

Digitales Immobilieninvestment - wie die Anwendung der Blockchain - Technologie das Investment in Immobilien verändern könnte

Masterthese zur Erlangung des akademischen Grades
"Master of Science"

eingereicht bei
Dr. Astrid Kratschmann

Mag. Bernhard Gottschall

01101334

Eidesstattliche Erklärung

Ich, **MAG. BERNHARD GOTTSCHALL**, versichere hiermit

1. dass ich die vorliegende Masterthese, "DIGITALES IMMOBILIENINVESTMENT - WIE DIE ANWENDUNG DER BLOCKCHAIN - TECHNOLOGIE DAS INVESTMENT IN IMMOBILIEN VERÄNDERN KÖNNTE", 80 Seiten, gebunden, selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe, und
2. dass ich das Thema dieser Arbeit oder Teile davon bisher weder im In- noch Ausland zur Begutachtung in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, 18.05.2022

Unterschrift

Danksagung/Vorwort

Zum Abschluss dieser Arbeit möchte ich mich herzlichst bei meiner Betreuerin Frau Dr. Kratschmann für die Hilfe und Unterstützung bei der Erstellung dieser Masterthese bedanken.

Ein besonderer Dank gebührt meiner Familie, meinen Freunden und ganz speziell meiner Frau, für die Unterstützung während der gesamten Studiendauer und der Erstellung dieser Masterthese.

Vielen Dank.

Kurzfassung

In dieser Masterthese wurde die Blockchain-Technologie und dessen Einsatzmöglichkeiten im Immobilienbereich untersucht. Um ein besseres Verständnis über die Blockchain und darauf aufbauender anderer digitaler Applikationen, wie Smart Contracts, Orakel-Lösungen und dergleichen vermitteln zu können, wurden die ersten Kapitel dieser Arbeit den technischen Grundlagen der Blockchain gewidmet. Das Verständnis hierüber ist unverzichtbar, um die wahren disruptiven Möglichkeiten und Grenzen der Blockchain-Technologie bewerten zu können.

Speziell der Immobilienbereich stellt ein interessantes Anwendungsfeld dieser neuartigen Technologie dar, immerhin werden im Rahmen einer Immobilientransaktion eine Reihe von Intermediären eingesetzt, die durch die Anwendung der Blockchain-Technologie eventuell nicht mehr notwendig wären. Des Weiteren versucht diese Arbeit aufzuzeigen, wie disruptiv die Blockchain-Technologie im Immobiliensektor tatsächlich sein könnte, sofern es keine rechtlichen Einschränkungen gäbe. In einem weiteren Schritt wird jedoch auch auf die rechtlichen Problemstellungen eingegangen, die mit dieser Technologie für den Gesetzgeber einhergehen und was sich in rechtlicher Sicht ändern müsste, damit das volle Potential ausgeschöpft werden könnte.

Die Frage dieser Masterthese: „Digitales Immobilieninvestment – wie die Anwendung der Blockchain – Technologie das Investment in Immobilien verändern könnte“ ist vor allem als Ausblick in die Zukunft zu werten, aktuell stehen der Anwendung der Blockchain-Technologie im Immobilienbereich noch ein paar Hürden entgegen, jedoch sind auch hier vom Gesetzgeber progressive Schritte zu erkennen.

Zu guter Letzt werden die Vor- und Nachteile der Anwendung der Blockchain-Technologie aus Investmentperspektive beleuchtet und in welcher Form hier vor allem Kleininvestoren profitieren könnten. Im Zuge dessen wurden die einzelnen Arten des Immobilieninvestments untersucht und mit der Immobilientokenisierung verglichen.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	ZIEL DER ARBEIT	2
1.2	METHODIK	2
1.3	VORGEHEN UND AUFBAU DER ARBEIT	3
2	BLOCKCHAIN	4
2.1	DIE URSPRÜNGE DER BLOCKCHAIN	4
2.2	SATOSHI NAKAMOTO UND DAS BITCOIN-WHITEPAPER	7
2.2.1	Das „Double-Spending-Problem“	8
2.2.2	Ablauf einer Transaktion innerhalb der Bitcoin - Blockchain	10
2.2.3	Proof of Work (=PoW)	11
2.2.4	Proof of Stake (=PoS)	13
2.2.5	Block-Chain	14
2.2.6	Public Key – öffentlicher Schlüssel	15
2.2.7	Private Key – Privater Schlüssel	16
2.3	ARTEN VON BLOCKCHAINS	17
2.3.1	Öffentliche Blockchains	17
2.3.2	Private Blockchains	17
2.4	FAZIT	18
3	DAOS – DEZENTRALE AUTONOME ORGANISATIONEN	19
3.1	SMART CONTRACTS	20
3.2	EINSATZGEBIETE VON SMART CONTRACTS	22
3.3	SMART CONTRACTS UND ORACLES	25
4	STATUS QUO – ABWICKLUNG VON IMMOBILIENTRANSAKTIONEN AKTUELL	28
4.1	PRINZIPIEN DES ÖSTERREICHISCHEN GRUNDBUCHS	30
4.2	BLOCKCHAIN – DAS GRUNDBUCH DER ZUKUNFT?	31
4.2.1	Rechtliche Stellung der Blockchain als Grundbuch	36
4.3	TREUHÄNDIGE ABWICKLUNG VON IMMOBILIENTRANSAKTIONEN UND NUTZUNG DER BLOCKCHAIN-TECHNOLOGIE	40
5	IMMOBILIENINVESTMENT & BLOCKCHAIN	43
5.1	IMMOBILIENMARKT IM LAUFE DER ZEIT UND AKTUELL	43
5.2	BESTEHENDE ARTEN DES IMMOBILIENINVESTMENTS	46

5.3	TOKENISIERUNG VON IMMOBILIEN	50
5.4	AKTUELLE RECHTLICHE PROBLEME DER „ECHTEN“ TOKENISIERUNG VON IMMOBILIEN.....	55
5.5	BESTEHENDE IMMOBILIENTOKENISIERUNGSPROJEKTE	56
6	SCHLUSSFOLGERUNG	60
	LITERATURVERZEICHNIS.....	63
	INTERNETQUELLEN	66
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	73
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	74

1 Einleitung

Die Nachfrage nach Immobilien in Europa und ganz besonders in Österreich besteht weiterhin ungebremst. Diesen Umstand kann man am Immobilienmarkt insbesondere seit etwas länger als einer Dekade beobachten – Immobilienpreise kennen nur einen Weg und das ist jener „nach oben“.

Die Finanzkrise, welche durch die „Lehman-Pleite“ am 15.09.2008 eingeläutet wurde, wirkt sich bis heute auf das Investment in Immobilien, aber auch andere Wertanlagen aus. Um die Finanzkrise in den Jahren 2008/09 beseitigen zu können, wurden neue geldpolitische Instrumente eingesetzt, die vor diesem Zeitpunkt in der Geschichte keine Anwendung in der westlichen Welt fanden. Japan hatte mit der Verwendung von „Quantitative Easing“ bereits Ende der 1980-er Jahre neue geldpolitische Maßnahmen zur Beseitigung der Finanzkrise im Einsatz¹.

Da der „Immobilien - Bullenmarkt“ nun bereits seit einer Dekade anhält, entstanden hierdurch große gesellschaftliche Vermögensunterschiede. Eigentümer von Wertanlagen, allen voran Immobilieneigentümer, konnten von den enormen Preissteigerungen in den vergangenen Jahren profitieren. Auf der anderen Seite konnte jene gesellschaftliche Kohorte, die einen geringen Anteil an Vermögenswerten besitzt, nicht oder nur zu einem geringen Teil an den Preissteigerungen am Immobilienmarkt partizipieren. Dieser Umstand führte zur weiteren „Öffnung“ der Vermögensschere.

Die Blockchain- Technologie wird von vielen „Kryptoenthusiasten“, Risikokapitalgebern und weiteren Anhängern, als revolutionär angesehen und soll unserer Gesellschaft enorme Chancen bieten.

Im 4. Quartal des Jahres 2021 angekommen, muss man zugeben, dass unser aktuelles Finanzsystem mit unzähligen Billionen Dollar an negativ rentierenden Anleihen, hoher Inflation (nun auch in Verbraucherpreisen), hoher Inflation in Vermögenspreisen, nicht mehr funktionierender Zinsmechanismen, enormer Staatsverschuldung und einer Geldliquiditätsflut, die auf der Suche nach Rendite ist, einige Schwachstellen aufweist. Die Blockchain-Technologie wird diese Missstände nicht auflösen können, jedoch hat sie meines Erachtens das Potential, unser gesellschaftliches Verhalten untereinander etwas gerechter gestalten zu können.

¹ Sean Ross (2021): The Diminishing Effects of Japan’s Quantitative Easing, investopedia.com, <https://www.investopedia.com/articles/markets/052516/japans-case-study-diminished-effects-qe.asp>, Zugriff: 04.03.2022

Das eben Angeführte soll keineswegs den falschen Eindruck erwecken, dass diese neuartige Technologie dazu dient, unser Leben völlig zu verändern. Jedoch soll in dieser Arbeit darauf eingegangen, in welchen Bereichen der Immobilienwirtschaft, insbesondere im Immobilieninvestment, der Einsatz der Blockchain Vorteile oder auch Nachteile bieten kann.

Die Technologie selbst ist etwas älter als 12 Jahre und wurde davon eine längere Zeit kommerziell nicht beachtet. Die Möglichkeiten, die diese Technologie in der Zukunft bieten kann, sind aus heutiger Sicht noch nicht absehbar, da sich dieser Bereich in einem rapide von statten gehenden Umbruch befindet. Jedoch macht die Mischung aus Unsicherheit und immensem Potential, diese Technologie sehr spannend.

1.1 Ziel der Arbeit

In dieser Arbeit möchte zunächst auf den Ursprung und die Funktion der Blockchain eingehen. Gerade im Jahr 2021 scheint dieses Thema in diversen wissenschaftlichen Diskursen omnipräsent zu sein. Jedoch wird oftmals auf die wahre revolutionäre Eigenschaft der Blockchain vergessen. Daher wird hier versucht, den Kern der Blockchain hervorzuheben.

Des Weiteren wird im Rahmen dieser Arbeit erörtert, ob der Einsatz der Blockchain Technologie im Bereich des Immobilieninvestments sinnvoll ist und welche Vor- und Nachteile dadurch entstehen könnten.

