiten bekannt.	
13	
14	
15 Keine	
16	
17	
18 Das Kunden-Durchschnittsalter liegt bei über 50 Jahren. Die wenigsten sind da noch offen und Aufgeschlossen bezgl. „Moderner“ Themen. Außer es bedient einen gewissen Zweck der dadurch verbessert wird und die Technologie im Hintergrund agiert.	
19	
20	
21	
22 Es ist leider sehr kompliziert, die Thematik zu kommunizieren wegen der ständigen schlechten News im Crypto Ökosystem über Bankrotts, Hacks und Scams.	
23	
24	
25	
26	
27 Hoher Energieverbrauch	
28 zu viele Scams, keine Vorteile gegenüber herkömmlichen Technologien	
29	
30	
31 Aktuell keine Anwendungsfälle für Blockchain, die nicht gleichzeitig besser und einfacher mit bestehenden Techniken gelöst werden können	
32	
33	
34	
35 Es muss mehr geschult werden	
36	
37	
38	
39	
40 Die Adoption der Massen von neuen Produkten und Dienstleistungen durch regulatorische Klarheit, technische Aufklärung und Anleitung durch große Medien gesamtgesellschaftlich muss geschehen. Die Massen vertrauen wahrscheinlich nur dann genug um vermehrt Schritte zur Ablösung alter Technologien durch Blockchain basierte Lösungen zu gehen.	

Online einsehbar unter <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Ef6-uVq3ducrtzAIXmJqOVz-VVfjw9GmtB-H9gX65DM/edit?usp=sharing>

Anlagen, Teil 4

Vollständiger Kodeplan zur Umfrage

F	Gesamter Fragenkatalog
Fx.1	Abschnitt 1: Allgemeine Fragen zur Person und Unternehmen
F1.1	In welchem Sektor ist Ihr Unternehmen hauptsächlich tätig?
F2.1	Nutzt Ihr Unternehmen derzeit Kryptowährungen für Transaktionen oder Investitionen?
F3.1	Wie vertraut sind Sie mit Blockchain Technologien (Währungen, Smart Contracts, NFTs) und deren Potenziale für die Unternehmen?
F4.1	Innerhalb Ihres Unternehmens, welche Abteilung ist derzeit hauptsächlich für die Erforschung, Einführung oder Implementierung von Blockchain-Technologie verantwortlich?
F5.1	Wenn Ihr Unternehmen Blockchain Technologien nicht verwendet, welche Faktoren haben die Einführung verhindert?
F6.1	Planen Sie in naher Zukunft, Blockchain Technologien in die Geschäftsaktivitäten Ihres Unternehmens zu integrieren?
F7.1	Welche Bedeutung messen Sie der regulatorischen Klarheit in Bezug auf den Einsatz von Blockchain Technologien in Unternehmen bei?
Fx.2	Abschnitt 2: Digitale Assets und Non-Fungible-Tokens
F8.2	Wie vertraut sind Sie mit dem Konzept von Non-Fungible-Token (NFT) und deren Anwendungsmöglichkeiten in der digitalen Welt?