In Bezug auf diese Masterthese soll daher folgende Forschungsfrage erläutert werden:

„Digitales Immobilieninvestment – wie die Anwendung der Blockchain-Technologie das Investment in Immobilien verändern könnte“

1.2 Methodik

In dieser Masterthese wurde zur Erörterung der Frage: „Digitales Immobilieninvestment – wie die Anwendung der Blockchain-Technologie das Investment in Immobilien verändern könnte“ auf eine umfangreiche Literaturrecherche zurückgegriffen. Diese wurde durchgeführt auf Basis einer Vielzahl an teilweise sehr technischen Fachbüchern, die die Funktionsweise der Blockchain-

Technologie erklären, sowie anhand Fachzeitschriften und seriöser Internetquellen. Da es sich beim Inhalt dieser Masterthese um ein neuartiges Phänomen handelt, welches einem sehr hohen Grad an stetiger Weiterentwicklung unterliegt, war die Heranziehung von Internetquellen für dieses Masterthesenthema unabdingbar. Bei der Verwendung der Quellen wurde darauf geachtet, dass diese möglichst objektiv sind und ein Themengebiet aus mehreren Sichtweisen beleuchten.

1.3 Vorgehen und Aufbau der Arbeit

Diese Masterthese besteht aus insgesamt 7 Kapiteln, wobei darin explizit auf eine reine Literaturrecherche gesetzt wurde.

Das 1. Kapitel behandelt die Kurzbeschreibung der Forschungsfrage und die akademische Herangehensweise, wie die diese beantwortet werden soll.

Im 2. Kapitel wird einerseits die Entstehungsgeschichte der Blockchain-Technologie und andererseits auch dessen technische Funktionsweise erläutert. An dieser Stelle ist jedoch zu erwähnen, dass aufgrund des Immobilienspezifischen Fokus dieser These, die technischen Grundlagen der Blockchain eher überblicksmäßig erläutert werden - zur Gewinnung eines guten Grundverständnisses ist dieses jedoch ausreichend. Um den möglichen Einfluss auf den Immobilienmarkt bewerten zu können ist dieses jedoch notwendig.

Die beiden folgenden Kapitel (3 und 4) stellen in aller Kürze weitere Applikationen, die auf der Blockchain-Technologie beruhen dar und welche Einsatzmöglichkeiten diese im digitalisierten Immobilienbereich haben könnten.

Das 5. Kapitel dieser Masterthese begutachtet, wie derzeit Immobilientransaktionen durchgeführt werden und welche weiteren Personen in diesen Prozess eingebunden werden müssen. Das Aufzeigen des Status-Quo ist meines Erachtens wichtig, um ein besseres Verständnis verschaffen zu können, wie und in welcher Form Immobilientransaktionen und damit auch Investments in Immobilien, durch den Einsatz der Blockchain-Technologie anders ablaufen könnten und welche Vorteile- und Nachteile für den Investor entstünden.

Im 6. Kapitel wird nahtlos auf den Status Quo der Immobilientransaktionen aufgebaut und dargestellt, wie diese unter Anwendung der Blockchain-Technologie erfolgen könnten. Zuallerletzt werden im 7. Kapitel die Schlussfolgerungen und die Ergebnisse der Masterthesenfrage erörtert.

2 Blockchain

Die Technologie der „Blockchain“ stieß in der vergangenen Dekade auf großes Interesse, so dass dieser Begriff heute für die meisten kein unbekannter mehr ist. Die Historie der Blockchain-Technologie und die damit einhergehenden technischen Probleme sind jedoch weniger bekannt.

In folgendem Kapitel wird auf die Entstehungsgeschichte der Blockchain eingegangen. Betrachtet man nämlich die Technologie durch die Brille der Historie, kann man einen umfassenderen Ein- und Überblick gewinnen.

2.1 Die Ursprünge der Blockchain

Viele Jahre vor der Erfindung Bitcoins, gab es bereits einige Versuche digitales, privates Geld, welches nicht von staatlichen Institutionen ausgegeben wird, zu schaffen. Die Ursprünge des digitalen Geldes finden sich im 20. Jahrhundert. Auf der folgenden Grafik befindet sich ein Zeitstrahl, der die Entwicklung des digitalen, privaten Geldes von den Anfängen bis zur Veröffentlichung des Bitcoin-Whitepapers aufzeigt. Hierbei wird klar, dass die Idee der Erfindung von privatem Geld, welches mittels Telekommunikationsmitteln, in Sekundenbruchteilen rund um die Welt transferiert werden kann, seinen Ursprung bereits in den späten 1980-er Jahren findet:

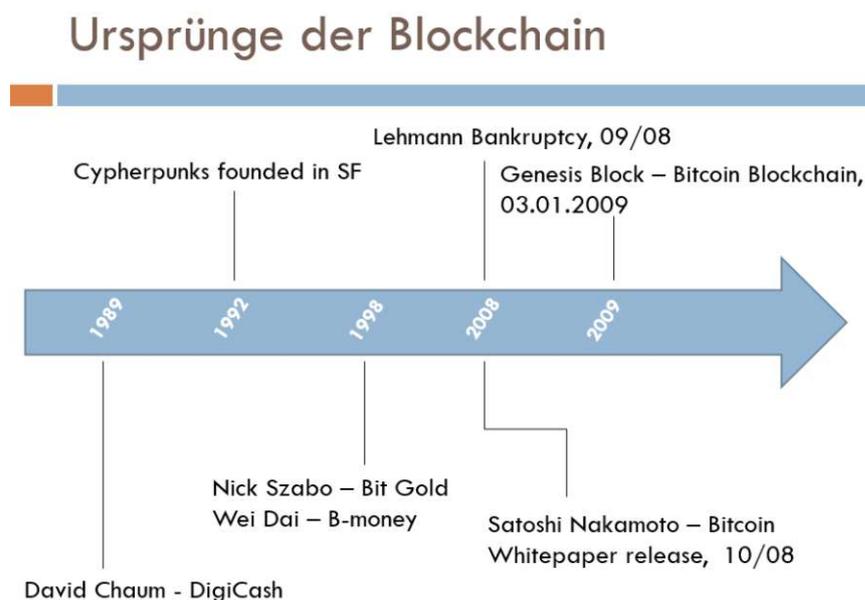


Abbildung 1: Zeitstrahl - digitales, privates Geld

² Eigene Darstellung

Diese Abbildung zeigt auf, dass Bitcoin nicht der erste Versuch war, Geld zu digitalisieren, um in dieser Form Zahlungen über das Internet durchführen zu können.

- David Chaum hatte bereits in den 1980-er Jahren an seiner Idee namens „Digi Cash“ gearbeitet. Dieses Projekt war, im Gegensatz zu heutigen Kryptowährungen, auf traditionelle Banken als Finanzintermediäre angewiesen. Ende der 1990-er Jahre musste man das Projekt „Digi Cash“ jedoch als gescheitert erklären, nachdem David Chaum ein Übernahmeangebot von Microsofts Gründer Bill Gates abschlug.³ Trotz des mangelnden Erfolgs von „Digi Cash“ legte es die Grundlage für unsere heute bestehenden Kryptowährungen, da sich nach Scheitern des Projekts einige Computerwissenschaftlicher in einer Gruppe namens „Cypher Punks“ neuformierten.⁴ Diese Gruppe verfolgte das Ziel, private Transaktionen von digitalen Werten zu schaffen. Jenes Vorhaben sollte durch verschiedene Software-Applikationen, wie „blind signatures“ erfolgen. Diese digitale Form der Unterschrift überprüft technologisch, ob jene Person, die Informationen (auch Transaktionen) über Telekommunikationsmittel überträgt, auch hierzu berechtigt ist, ohne den Absender persönlich verifizieren zu können. David Chaum, als auch die Mitglieder der Cypher Punks Bewegung, sahen schon sehr früh die Gefahr, dass jegliche Informationen in der digitalen Welt gespeichert werden können und dass deshalb der Privatsphäre ein hoher Stellenwert beizumessen ist. Auch diese technologische Neuheit ging auf David Chaum zurück⁵.
- Ende der 1990-er Jahre stellt Nick Szabo das Projekt „Bit Gold“ und Wei Dai das Projekt „B-Money“ vor. Auch diese Projekte konzentrierten sich darauf, Werte über verschiedene Telekommunikationsmittel, allen voran das Internet, zu transferieren. Jedoch hatten sowohl Nick Szabo, als auch Wei Dai versucht, ein System zu erschaffen, welches unabhängig von einer zentralen

³ bitcoinmagazine.com, <https://bitcoinmagazine.com/culture/genesis-files-how-david-chaums-ecash-spawned-cypherpunk-dream>, Zugriff: 21.11.2021

⁴ Pedro Franco (2014): Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering and Economics, John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, UK, S. 159-169

⁵ Chaum David (1983): Blind signatures for untraceable payments. In Advances in cryptology, Springer, Boston, MA, S. 199-203

Stelle funktionieren konnte - im Gegensatz zu David Chaums „Digi Cash“, welches explizit von einer zentralen Instanz abhängig ist.⁶ Die Funktionsweise war die Folgende:

An dem Netzwerk haben bestimmte Personen teilgenommen, diese Teilnehmer haben vor Durchführung einer Transaktion darüber abgestimmt, wer wieviel von einem Wert vor und nach der Transaktion hatte. Der Konsens wurde mittels Mehrheit erreicht, da jedoch jeder beliebig, ohne Aufwendung von Ressourcen an diesen Abstimmungen teilnehmen konnte, bestand eine hohe Betrugsgefahr. Unehrlliche Teilnehmer konnten schnell und einfach weitere Teilnehmer kreieren und somit die Abstimmung in eine bestimmte Richtung verfälschen. Daher war man lange Zeit der Meinung, dass ein digitales Netzwerk immer von einer zentralen, überprüfenden Instanz abhängig sein wird.⁷

Womöglich ist es insbesondere der Umstand der Dezentralisierung, der uns bei der anfänglichen Betrachtung von Bitcoin, Blockchain und anderen Kryptowährungen so zu verwirren erscheint. Sowohl Nick Szabo, als auch Wei Dai versuchten mit ihren Projekten „Macht“ auf alle Teilnehmer gleichmäßig zu verteilen, damit es keiner Instanz möglich ist, über andere zu bestimmen - damit war der Gedanke der Dezentralisierung geboren.

- In der Historie vor der Erfindung Bitcoins durch Satoshi Nakamoto ist auf alle Fälle noch eine weitere Person, welche weitere Grundlagen für Bitcoin schuf, zu nennen. Hierbei ist die Rede von Adam Beck und seinem Projekt namens „Hashcash“.⁸ „Hashcash“ wurde gegründet, um unerwünschte Emails, auch als „Spam-Mails“ bezeichnet, unökonomisch zu machen. Die Funktionsweise dahinter ist relativ einfach. Vor dem Absenden einer E-Mail muss der Computer des Absenders eine bestimmte Aufgabe lösen, hierfür wird Rechenenergie benötigt – ökonomisch drückt sich diese verbrauchte Energie in einem erhöhten Stromverbrauch und damit in höheren Kosten aus. Im Falle von „Hashcash“ handelt es sich um eine Rechenaufgabe, die binnen

⁶ Pedro Franco (2014): Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering and Economics, John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, UK, S. 159-169

⁷ coincentral.com, <https://coincentral.com/what-is-bit-gold-the-brainchild-of-blockchain-pioneer-nick-szabo/>, Zugriff: 21.11.2021

⁸ Back Adam (2002): Hashcash – a denial of service counter-measure, hashcash.org, <http://www.hashcash.org/papers/hashcash.pdf>, Zugriff: 21.11.2021

Sekundenbruchteilen gelöst werden kann. Dennoch ist dieser Arbeitsschritt ausreichend, um Spam-Mails verhindern zu können.⁹ Der Gedanke dahinter ist an sich folgender: Bestünden keine ökonomischen Nachteile für den Absender einer oder gar mehrerer Millionen Emails, ist es für diesen aus wirtschaftlicher Sicht sehr einfach, fremde Netzwerke zu torpedieren. Auch heute werden Webseiten immer wieder Opfer von sogenannten „Denial-of-Service (DoS) Attacks“¹⁰, wobei die Webseite mit unzähligen Anfragen zum Absturz gebracht wird. Wäre jedoch eine kleine Nutzungsgebühr in Form eines technischen Arbeitsschrittes zu entrichten, wäre der Absender eher angehalten, schädigende Verhaltensweisen zu unterlassen. Dieser technische Arbeitsschritt wurde später von Satoshi Nakamoto im Bitcoin-Whitepaper aufgegriffen und ist heute als „Proof of Work – Konsensalgorithmus“ bekannt.¹¹

2.2 Satoshi Nakamoto und das Bitcoin-Whitepaper

Im Schatten der Finanzkrise wurde zu Halloween, am 31.10.2008 der Internetgemeinschaft ein Whitepaper mit dem ominösen Titel „Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System“ zur Verfügung gestellt¹². Auf dem Titelblatt dieses Whitepapers wird als Verfasser das Pseudonym „Satoshi Nakamoto“ genannt. Jedoch bleibt diese Person/Gruppe bis heute anonym, da niemand weiß, welche Person(en) sich hinter diesem Namen verbirgt. In den vergangenen 13 Jahren haben sich zahlreiche Personen als Bitcoins Erfinder ernannt, dennoch konnte niemand diese Behauptungen belegen, nicht zuletzt auch der australische Informatiker Dr. Craig Wright¹³. Dr. Craig Wright behauptet der Erfinder von Bitcoin, der allerersten Kryptowährung zu sein, stichhaltige Beweise konnte er jedoch bisher nicht präsentieren. Es ist zwar bekannt, dass Dr. Craig Wright unter den frühen Nutzern

⁹ Pedro Franco (2014): Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering and Economics, John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, UK, S. 159-169

¹⁰ paloaltonetworks.com, <https://www.paloaltonetworks.com/cyberpedia/what-is-a-denial-of-service-attack-dos>, Zugriff: 21.11.2021

¹¹ bitcoin.org, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Zugriff: 21.11.2021

¹² bitcoin.org, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Zugriff am 06.11.2021

¹³ theguardian.com, <https://www.theguardian.com/technology/2021/may/13/australian-man-craig-wright-who-alleges-he-created-bitcoin-takes-4bn-claim-to-london-high-court>, Zugriff: 07.11.2021

von Bitcoin vertreten war, ein Zusammenhang zwischen ihm und Satoshi Nakamoto konnte jedoch bisher nicht geschaffen werden.

Aus technologischer Sicht betrachtet ist es unerheblich herauszufinden, wer nun hinter der Erfindung Bitcoins steht, dennoch ist es wohl die menschliche Neugierde, die uns immer wieder nach Antworten wie dieser suchen lässt.

Wie bereits im vorangehenden Unterkapitel aufgezeigt, hatte Satoshi Nakamoto verschiedene bereits bestehende Technologien im Bitcoin Whitepaper miteinander vereint.

Die Grundintention Bitcoins besteht darin ein Geldsystem zu erschaffen, welches ohne eine zentrale Instanz auskommt und damit nicht vom Gutdünken einer Institution, Interessengemeinschaft oder Person abhängig ist. Um hierfür ein besseres Verständnis zu verschaffen, ist es wichtig aufzuzeigen, dass dieser Gedanke des privaten Geldes, welches nicht durch eine Institution beliebig inflationiert werden kann, seinen Ursprung in der wirtschaftlichen Schule der österreichischen Ökonomie hat. Grundgedanke ist hierbei jener, dass die einzelnen Währungen miteinander in einer Konkurrenz stehen und sich auf lange Sicht jene Währung gegen die anderen durchsetzt, die den größten Werterhalt aufweist.¹⁴ Die beiden Projekte „Bit Gold“ und „B-Money“ haben somit die Grundlage für ein dezentrales Geldsystem, welches ohne eine zentrale Instanz funktioniert, gelegt.

Wie bereits angeführt, bestand vor der Erfindung Bitcoins das Problem, dass rein digitale Inhalte, ohne einer zentralen Instanz als Überwachungsfunktion, einfach kopiert werden konnten. Dieses Dilemma, welches erstmals durch das Bitcoin-Whitepaper gelöst wurde, wird als „Double-Spending-Problem“ bezeichnet. Die Fähigkeit Bitcoins, dieses Problem lösen zu können, ist eine der großen Errungenschaften der allerersten Kryptowährung. Oftmals wird auf diesen Umstand vergessen, da es auf den ersten Blick banal wirkt, jedoch wäre ohne Lösung dieses Problems ein digitales, dezentrales System, in welchem Werte transferiert werden, nicht möglich.

2.2.1 Das „Double-Spending-Problem“¹⁵

Transaktionen, die über eine Blockchain durchgeführt werden, werden ausschließlich digital durchgeführt. Digitale Transaktionen bergen jedoch grundsätzlich das Problem

¹⁴ Menger Carl (1871): Grundsätze der Volkswirtschaftslehre, Braumüller, Wien, S. 259

¹⁵ bitcoin.org, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Zugriff: 28.11.2021

des sogenannten: „Double-Spending“. In der Regel können digitale Informationen sehr einfach kopiert und damit dupliziert werden. Insbesondere im Bereich des Vermögens- und Informationsaustauschs hätte es katastrophale Folgen, wenn man der übertragenen Information nicht vertrauen könnte.

Das „Double-Spending-Problem“ stellt jenes Dilemma dar, in welchem eine Person dieselbe Transaktion an zwei verschiedene Personen durchführt. Gäbe es keine zentrale Kontrollinstanz, die überprüft, ob der zahlende Kunde auch tatsächlich über das notwendige Geld verfügt, könnte dieser an beide Personen dieselbe Transaktion durchführen. Dieser Vorgang wird mittels Kopie des digitalen Inhalts erzeugt. Natürlich wäre dieser Umstand in der Praxis nicht besonders hilfreich, jedoch konnte dieses Problem lange Zeit ohne Einsatz einer zentralen Kontrollinstanz nicht gelöst werden.

Dieses Problem ist vor allem der Blockchain inhärent, da freiwillige Teilnehmer (jeder der über die Mindestanforderungen an technischer Hard- und Software verfügt), die als „Knotenpunkte“ (englisch = „Nodes“¹⁶) bezeichnet werden an dem Netzwerk teilnehmen und hierbei eine idente Kopie der vollständigen Datenbank auf ihrem Server, Computer oder dergleichen, abspeichern. Mit anderen Worten hat jeder dieser Knotenpunkte die exakte selbe Information darüber, wer aktuell wieviel von einem bestimmten Wert hält. Da diese Knotenpunkte jedoch rund um den Globus verteilt sind, kann es passieren, dass einige dieser Teilnehmer früher von einer Transaktion erfahren als andere. Jemand, der eine Transaktion an zwei unterschiedliche Personen durchführen möchte, könnte diesen Umstand ausnutzen wollen. In diesem Fall könnten die einzelnen Knotenpunkte nicht unterscheiden, welche Transaktion die richtige wäre und der „untreue“ Nutzer könnte ein und dieselbe Transaktion zweimal durchführen. Um diese Thematik etwas anschaulicher zu gestalten, wird folgendes Beispiel angeführt:

- Person A veräußert eine Immobilie an Person B und eine juristische Sekunde später an Person C. Hierbei werden die Eigentumsübertragungen mittels einer öffentlich einsehbaren Blockchain durchgeführt. Die Transaktionen, welche die Information über die Eigentumsübertragungen beinhaltet, werden dem Netzwerk veröffentlicht. Hierbei erfahren jedoch aufgrund geographischer Gegebenheiten manche Knotenpunkte früher von der Eigentumsübertragung

¹⁶ Antonopoulos Andreas M. (2017): Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain, 2. Auflage, O’Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 25

an Person B und andere früher von der Übertragung an C. In diesem Fall ist es nicht klar, welche Transaktion nun die richtige ist, in der Realität kann natürlich nur einer der beiden Personen derivativ Eigentum an der Immobilie erwerben.¹⁷

Das „Double-Spending Problem“ wird erstmalig durch eine spezielle Herangehensweise, welche im Bitcoin Whitepaper durch Satoshi Nakamoto veröffentlicht wurde, gelöst¹⁸.

2.2.2 Ablauf einer Transaktion innerhalb der Bitcoin - Blockchain

Damit man die Funktionsweise der Bitcoin Blockchain und damit der „Mutter“ aller heute bestehenden Blockchains verstehen kann, wird im folgenden Kapitel überblicksmäßig auf die technischen Besonderheiten, die notwendig sind, um Übertragungen mittels Blockchain ermöglichen zu können, eingehen.