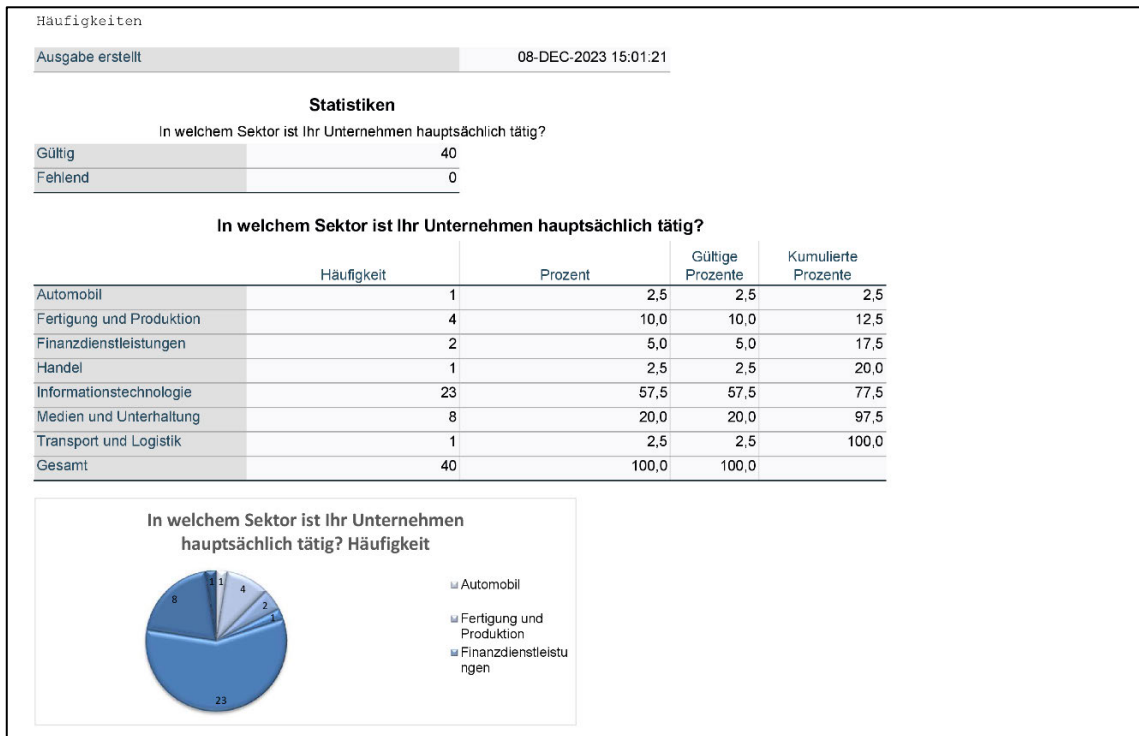
F9.2	Nutzt Ihr Unternehmen derzeit Non-Fungible-Token (NFT) für künstlerische, digitale oder andere kommerzielle Zwecke?
F10.2	Welche Vorteile könnten Sie in der Nutzung von Non-Fungible-Tokens (NFTs) für digitale Assets in Ihrem Unternehmen sehen?
F11.2	Welche Hindernisse sehen Sie bei der Integration von Non-Fungible-Tokens (NFTs) in die Geschäftspraktiken Ihres Unternehmens?
F12.2	Planen Sie in naher Zukunft, Non-Fungible-Tokens (NFTs) in Ihr Unternehmen zu integrieren?
F13.2	Welche der nachfolgenden Non-Fungible-Tokens (NFTs) Projekte ist Ihnen bekannt?
Fx.3	Abschnitt 3: Wie hoch sehen Sie das Potential von Blockchain Technologien in den folgenden Branchen?
F14.3	Musik & Unterhaltung
F15.3	Gaming & Metaverse
F16.3	Zahlungssysteme (Bspw. International, National, Mikrotransaktionen)
Fx.4	Abschnitt 4: Smart Contracts
F17.4	Nutzt Ihr Unternehmen derzeit Smart Contracts für automatisierte und sichere Vertragsabwicklungen oder andere Geschäftsprozesse?
F18.4	Welche Vorteile könnten Sie in der Integration von Smart Contracts in die Geschäftspraktiken Ihres Unternehmens sehen?
F19.4	Welche Hindernisse sehen Sie bei der Integration von Smart Contracts in die Geschäftspraktiken Ihres Unternehmens?

Fx.5	Abschnitt 5: Abschließende Gedanken
F20.5	<u>Optional:</u> In welchem Unternehmen sind Sie momentan beschäftigt?
F21.5	<u>Optional:</u> Bitte teilen Sie uns Ihre generellen Gedanken oder Bedenken bezüglich der Verwendung von Blockchain-Technologien in Unternehmen mit. Gerne sehr ausführlich.

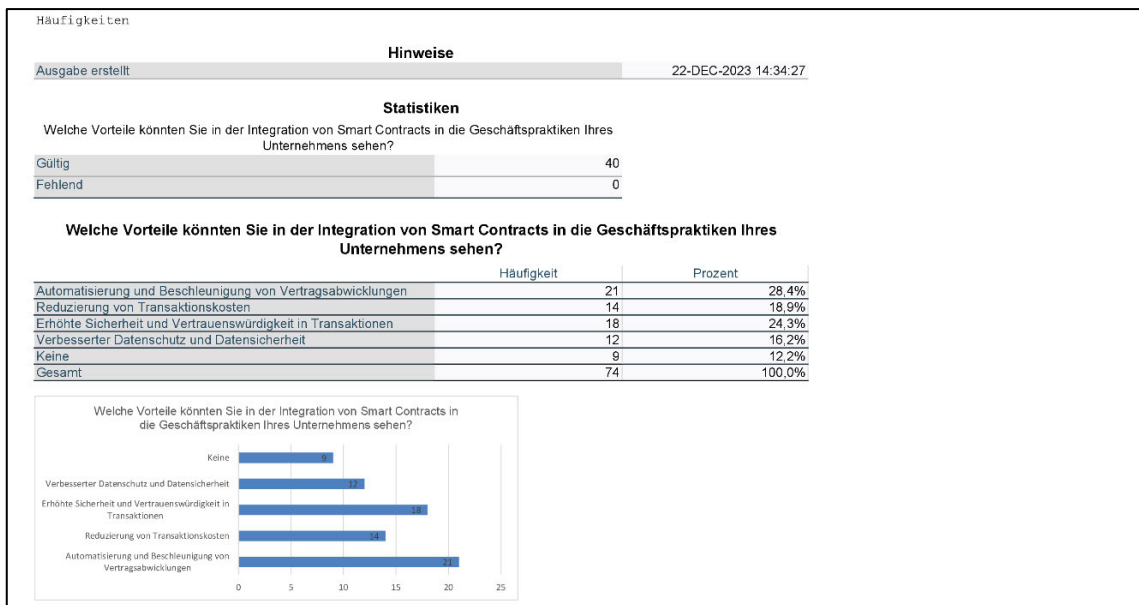
Anlagen, Teil 5

Diagramme zur Umfrage

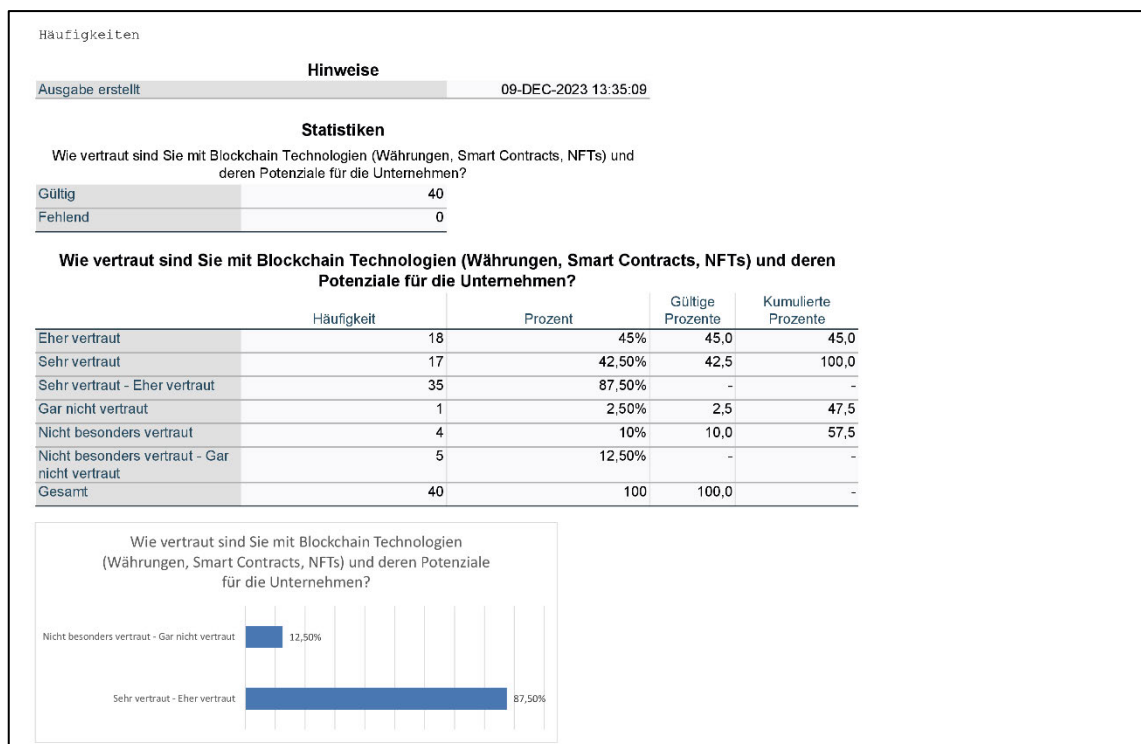
F1.1



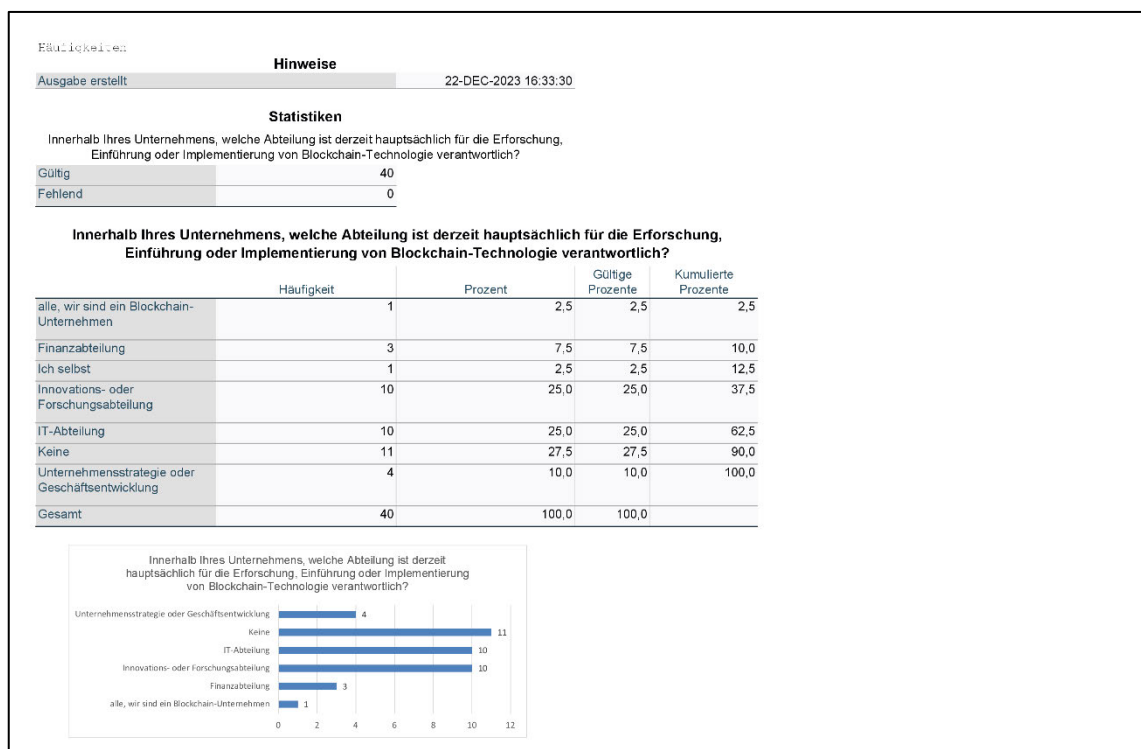
F2.1



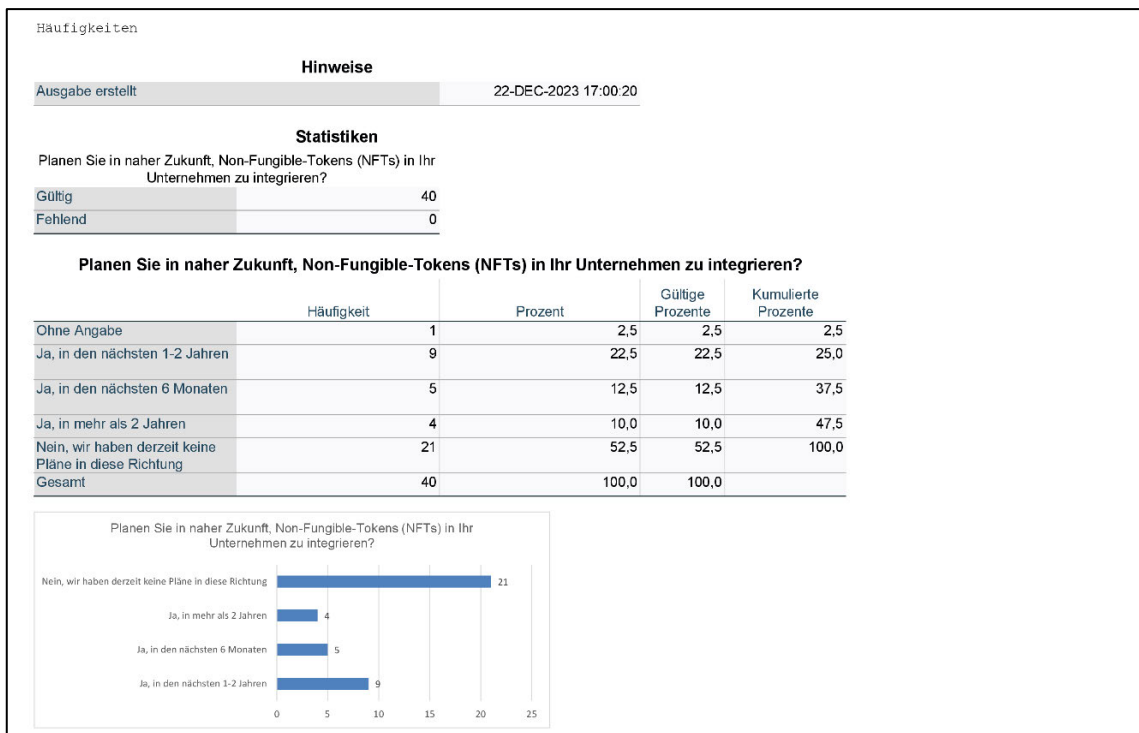
F3.1



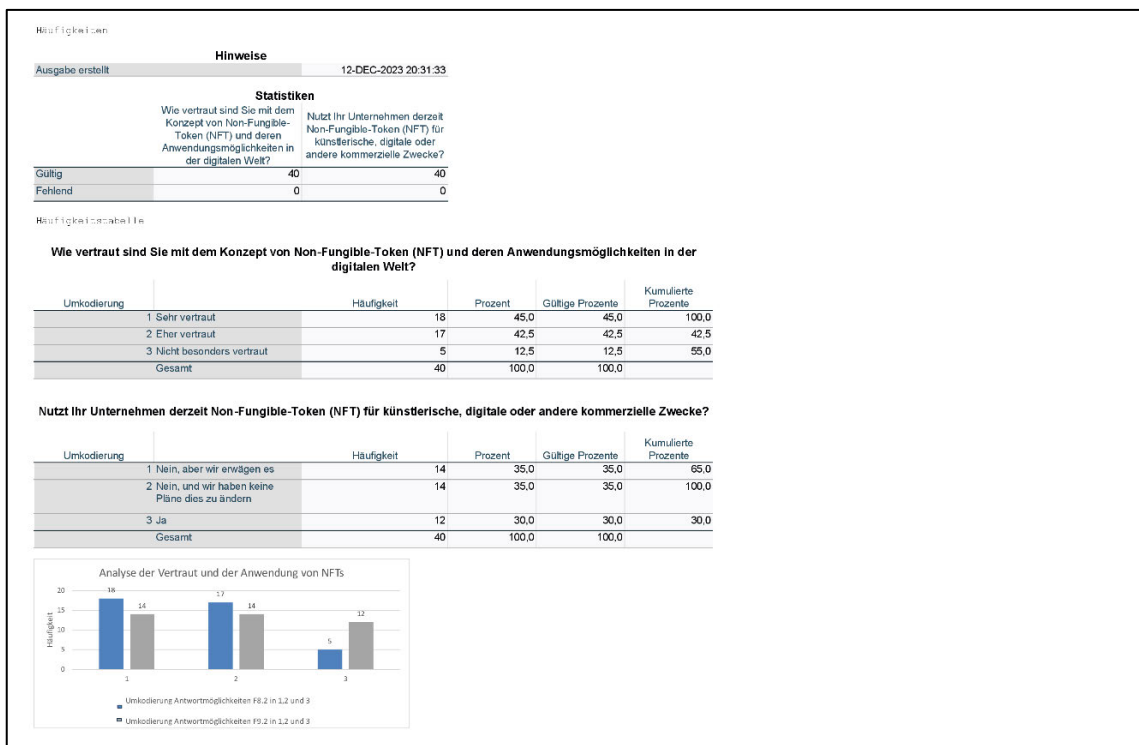
F4.1



F6.1



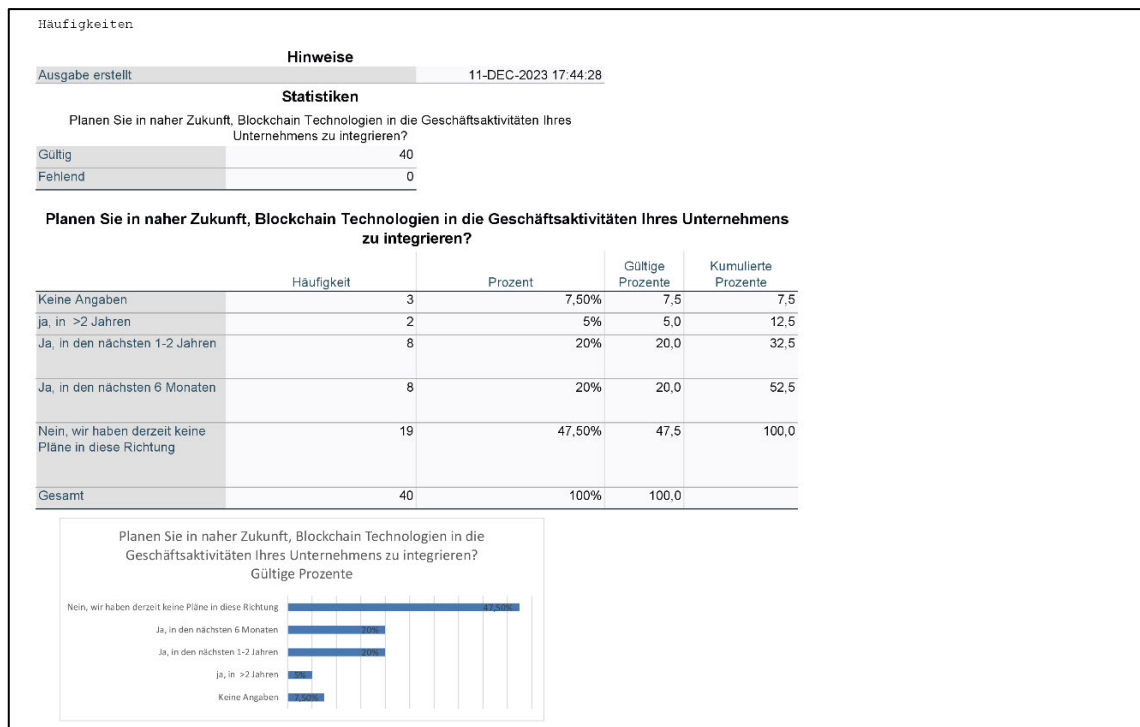
F8.1 u. F9.1



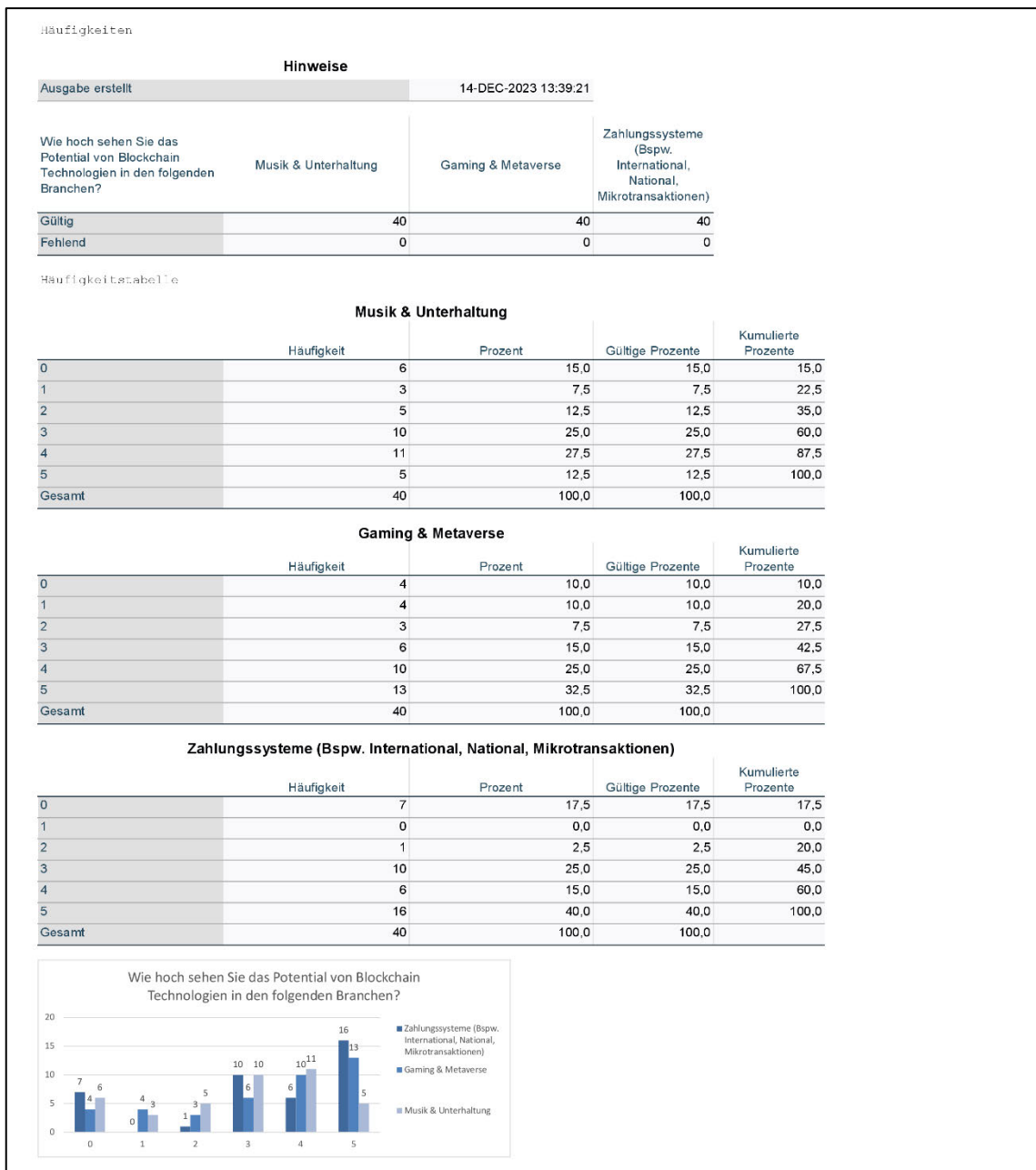
F11.2

Häufigkeiten				
Hinweise				
Ausgabe erstellt		22-DEC-2023 16:49:49		
Statistiken				