Zum besseren Verständnis wird die Funktionsweise anhand eines Transaktionsbeispiels erklärt.

Nehmen wir an, Alice möchte Bob einen Wert in Höhe eines Bitcoins über die Blockchain übermitteln. Hierfür gibt Alice die Transaktion in der genannten Höhe in Auftrag. Da sie die Verfügungsberechtigte ihrer digitalen Geldbörse¹⁹ ist, ist sie hierzu auch technisch in der Lage. Mit der Zeichnung der Transaktion durch Alice wird diese an das Bitcoin Netzwerk, welches aus vielen verschiedenen Knotenpunkt besteht, gesendet. Die einzelnen Knotenpunkte sammeln diese Transaktionen ein und vermengen diese in einem vorübergehenden Pool. Umgangssprachlich werden diese Transaktionen in einem „Block“ gesammelt. Da dieser Vorgang rein digital abläuft, dient dieser Begriff allerdings bloß zur Veranschaulichung.

In diesem Stadium kann es sein, dass mehrere Knotenpunkte dieselben Transaktionen in einem Block sammeln, jedoch ist noch ein weiterer Schritt notwendig damit diese gesichert auf die Blockchain übertragen werden können, nämlich jenen des Konsensalgorithmus²⁰.

¹⁷ Drescher Daniel (2017): Blockchain Basics: A non-technical introduction in 25 steps, Apress Media LLC, New York City, S. 49-54

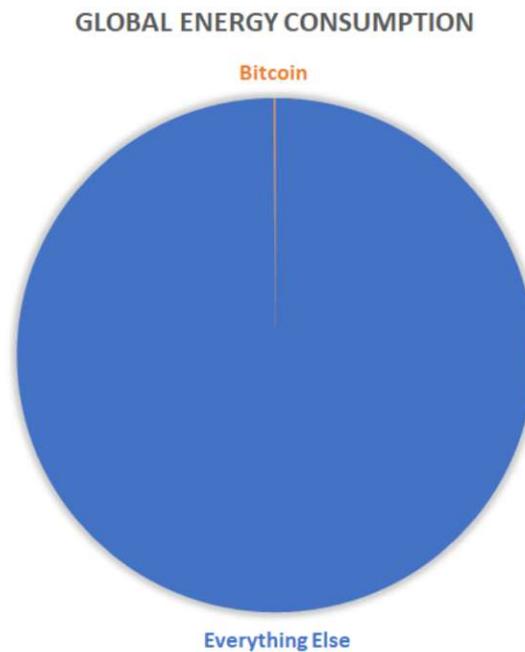
¹⁸ bitcoin.org, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Zugriff: 28.11.2021

¹⁹ Rosenbaum Kalle (2019): Grokking Bitcoin, Manning Publications, Shelter Island, New York, S. 87

²⁰ Antonopoulos Andreas M. (2017): Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain, 2. Auflage, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 27

2.2.3 Proof of Work (=PoW)

Der Begriff „Proof-of-Work“ bezeichnet einen besonderen technischen Schritt, der für die Durchführung von Transaktionen und die Sicherheit der Blockchain relevant ist. Dieser technische Schritt stellt den sogenannten „Konsensalgorithmus“²¹ dar und wird vor allem medial, aufgrund seines hohen Energieverbrauchs stark kritisiert. Das World Economic Forum hat Ende 2017 prognostiziert, dass Bitcoin im Jahr 2020 mehr Energie verbrauchen wird, als die gesamte Weltbevölkerung im Jahr 2017 verbrauchte.²² Aus heutiger Sicht wissen wir, dass diese Prognose nicht zutrifft, dennoch ist der Energieverbrauch dieses Konsensalgorithmus nicht zu vernachlässigen. Erst kürzlich wurde zum Thema Stromverbrauch Bitcoins ein wissenschaftlicher Aufsatz im „Harvard Business Review“ veröffentlicht.²³ Der Autor Nic Carter beschreibt darin, dass der aktuelle Stromverbrauch Bitcoins rund 0,5% des weltweiten Stromverbrauchs beträgt.



24

Abbildung 2: Stromverbrauch Bitcoins im globalen Vergleich

²¹ Bitpanda.com, <https://www.bitpanda.com/academy/de/lektionen/konsens-algorithmen-proof-of-work/>, Zugriff: 04.12.2021

²² Weforum.org, <https://www.weforum.org/agenda/2017/12/bitcoin-consume-more-power-than-world-2020/>, Zugriff: 04.12.2021

²³ Hbr.org, Carter Nic (2021): How Much Energy Does Bitcoin Actually Consume?, <https://hbr.org/2021/05/how-much-energy-does-bitcoin-actually-consume>, Zugriff: 04.12.2021

²⁴ Lynalden.com, Lyn Alden (2021): Bitcoin's Energy Usage Isn't a Problem. Here's Why, <https://www.lynalden.com/bitcoin-energy/>, Zugriff: 04.12.2021

Um auf das Beispiel im Kapitel 2.2.2 zurückzukommen, hatte Alice die Übertragung eines Bitcoin an Bob über die Bitcoin Blockchain in Auftrag gegeben. Die einzelnen Transaktionen wurden von den Knotenpunkten gesammelt, anschließend folgt die Durchführung des Proof-of-Work Algorithmus. Dieser komplexe Begriff beschreibt jenen Umstand, in dem jegliche Netzwerkteilnehmer, die als „Miner“²⁵ bezeichnet werden, versuchen, ein mathematisches Problem zu lösen. Um diese Aufgabe zu bewältigen, werden von diesen Netzwerkteilnehmern unzählige digitale Rechenversuche durchgeführt. Dies ist jener Teil des Prozesses, der für seine enormen Energiekosten bekannt ist.

In der Regel hat derjenige Miner, der über die höchsten Computerkapazitäten verfügt und damit aber auch den höchsten Stromverbrauch aufweist, die besten Chancen das Rätsel zu lösen. Konnte ein Netzwerkteilnehmer das Rätsel lösen, hat er somit die Möglichkeit, die von ihm in einem Block gesammelten Transaktionen an die Blockchain zu hängen.²⁶ Hierbei überprüfen die anderen Teilnehmer des Netzwerks, ob die Transaktionen auch korrekt sind, dieser Schritt wird innerhalb kürzester Zeit durchgeführt. Wurden alle Schritte ordnungsgemäß erledigt, erhält der Miner für seine Arbeit eine festgelegte Menge an neu ausgegebenen Bitcoin. Dieses Systems des Anreizes ist jeder öffentlichen Blockchain inhärent. Einerseits besteht dadurch ein Interesse, Kosten für das Netzwerk aufzuwenden und andererseits dieses auch nicht zu betrügen. Gewinnt die Blockchain im Laufe der Zeit an Wert, so gewinnt auch jener Miner, der seine Energie für die Sicherheit der Blockchain zur Verfügung gestellt hat. Dieses Anreizsystem wurde bereits im Bitcoin Whitepaper explizit hervorgehoben. Hierbei wird dabei auch auf das Anreizsystem eines Bergbauunternehmens in einer Goldmine verwiesen: der Betreiber einer Goldmine hat enorme Kosten auf sich zu nehmen, um Gold aus dem Erdboden zu fördern, jedoch wird er für seine Kosten in Gold entlohnt.²⁷

Ein weiteres Kriterium dieses Konsensalgorithmus ist, dass dieser viel Energie und damit hohe finanzielle Ressourcen benötigt. Die Tatsache, dass das Lösen des mathematischen Problems einen finanziellen Aufwand bedeutet, erschwert potenziellen Betrug bzw. den Versuch, die Blockchain mit falschen Transaktionen zu bestücken oder nachträglich anzuhängen. Je höher die Kosten für betrügerische

²⁵ Antonopoulos Andreas M. (2017): Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain, 2. Auflage, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 229

²⁶ Ammous Saifedean: The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking, John Wiley & Sons, Inc., Toronto, Canada, S. 217

²⁷ bitcoin.org, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Zugriff: 04.12.2021

Teilnehmer sind, desto eher wird der böswillige Versuch, die Blockchain zu betrügen, unterlassen. Mit anderen Worten wird die Blockchain umso sicherer, je mehr Energie hierfür aufgewendet werden muss. Dieser Umstand führt wiederum dazu, dass auf die auf der Blockchain gespeicherten Informationen vertraut werden kann, ohne dass es hierfür einer zentralen Instanz bedarf.²⁸

Daher kann man hier bereits einen grundlegenden Baustein unseres gesellschaftlichen Handelns definieren, welcher durch die Blockchain zur Verfügung gestellt wird, nämlich dem VERTRAUEN unter den Parteien über das Vereinbarte oder über eine bestimmte Information.

2.2.4 Proof of Stake (=PoS)

Seit der Entstehung Bitcoins und seinem Proof of Work Konsensalgorithmus Anfang 2009, wurden bis heute einige Alternativen hierzu erfunden. Proof of Stake zählt zu den wohl bekanntesten Konsensalgorithmen, insbesondere wird bei diesem technischen Prozess wesentlich weniger Energie als beim vorab beschriebenen „Proof of Work“ benötigt.

Die Kryptowährung Ethereum²⁹, welche im Jahr 2015 entstand, nutzt bis heute (Stand: Q4 2021) den energieintensiven Konsensalgorithmus Proof of Work, plant jedoch im Jahr 2022 auf Proof of Stake umzustellen. Da Ethereum hiermit eine große Veränderung bevorsteht, soll das Projekt mit Umstellung des Algorithmus in Ethereum 2.0 umbenannt werden.³⁰

Wie bereits erwähnt, benötigt der Proof of Stake Konsensalgorithmus weit weniger Energie. Der Grund hierfür ist folgender: Jeder Knotenpunkt, der an der Konsensentwicklung innerhalb des Netzwerks teilnehmen möchte, hat hierfür eine Mindestmenge an Coins zu „hinterlegen“. Die Coins die hinterlegt werden, werden als „Stake“ bezeichnet. Die einzelnen Knotenpunkte dürfen aufgrund der von ihnen hinterlegten Coins, abstimmen, welcher Block mit Transaktionen, als Nächstes an die Blockchain gehängt wird. Versucht der einzelne Knotenpunkt das Netzwerk zu betrügen, wird der von ihm gewählte Block von den anderen Teilnehmern abgelehnt

²⁸ Ammous Saifedean: The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking, John Wiley & Sons, Inc., Toronto, Canada, S. 218

²⁹ Ethereum.org, Vitalik Buterin (2014): A NEXT GENERATION SMART CONTRACT & DECENTRAED APPLICATION PLATFORM, <https://ethereum.org/en/whitepaper/>, Zugriff: 12.12.2021

³⁰ ethereum.org, <https://ethereum.org/de/eth2/>, Zugriff: 12.12.2021

und der betrügende Knotenpunkt verliert zugleich auch seine hinterlegten Coins.³¹ Auch hier wird daher ein Anreizmodell genutzt, welches ehrliche Knotenpunkte mit neuen Coins belohnt und betrügerische mittels Coinentzug bestraft. Der wesentliche Unterschied besteht hier jedoch darin, dass der Energieintensive Prozess des Proof of Work Algorithmus nicht angewandt wird. Unter anderem nutzen die Blockchainprojekte: Solana, Cardano, Algorand heute bereits den Proof of Stake Konsensalgorithmus.³²

2.2.5 Block-Chain

Der letzte Baustein, der die Blockchain tatsächlich zu einer Kette macht, in der jeder Block mit dem anderen zusammenhängt, zurückgehend auf den allerersten Block („Genesis – Block“)³³, ist folgender Umstand:

Jeder Block beinhaltet neben den einzelnen Transaktionen, die durch die Knotenpunkte zusammengetragen werden, auch eine Information über den „Hash“ des vorangegangenen Blocks. Ein Hash ist ein Prozess, in dem jegliche Informationen in einer Reihe aus Zahlen und Buchstaben abgebildet werden. Im Falle der Bitcoin Blockchain besteht dieser Hash immer aus 64 Stellen, wobei es unerheblich ist, ob bloß ein Buchstabe oder der Inhalt eines ganzen Buches als Hash verarbeitet wird. Diese 64 Stellen werden immer individuell für den eingegeben Inhalt erzeugt. Der Hash stellt somit den Fingerabdruck für eine bestimmte Information dar und jeder Block in der Blockchain verfügt über diesen individuellen Fingerabdruck.³⁴ Da jeder Block, der in der Blockchain neu aufgenommen wird, den Hash des vorangegangenen Blocks als Information führt, sind die einzelnen Blöcke miteinander verbunden. Diese Kette kann man bis zum allerersten Block, dem Genesis-Block, zurückverfolgen.

Wie bereits erwähnt, handelt es sich hierbei um individuelle und einzigartige Zahlenkombinationen. Würden nachträglich einzelne Transaktionen eines Blocks verändert werden, müssten auch die darauffolgenden Blöcke geändert werden, da sich durch die Veränderung auch die Hashes der folgenden Blöcke ändern würden.

³¹ Antonopoulos Andreas M. /Dr. Wood Gavin (2018): Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps, 1. Auflage, O’Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 320f.

³² coinmarketcap.com, <https://coinmarketcap.com/de/view/pos/>, Zugriff: 12.12.2021

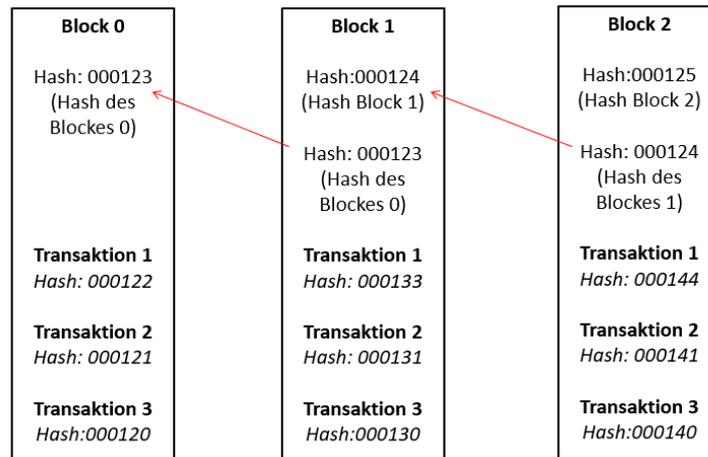
³³ Antonopoulos Andreas M. (2017): Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain, 2. Auflage, O’Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 214

³⁴ Drescher Daniel (2017): Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps, Apress Media LLC, New York City, USA, S. 71

Kurzum würde aufgrund dieser technischen Vorkehrungen ein nachträglicher Betrug sofort auffallen, weshalb dieser ausgeschlossen werden kann.³⁵

Zur Veranschaulichung dieser Kette dient die folgende Darstellung:

Blockchain



36

Abbildung 3: Verlinkungen der einzelnen Blockhashes

2.2.6 Public Key – öffentlicher Schlüssel

Blockchains verwenden zwei verschiedene Arten von Schlüsseln, auf Englisch werden diese als „Keys“ bezeichnet. Da die Blockchain – Technologie Kryptographie einsetzt, gibt es einerseits einen öffentlichen Schlüssel, der oft auch als öffentliche Adresse bezeichnet wird, und einen privaten Schlüssel.

Der öffentliche Schlüssel ist auf einer öffentlichen Blockchain allgemein und für jeden einsehbar. Daher kann jede Person Einblick in das Eigentum einer bestimmten anderen Person nehmen, da die gehaltenen Coins und Token frei ersichtlich sind. Öffentliche Schlüssel sind jedoch pseudonymisiert, da nicht die Identität einer bestimmten Person damit offengelegt wird, sondern bloß eine lange Abfolge von Zahlen und Buchstaben auf der Blockchain abgespeichert wird. Hinter diesem

³⁵ Antonopoulos Andreas M. (2017): Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain, 2. Auflage, O’Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 216

³⁶ Eigene Darstellung

öffentlichen Schlüssel verbirgt sich jedoch in der Regel eine Person, weshalb aufgrund dieser spezifischen Zahlen und Buchstabenabfolgen (Bspw.: „34xp4vRoCGJym3xR7yCVPFHoCNxv4Twseo“)³⁷, Rückschluss auf eine Person gezogen werden kann/könnte. Der öffentliche Schlüssel wird mittels eines speziellen kryptografischen Hashprozesses vom privaten Schlüssel errechnet, jedoch nicht umgekehrt. Mit anderen Worten sind der private und öffentliche Schlüssel insofern miteinander verbunden, als dass nur derjenige eine Transaktion durchführen kann, der im Besitz des privaten Schlüssels ist. Man könnte sich den privaten Schlüssel als Signatur vorstellen, durch die einer Transaktion zugestimmt wird.³⁸

2.2.7 Private Key – Privater Schlüssel

Der private Schlüssel kann durch die Wahl zufällig aufeinanderfolgender Zahlen und Buchstaben sogar selbst erstellt werden. Jener Schlüssel gibt dem Eigentümer die Möglichkeit, über seine Coins/Token selbständig und frei vom Einfluss dritter Personen verfügen zu können.³⁹ Da der Zugriff zur Blockchain von jedem Ort auf der Welt, an dem eine Internetverbindung oder eine andere technische Übertragungsmöglichkeit besteht, möglich ist, kann der Eigentümer des privaten Schlüssels sein Vermögen global, über jegliche Grenzen hinweg, mit sich nehmen - unabhängig vom Wert der Coins/Token.

Gerade dieser Umstand erleichtert eine Kapitalflucht aus einem bestimmten Staat sehr. Um dieser Kapitalflucht und den drohenden wirtschaftlichen Folgen entgegenzuwirken, hat beispielsweise China in der Vergangenheit bereits des Öfteren versucht, Bitcoin und andere Kryptowährungen zu verbieten.⁴⁰

³⁷ bitinfocharts.com,

https://bitinfocharts.com/de/bitcoin/address/34xp4vRoCGJym3xR7yCVPFHoCNxv4Twseo?_cf_chl_f=tk=UXXvpZBXDKOIO00iipxdoBufF11tq52E4d7eVGKHPE-1642265257-0-gaNycGzNCv0, Zugriff: 15.01.2022

³⁸ Antonopoulos Andreas M.(2017): Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain, 2. Auflage, O’Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 60ff.

³⁹ Antonopoulos Andreas M.(2017): Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain, 2. Auflage, O’Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 58f.

⁴⁰ cnbc.com, <https://www.cnbc.com/2021/07/06/china-cracks-down-on-crypto-related-services-in-ongoing-war-on-bitcoin.html>, Zugriff: 15.01.2022

2.3 Arten von Blockchains

In diesem Unterkapitel werden sowohl öffentliche-, als auch private Blockchains beleuchtet, da sich diese beiden Ausformungen in ihrer Funktionsweise sehr voneinander unterscheiden können.

2.3.1 Öffentliche Blockchains

Eine öffentliche Blockchain, wie Bitcoin, Ethereum und viele andere, die man auf coinmarketcap.com⁴¹ findet, zeichnet sich dadurch aus, dass es keine zentrale Instanz gibt, die über die Zukunft der Blockchain und einzelner Transaktionen allein entscheidet. Der Konsens wird hier immer in der Gemeinschaft durch die Mitwirkung aller Netzwerkteilnehmer erreicht. Die öffentliche Blockchain zeichnet sich durch die üblichen Eigenschaften wie:

- a. nachträgliche Unveränderbarkeit
- b. öffentlicher Zugang
- c. Transparenz aus.⁴²

2.3.2 Private Blockchains

Darunter werden jene Blockchains verstanden, in denen gewisse Beschränkungen implementiert wurden. Gerade im Bereich des „Lieferkettenmanagements“ wird über die Verwendung dieser privaten Blockchains nachgedacht. Der Vorteil ist jener, dass die Nachvollziehbarkeit einer Information, die auf der Blockchain abgespeichert ist, weiterhin bestehen bleibt, gleichzeitig aber der Nutzerkreis individuell angepasst werden kann. Mit anderen Worten, nicht jeder kann Teil des Netzwerks werden und auf die darauf abgespeicherten Informationen zugreifen. Dieser Umstand kommt nur bestimmten Teilnehmern zu.⁴³

⁴¹ coinmarketcap.com, <https://coinmarketcap.com/>, Zugriff: 23.01.2022

⁴² [Computerwoche.de](https://www.computerwoche.de/a/die-grundlagen-von-blockchain,3330054#:~:text=Vereinfacht%20kann%20Blockchain%20auf%20drei,bekannten%20Kryptow%C3%A4hrungen%20oder%20Fall%20ist.), <https://www.computerwoche.de/a/die-grundlagen-von-blockchain,3330054#:~:text=Vereinfacht%20kann%20Blockchain%20auf%20drei,bekannten%20Kryptow%C3%A4hrungen%20oder%20Fall%20ist.>, Zugriff: 23.01.2022