Welche Hindernisse sehen Sie bei der Integration von Non-Fungible-Tokens (NFTs) in die Geschäftspraktiken Ihres Unternehmens?				
Gültig	40			
Fehlend	0			
Welche Hindernisse sehen Sie bei der Integration von Non-Fungible-Tokens (NFTs) in die Geschäftspraktiken Ihres Unternehmens?				
	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Ohne Angabe	1	2,5	2,5	2,5
Keine	3	7,5	7,5	10,0
Konkurrenz durch etablierte Technologien	1	2,5	2,5	12,5
Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche	1	2,5	2,5	15,0
Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen	5	12,5	12,5	27,5
Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche	2	5,0	5,0	32,5
Mangelndes Verständnis für NFTs/Smart Contracts, Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen	8	20,0	20,0	52,5
Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche	3	7,5	7,5	60,0
Technische Komplexitäten und Herausforderungen	5	12,5	12,5	72,5
Technische Komplexitäten und Herausforderungen, Keine Vorteile ggü. klassischen Verfahren wie Signaturen	1	2,5	2,5	75,0
Technische Komplexitäten und Herausforderungen, Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche	2	5,0	5,0	80,0
Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen	3	7,5	7,5	87,5
Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, kein Nutzen	1	2,5	2,5	90,0
Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Marktsättigung und Konkurrenz in der NFT-Branche	1	2,5	2,5	92,5
Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen	2	5,0	5,0	97,5
Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen und Regulierungen, Technische