⁴³ [consensus.net](https://consensus.net/blockchain-use-cases/supply-chain-management/), <https://consensus.net/blockchain-use-cases/supply-chain-management/>, Zugriff: 23.01.2022

2.4 Fazit

In diesem Kapitel wurde in groben Zügen die technische Funktionsweise der Blockchain erläutert, da das Verständnis hierüber auch zur Klärung der Forschungsfrage dieser Masterthese notwendig ist. Aufgrund der technischen Eigenschaften der Blockchain, die in diesem Kapitel dargelegt wurden, kann man folgende Errungenschaften der Blockchain festhalten:

- a. Sicherheit: Öffentliche Blockchains, wie jene von Bitcoin, gelten derzeit als nicht veränderbar. Darauf gespeicherte Informationen können nachträglich nicht willkürlich abgeändert oder gar gelöscht werden.
- b. Öffentlicher Zugang: Jeder Person steht es frei, an der Blockchain als Knotenpunkt teilzunehmen und somit auch wiederum zur Sicherheit des Netzwerks beizutragen.
- c. Einsehbarkeit/Transparenz: Transaktionen sind von jeder Person öffentlich einsehbar – jedoch aufgrund der technischen Darstellung hinter einem Zahlencode verborgen.
- d. Pseudonymität: Jede Person, die eine Transaktion auf der Blockchain durchführt, verfügt über eine sogenannte „öffentliche Adresse“⁴⁴, welche von jedem einsehbar ist. Jedoch trägt diese Adresse nicht den Namen des Verfügungsberechtigten, sondern einen bestimmten Zahlencode.
- e. Vertrauen: Die wichtigste Eigenschaft der Blockchain, die aus den oben genannten Eigenschaften fließt, ist Vertrauen. Aufgrund der technischen Funktionsweise der Blockchain kann der Nutzer darauf vertrauen, dass die auf der Blockchain gespeicherten Daten auch tatsächlich der Wahrheit entsprechen.

Der Grundstein aller rechtlichen Verträge, in denen das Verpflichtungs- und Verfügungsgeschäft⁴⁵ nicht in einem Moment zusammenfallen, bedürfen des Vertrauens zwischen den einzelnen Vertragsparteien. In der Praxis kann/wird Vertrauen durch eine zentrale Instanz, wie einen Notar oder eine bestimmte staatliche Stelle, die die gegebenen Umstände bezeugen kann, hergestellt.

⁴⁴ Drescher Daniel (2017): Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps, Apress Media LLC, New York City, USA, S. 103ff.

⁴⁵ Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz. 382ff.

3 DAOs – Dezentrale autonome Organisationen

Durch die Erfindung der Blockchain-Technologie haben sich in den vergangenen Jahren weitere Einsatzmöglichkeiten auf Basis dieser entwickelt. Die dezentrale autonome Organisation ist ein wesentliches Beispiel hierfür. Das Konstrukt einer DAO wurde erstmals im Jahr 2016 auf der Ethereum Blockchain angewandt.⁴⁶

Hierbei handelt es sich um eine Kooperation aller Mitglieder, die an der Organisation mittels spezifischen DAO-Tokens, beteiligt sind. Das Konstrukt selbst ist zur Wahrung der Transparenz und der nachträglichen Unveränderbarkeit, auf der Blockchain abgespeichert. Der Gedanke dieser Organisationen ist jener, dass das Kollektiv bessere Entscheidungen, als der einzelne Manager trifft.⁴⁷

Eine DAO besteht aus einer Vielzahl determinierter Regeln, die in Smart Contracts auf der Blockchain abgespeichert werden. Somit kann diese Organisation auf bestimmte Aktionen sofort reagieren.⁴⁸ Bspw.: Stimmt ein Miteigentümer einer Liegenschaft nicht über eine bestimmte Anschaffung für die Eigentümergemeinschaft ab, könnte dieser für die nächste Abstimmung mit einem Stimmrechtsentzug „bestraft“ werden. Gerade im Wohnungseigentum stellt die Thematik der notwendigen Konsens Quoren rechtliche Hindernisse dar, auch wenn diese mit der WEG-Novelle 2022 weitgehend behoben wurden.

Im Grunde genommen könnte man nämlich diese Form der Organisation im Wohnungseigentumsbereich mit der Eigentümergemeinschaft vergleichen, die durch alle Liegenschaftseigentümer gebildet wird, gemäß §2 Absatz 5 WEG.⁴⁹ Dieser Gemeinschaft wird durch das WEG explizit die Rechtsfähigkeit eingeräumt, so dass diese juristische Person auch in der Lage dazu ist Rechte und Pflichten eingehen zu können.

Auch wenn das Konstrukt einer DAO aus heutiger Sicht noch etwas befremdlich wirkt, könnte gerade im Bereich der Immobilienverwaltung diese Art der digitalen Organisation sehr interessant sein. Aufgrund der technischen Grundlagen der DAO

⁴⁶ Cryptopedia (2022): What Was The Dao?, gemini.com, <https://www.gemini.com/cryptopedia/the-dao-hack-makerdao>, abgerufen am: 18.03.2022

⁴⁷ Arai Kohei et al(2020): Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2020, Decentralized Autonomous Organizations and Collective Intelligence, Springer Nature Switzerland AG, Seite 1020ff.

⁴⁸ Ethereum for beginners, what is a decentralized autonomous organization and how does it work? de.cointelegraph.com, <https://de.cointelegraph.com/ethereum-for-beginners/what-is-a-decentralized-autonomous-organization-and-how-does-a-dao-work>, abgerufen am: 18.03.2022

⁴⁹ Bundesgesetz über das Wohnungseigentum BGBl I Nr. 70/2002 idF BGBl I Nr. 222/2021

bietet diese die Möglichkeit Handlungen schnell, effizient und somit auch kostengünstiger durchführen zu können.

3.1 Smart Contracts⁵⁰

Erstmals wurden Smart Contracts im Jahr 1997 von Nick Szabo, dem späteren Gründer von „BitGold“, in einem Papier erwähnt. Bekannt wurden diese programmierten Verträge jedoch vor allem durch die Erschaffung und dem Start der Ethereum-Blockchain am 30.07.2015⁵¹.

Smart Contracts, die man mit „schlaue Verträge“ auf Deutsch übersetzen könnte, sind in der Realität nicht so klug, wie man es anhand der Bezeichnung erwarten würde. Einfach ausgedrückt versteht man hierunter, determinierte „Wenn-Dann-Funktionen“, die auf einer Blockchain wie Ethereum gespeichert werden. In dieser Funktion wird eine bestimmte Konsequenz im Vorhinein programmiert und falls der entsprechende Umstand hierzu eintritt, wird dieser Smart Contract ausgeführt.⁵² Da diese Smart Contracts auf öffentlichen Blockchains wie Ethereum erstellt und abgespeichert werden, kann jeder Netzwerkteilnehmer auch diese Funktionen nutzen. Stellt man sich diese Verträge als kleine Computerprogramme vor, die jeder Blockchain-Nutzer verwenden kann, könnte man das Ethereumnetzwerk als einen großen, dezentralen „Weltcomputer“ bezeichnen⁵³.

Eigenschaften eines Smart Contracts:

- a. Hierbei handelt es sich um keinen Vertrag im rechtlichen Sinne, sondern bloß um eine bestimmte Funktion.
- b. Nicht veränderbar: Da Smart Contracts auf Blockchains gespeichert sind, können diese nachträglich nicht abgeändert werden.

⁵⁰ nakamotoinstitute.org, Szabo Nick (1997): The Idea of Smart Contracts, <https://nakamotoinstitute.org/the-idea-of-smart-contracts/>, Zugriff: 12.12.2021

⁵¹ consensys.net, <https://consensys.net/blog/blockchain-explained/a-short-history-of-ethereum/>, Zugriff: 12.12.2021

⁵² Antonopoulos Andreas M./Dr. Wood Gavin(2018): Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps, 1. Auflage, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 127f.

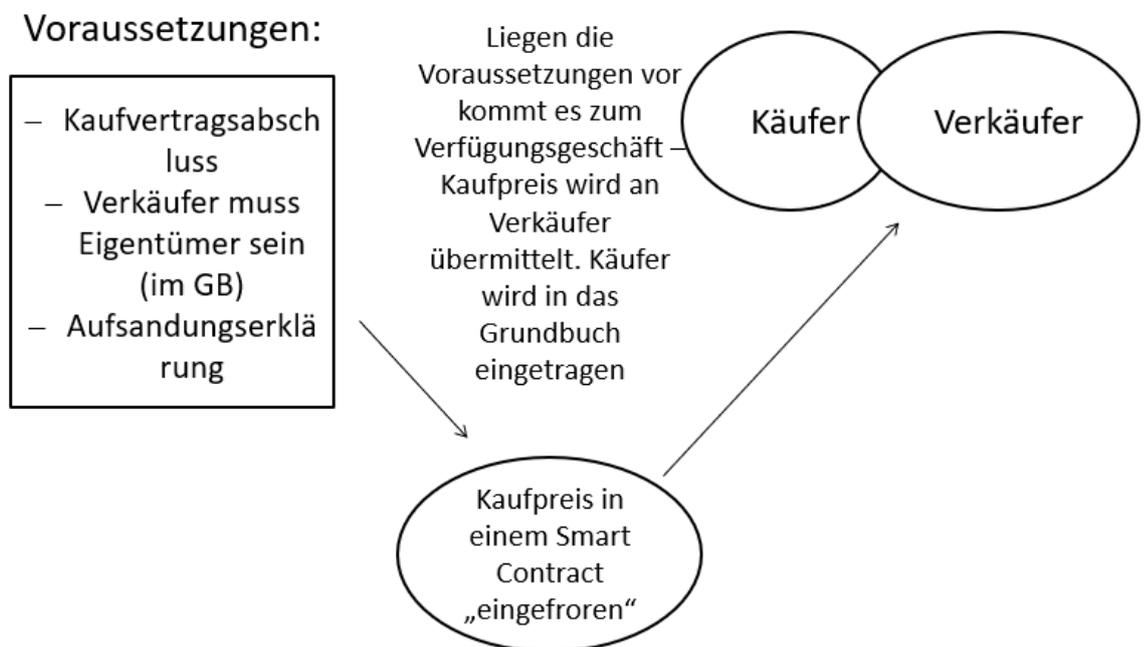
⁵³ consensys.net, Consensys (2015): Ethereum, Smart Contracts, and the World Computer, <https://consensys.net/blog/news/programmable-blockchains-in-context-ethereum-smart-contracts-and-the-world-computer/>, Zugriff: 12.12.2021

- c. Determiniert: Im Smart Contract wird eine bestimmte Konsequenz, exakt festgelegt, wenn ein bestimmter Umstand eintritt.⁵⁴

Zum besseren Verständnis wird folgendes Beispiel, zur Darstellung eines Smart Contracts angeführt:

Nutzung eines Smart Contracts anstatt eines Treuhandkontos:

Kaufvertragsabwicklung mittels Smart Contract:



55

Abbildung 4: Mögliche Anwendung eines Smart Contracts im gewöhnlichen Geschäftsverkehr

In dieser Grafik wird versucht die Abwicklung eines Immobilienkaufs mittels notariellem Treuhandkonto darzustellen. In diesem Fall wird ein Smart Contract anstatt des Bankkontos, welches in der Praxis der Notar, als Notaranderkonto anlegt, verwendet.

Antonopoulos⁵⁴ Andreas M. /Dr. Wood Gavin (2018): Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps, 1. Auflage, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 128

⁵⁵ Eigene Darstellung

Wie bereits angeführt fungiert der Smart Contract als „Wenn-Dann-Funktion“. Hier wird die Kaufpreissumme in den Smart Contract eingezahlt, diese verbleibt so lange in dieser Funktion, bis alle Voraussetzungen, wie Kaufvertragsabschluss, Aufsandungserklärungen und dergleichen vorliegen. Sind nun alle Parameter erfüllt, wird der Smart Contract ausgelöst und die Kaufpreissumme dem Verkäufer überwiesen.⁵⁶

Anhand dieses Beispiels wird aufgezeigt, dass die tatsächliche Kaufabwicklung aus technischer Sicht, über die Blockchain abgewickelt werden könnte und damit bestehende Ineffizienzen überwunden werden können. Die Ineffizienz des „Status Quo“ wäre der Einsatz der notariellen, treuhändigen Abwicklung, die mehr Zeit und damit auch höhere Kosten in Anspruch nehmen würde.

3.2 Einsatzgebiete von Smart Contracts

Seit der Entstehung Ethereums im Jahr 2015⁵⁷, hat sich die Blockchain- und Kryptowelt enorm weiterentwickelt. Der Einsatz von Smart Contracts hat die Anwendungsarten von Blockchainlösungen exponentiell wachsen lassen. Diese intelligenten Verträge haben eine Reihe von Anwendungsfeldern erschaffen, die ohne diesen nicht möglich gewesen wären:

- a. Decentralized Finance (=DeFi): Hierunter fällt jener, noch sehr junger Blockchainbereich, der eine Alternative zu unserem traditionellen Finanzsystem bieten soll.⁵⁸ Während Bitcoin die erste Kryptowährung war, die Transaktionen, ohne zentraler Instanz, zwischen zwei Personen ermöglichte⁵⁹ soll das Anwendungsfeld der dezentralen Finanzen traditionelle Finanzdienstleistungen, wie Kreditvergaben, dezentrale Handelsplätze, Derivathandel, verschiedene Sparformen und Weiteres ermöglichen.⁶⁰ Die Bank für internationalen Zahlungsausgleich (Bank for International Settlement

⁵⁶ Antonopoulos Andreas M./Dr. Wood Gavin(2018): Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps, 1. Auflage, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 128 f.

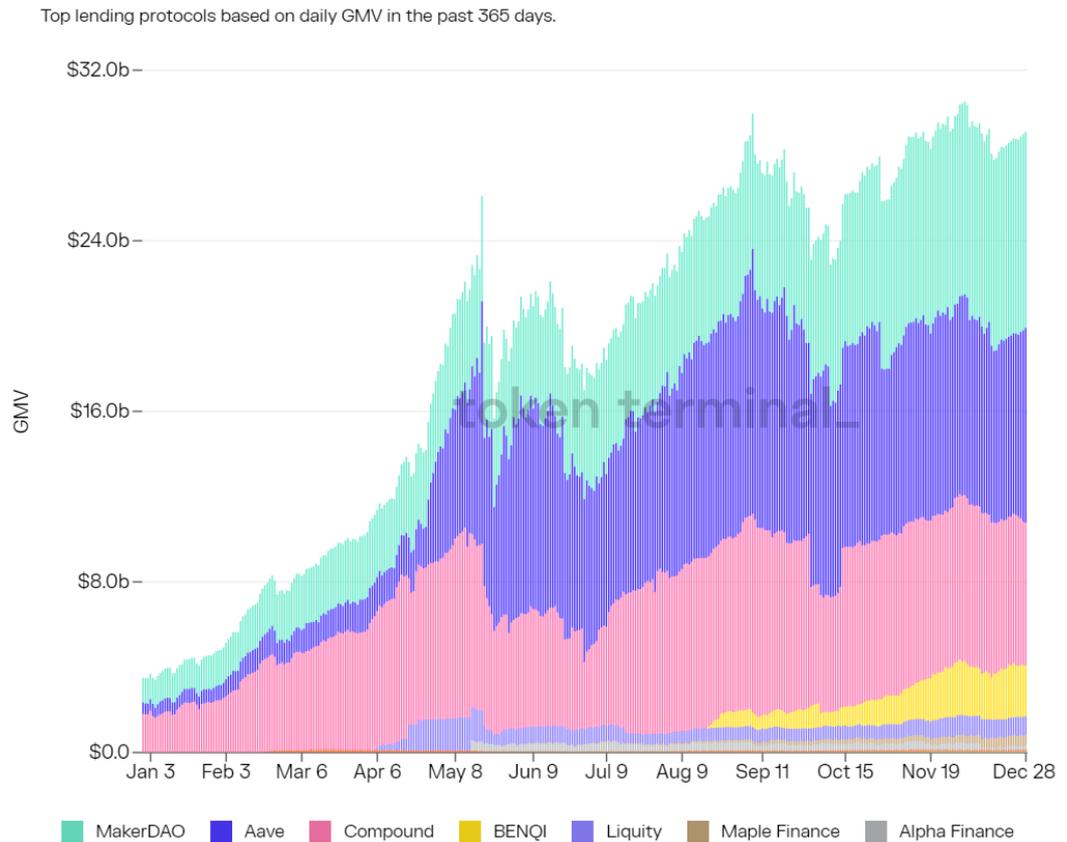
⁵⁷ consensys.net, <https://consensys.net/blog/blockchain-explained/a-short-history-of-ethereum/>, Zugriff: 30.12.2021

⁵⁸ ethereum.org, <https://ethereum.org/en/defi/>, Zugriff: 30.12.2021

⁵⁹ bitcoin.org, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Zugriff: 30.12.2021

⁶⁰ consensys.net, <https://consensys.net/blockchain-use-cases/decentralized-finance/>, Zugriff: 30.12.2021

= BIS) hat jedoch in einem kürzlich erst erschienenem Bericht auch auf mögliche Risiken und aktuell bestehende Spekulationen hingewiesen, da es sich hierbei um ein sehr schnell wachsendes Anwendungsfeld handelt.⁶¹



62

Abbildung 5: Wachstum der Volumina, die über die größten DeFi-Lending Plattformen in USD in 2020 abgewickelt wurden

Die angeführte Abbildung zeigt das rasante Wachstum von DeFi-Lending Plattformen auf. Anfang des Jahres 2021 wurden rund 4 Milliarden USD an Krediten über dezentrale Plattformen abgeschlossen - Ende 2021 sind es bereits rund 30 Milliarden USD.

⁶¹ bis.org, Sirio Aramonte/Wenqian Huang/ Andreas Schrimpf (2021): DeFi risks and the decentralisation illusion, BIS Quarterly Review https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.pdf, Zugriff: 30.12.2021

⁶² tokenterminal.com, <https://www.tokenterminal.com/terminal/markets/lending>, Zugriff: 30.12.2021

- b. Investments in jegliche Arten von Anlageklassen: Die Eigenschaft des Tokens, in den investiert wird, ist abhängig von dem darunterliegenden Wert, den jener auf der Blockchain repräsentiert, die FMA Österreich spricht hierbei von einem „digitalen Container“⁶³. Initial Coin Offerings (=ICOs)⁶⁴, Security Token Offerings (=STOs)⁶⁵ oder auch Initial Dex Offerings (=IDOs)⁶⁶ bieten verschieden Anlageformen, die durch Smart Contracts ebenfalls ermöglicht werden.
- Unter einem Initial Coin Offerings (=ICOs) versteht man jenen Prozess in dem ein Unternehmen/Zusammenschluss mehrerer Personen, Gelder von Investoren einsammelt, um damit die zukünftigen Kosten ihres Projekts decken zu können. Der Investor erhält Token des Projekts im Verhältnis zu seinem Investment. Wichtig hierbei ist, dass es sich lediglich um Token handelt, die nicht dem Wertpapierbegriff unterliegen. Die Börsenaufsicht in den USA (United States and Exchange Commission = SEC) wendet hierfür den sogenannten „Howey Test“ an. Dieser Test geht auf eine Gerichtsentscheidung im Jahr 1946 gegen das Unternehmen W.J. Howey Co. zurück.⁶⁷
 - Von einem Security Token Offering (=STO) spricht man hingegen, wenn der Token ein Wertpapier oder allgemeiner formuliert, ein Recht an einem Wert repräsentiert. Dieses Recht kann eine Anleihe, eine Aktie, einen Anteil an einer Immobilie oder viele andere Werte repräsentieren.⁶⁸
 - Bei einem Initial Dex Offering (=IDO) wird der Prozess des Geldeinsammelns, wie bei einem ICO, auf eine dezentrale Handelsbörse verschoben. Mit anderen Worten ist es jedem Teilnehmer, der an der

⁶³ fma.gv.at, ÖSTERREICHISCHE FMA FINANZMARKTAUFSICHT (2018): FMA Themenfokus Initial Coin Offerings (ICO) aus Sicht des Anlegerschutzes, <https://www.fma.gv.at/fma-aktuell/fma-fokus-initial-coin-offerings/>, Zugriff: 30.12.2021

⁶⁴ investopedia.com, <https://www.investopedia.com/terms/i/initial-coin-offering-ico.asp>, Zugriff: 30.12.2021

⁶⁵ bitpanda.com, <https://www.bitpanda.com/academy/de/lektionen/was-ist-der-unterschied-zwischen-utility-token-und-security-token/>, Zugriff: 30.12.2021

⁶⁶ coinmarketcap.com, <https://coinmarketcap.com/alexandria/glossary/initial-dex-offering>, Zugriff: 30.12.2021

⁶⁷ sec.gov, <https://www.sec.gov/corpfin/framework-investment-contract-analysis-digital-assets>, Zugriff: 30.12.2021

⁶⁸ fma.gv.at, ÖSTERREICHISCHE FMA FINANZMARKTAUFSICHT (2021): Reden wir über Geld, Über Geld spricht man nicht?...Sollten wir aber! <https://redenwiruebergeld.fma.gv.at/wp-content/uploads/2021/05/05-Krypto-Assets.pdf>, Zugriff: 30.12.2021

jeweiligen dezentralen Börse handeln möchte, möglich in das jeweilige Produkt/Token zu investieren.⁶⁹

Die Anwendung des Smart Contracts, zur Investition in verschiedenste Token-Offerings erfolgt folgendermaßen: Anleger zahlen die von ihnen festgelegte Investitionssumme in einen Smart Contract ein und dieser übermittelt die, dem Investment entsprechende Menge an neuen Token, an den Investor. Wie bereits oben erwähnt, stellen Smart Contracts zwar bloß sehr einfache Funktionen dar, jedoch kann der Einsatz dieser in der Realität sehr nützlich sein.