Komplexitäten und Herausforderungen, Allgemeine Marktsituation	1	2,5	2,5	100,0
Gesamt	40	100,0	100,0	

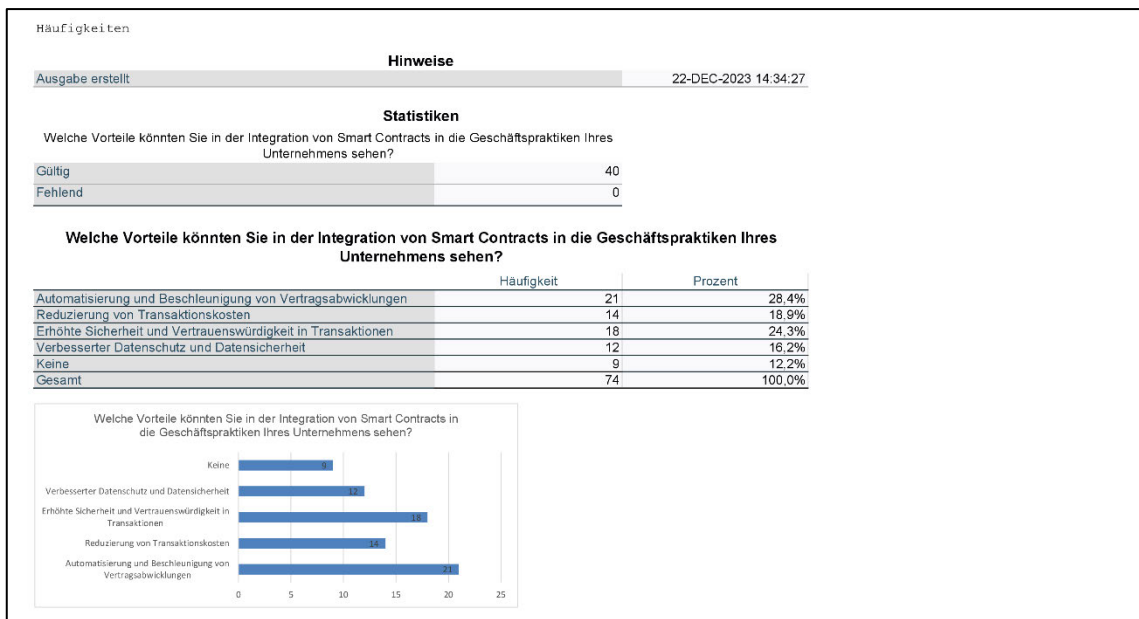
F12.2



F14.3 u. F15.3 u. F16.3



F18.4



Anlagen, Teil 6

RoleToken.sol

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity ^0.8.15;

import "@openzeppelin/contracts/token/ERC1155/ERC1155.sol";

contract RoleTokens is ERC1155 {
    uint256 public constant DEKAN = 0;
    uint256 public constant PROFESSOR = 1;
    uint256 public constant STUDENT = 2;

    constructor() ERC1155("ROLE"){

    }

    function mintTokenToAddress(address _to, uint256 _token, uint256
_amount) external {
        _mint(_to, _token, _amount, "");
    }
}
```

AccessControl.sol

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity ^0.8.15;

import "@openzeppelin/contracts/access/AccessControl.sol";

contract Collection is AccessControl{

    address OwnershipControlContract;

    //AccessBased Roles für das Beispiel mit Openzeppelin AccessControl
    bytes32 public constant OWNER_ROLE = keccak256("OWNER_ROLE");
    bytes32 public constant APPROVER_ROLE = keccak256("APPROVER_ROLE");
    bytes32 public constant ARTIST_ROLE = keccak256("ARTIST_ROLE");
    bytes32 public constant BUILDER_ROLE = keccak256("MINTER_ROLE");

    //String der verändert werden kann, wenn man entsprechende
    //Berechtigungen hat
    string public adminStuff;

    //Mapping von Adressen zu Rollennamen
    mapping(address => uint256) public role;

    string private _nftBaseURI = "";
    address private _owner;

    constructor()
    {
        _owner = msg.sender;
        _grantRole(OWNER_ROLE, msg.sender); //Owner Rolle wird hier mit
        //AccessCotrol gesetzt
    }

    //Funktion zum Hinzufügen der Artist Rolle via AccesssControl
    function setArtistRole(address _address) external onlyRole(OWNER_ROLE){
        _grantRole(ARTIST_ROLE, _address);
    }

    //Funktion zum Entfernen der Artist Rolle via AccesssControl
    function revokeArtistRole(address _address) external
    onlyRole(OWNER_ROLE){
        _revokeRole(ARTIST_ROLE, _address);
    }
}
```

```
//Override ist notwendig wenn man ERC721 in Kombination mit
AccessControl nutzt
function supportsInterface(bytes4 interfaceId) public view virtual
override(AccessControl) returns (bool) {
    return super.supportsInterface(interfaceId);
}

//Funktion darf nur mit ARTIST_ROLE (AccessControl) ausgeführt werden
function doAdminStuffAsArtistAccessControl(string calldata _adminStuff)
external onlyRole(ARTIST_ROLE) {
    adminStuff = _adminStuff;
}
}
```

RTControler.sol

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity ^0.8.14;

import "@openzeppelin/contracts/access/Ownable.sol";
import "erc721a/contracts/ERC721A.sol";
import "./RoleTokens.sol";
import "@openzeppelin/contracts/access/AccessControl.sol";

contract RTControler is ERC721A, AccessControl{

    address OwnershipControlContract;

    //AccessBased Roles für das Beispiel mit ERC1155 und eigenem Mapping:
    uint256 public constant DEKAN = 0;
    uint256 public constant PROFESSOR = 1;
    uint256 public constant STUDENT = 2;

    //AccessBased Roles für das Beispiel mit Openzeppelin AccessControl
    bytes32 public constant OWNER_ROLE = keccak256("OWNER_ROLE");

    //String der verändert werden kann, wenn man entsprechende
    Berechtigungen hat
    string public dekanString;
    uint8 public professorUint;
    string public studentString;

    //Mapping von Adressen zu Rollennamen
    mapping(address => uint256) public role;

    string private _nftBaseURI = "";
    address private _owner;

    constructor() ERC721A("Collection", "C") {
        _owner = msg.sender;
        _grantRole(OWNER_ROLE, msg.sender); //Owner Rolle wird hier mit
        AccessCotrol gesetzt
    }

    //Funktion um den ERC-1155 Contract zu verbinden
    function setOwnerControlContract(address _address) external
    onlyRole(OWNER_ROLE) {
        OwnershipControlContract = _address;
    }

    //Override ist notwendig wenn man ERC721 in Kombination mit
    AccessControl nutzt
```

```
function supportsInterface(bytes4 interfaceId) public view virtual
override(ERC721A, AccessControl) returns (bool) {
    return super.supportsInterface(interfaceId);
}

//Modifizier für Steuern der Rollen über ERC-1155 Contract
modifier holderOfToken(uint256 _token) {
    RoleTokens accessTokens = RoleTokens(OwnershipControlContract);
    uint256 _balance = accessTokens.balanceOf(msg.sender, _token);
    require(_balance > 0, "access token missing");
    _;}

//Funktion darf nur mit DEKAN (Token Control) ausgeführt werden
function doAdminStuffAsDekan(string calldata _dekanString) external
holderOfToken(DEKAN) {
    dekanString = _dekanString;
}

//Funktion darf nur mit PROFESSOR (Token Control) ausgeführt werden
function setUintAsProfessor(uint8 _professorUint) external
holderOfToken(PROFESSOR) {
    professorUint = _professorUint;
}

//Funktion darf nur mit STUDENT (Token Control) ausgeführt werden
function setStringanAsStudent(string calldata _studentString) external
holderOfToken(STUDENT) {
    studentString = _studentString;
}
}
```

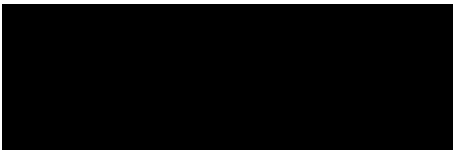
Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Altomünster, den 15.02.2024

A large black rectangular redaction box covering the signature area.

Maxim Klapp