3.3 Smart Contracts und Oracles

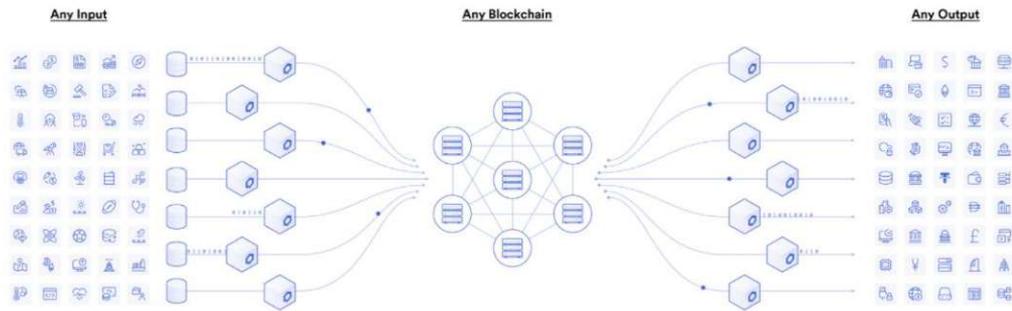
Die grundlegende Funktionsweise und das Potential von Smart Contracts wurde bereits im vorangehenden Unterkapitel erläutert. Aus heutiger Sicht ist jedoch klar, dass die wahre Leistungsfähigkeit von Smart Contracts erst durch sog.: „Oracles“ entfaltet werden kann. Der Grund hierfür ist jener, dass Smart Contracts die auf einer Blockchain agieren, nur auf Daten zugreifen können, die bereits auf der Blockchain gespeichert sind und daher auch vertrauenswürdig sind. Da Orakel-Lösungen Blockchains für eine lange Zeit nicht zur Verfügung standen, konnten Smart Contracts bloß sehr eingeschränkte Aufgaben, wie die Tokenisierung von bestimmten Wertspeichern, in Form von ICOs, STOs und dergleichen, ausführen.⁷⁰ Die meisten Anwendungsfälle von Smart Contracts sind jedoch von externen Daten, die nicht auf der Blockchain verfügbar sind, abhängig.

Ein Orakel ist ein System, welches externe Daten der Blockchain zur Verfügung stellt. Mit diesen externen Informationen, die zuvor nicht auf der Blockchain vorhanden waren, können weitere Anwendungsfälle von Smart Contracts ausgeführt werden.⁷¹

⁶⁹ ledger.com, <https://www.ledger.com/academy/what-is-an-ido>, Zugriff: 30.12.2021

⁷⁰ validvent.com, <https://validvent.com/2021/06/11/das-oracle-problem/>, Zugriff: 06.02.2022

⁷¹ Antonopoulos Andreas M./Dr. Wood Gavin(2018): Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps, 1. Auflage, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA, S. 253ff.



Blockchain oracles connect blockchains to inputs and outputs in the real world

Abbildung 6: Nutzungsbandbreite von Orakel-Lösungen⁷²

Ein derzeit aktuelles Beispiel für eine Orakel-Lösung sind Wetterdaten, die als externe Information durch ein Orakel, wie die Blockchain Applikationen von Chainlink⁷³, dem jeweiligen Smart Contract, der auf der Blockchain agiert, zur Verfügung gestellt wird. Der Smart Contract in diesem Beispiel könnte eine Ernteversicherung eines Bauern zum Inhalt haben. Käme es zu einer längeren Dürreperiode, weshalb die Ernte des Bauern niedriger ausfällt, könnte der Smart Contract auf Basis dieser Wetterdaten die Ausfallsversicherung ausbezahlen, ohne eine langwierige Überprüfung durchführen zu müssen. In diesem Fall würde der Bauer für seinen Ernteausfall finanziell sofort entschädigt werden und auch die Versicherung könnte ihren eigenen Untersuchungsprozess hiermit automatisieren.⁷⁴

Das eben genannten Beispiel der Ernteausfallsversicherung ist nur ein Anwendungsbeispiel, weitere wären:

- a. Dezentralisierte Finanzen (=DeFi)
- b. digitale Identitäten
- c. Gaming
- d. Versicherungswesen
- e. Treuhandabwicklungen
- f. Nachrichtendienste, wie die Associated Press (AP)⁷⁵
- g. Supply Chain Management und viele Weitere.

⁷² chain.link, <https://chain.link/education/blockchain-oracles>, Zugriff: 06.02.2022

⁷³ chain.link, <https://chain.link/>, Zugriff:06.02.2022

⁷⁴ accuweather.com, <https://www.accuweather.com/en/press/chainlink-and-accuweather-to-bring-world-class-weather-data-on-to-blockchains/994046>, Zugriff: 06.02.2022

⁷⁵ ap.org, <https://www.ap.org/press-releases/2021/ap-chainlink-to-bring-trusted-data-onto-leading-blockchains>, Zugriff: 06.02.2022

Da diese Daten jedoch von Orakel-Systemen, der Blockchain zur Verfügung gestellt werden, eröffnet sich hiermit das sog.: „Oracle Problem“.⁷⁶ Hierbei handelt es sich um die Problematik des Vertrauens auf die Daten des jeweiligen Orakels – kann darauf vertraut werden, dass die zur Verfügung gestellte Information auch tatsächlich der Wahrheit entspricht? Um dieses Problem zu lösen, verwendet das Blockchain Projekt „Chainlink“ eine dezentrale Orakelstruktur, die die Richtigkeit der bereitgestellten Daten sicherstellt.

Aus mitteleuropäischer Sicht könnte man argumentieren, dass im Geschäftsalltag diese dezentralen Orakellösungen nicht notwendig wären, immerhin liegt unserem Geschäftsverkehr ein solides Fundament an Rechtssicherheit zugrunde.

Das Beispiel über die Anwendung der Ernteausfallsversicherung wird jedoch gerade in jenen geographischen Lagen benötigt, in denen bloß sehr geringe Rechtssicherheit besteht. Beispielsweise versucht das Blockchain Unternehmen „Etherisc“ in einer Kooperation mit Chainlink den afrikanischen Kontinent zu adressieren, da es hier in vielen Gegenden an Ernteausfallsversicherungen und anderer grundlegender Versicherungen mangelt. Da die Abwicklung über die Blockchain, Smart Contracts und Orakel-Systemen erfolgt, sind die Versicherungsnehmer vor Korruption oder anderer illegaler Handlungen geschützt.⁷⁷

Unter all diesen Ausführungen darf nicht vergessen werden, dass die Technologie von Smart Contracts und vor allem Orakel-System noch in den Kinderschuhen steckt und noch viel Entwicklungsarbeit in diese Projekte fließen wird. Andererseits lässt sich das immense Potential von Smart Contracts in Zusammenhang mit Orakel-Lösungen in realen Anwendungsfeldern bereits heute abzeichnen.

⁷⁶ chain.link, <https://chain.link/education/blockchain-oracles#solving-the-oracle-problem>, Zugriff: 06.02.2022

⁷⁷ acreafrica.com, <https://acrafrica.com/etherisc-teams-up-with-chainlink-to-deliver-crop-insurance-in-kenya/>, Zugriff: 06.02.2022

4 Status Quo – Abwicklung von Immobilientransaktionen aktuell

Immobilien werden im gewöhnlichen Geschäftsverkehr als Liegenschaften bezeichnet. Aus juristischer Perspektive ist dieser Terminus nicht richtig, da hiermit bloß unbewegliche Sachen gemeint sind⁷⁸. Jedoch sind nicht zwingend alle Immobilien, juristisch als unbewegliche Sachen anzusehen. Das Superädifikat wird nämlich sachenrechtlich als bewegliche Sache aufgefasst, das ergibt sich aus den §§297 ABGB iVm 435 ABGB⁷⁹.

Die meisten Immobilientransaktionen betreffen jedoch unbewegliche Sachen und daher die Übertragung von Grund und Boden.

Heutzutage werden die meisten Liegenschaften derivativ erworben/übertragen, also vom Recht eines Vormannes abgeleitet.

Derivativ wird Eigentum an einer Liegenschaft erworben, wenn folgende Voraussetzungen vorliegen:

a. Recht des Vormannes:

Hierbei gilt gem. § 442 ABGB⁸⁰ der Grundsatz: „*Nemo plus iuris transferre potest, quam ipse habet*“, zu Deutsch übersetzt wird hiermit ausgedrückt, dass „*niemand mehr Rechte weitergeben kann, als er selbst hat*“.⁸¹ Der Veräußerer einer Liegenschaft muss bereits selbst Eigentümer der Liegenschaft gewesen sein, war die Immobilie hingegen belastet, so kann der bisherige Eigentümer nur ein belastetes Recht weitergeben. Das Recht des Erwerbers basiert daher auf jenem des Veräußerers, daher spricht man von einem derivativem (=abgeleitetem) Eigentumserwerb.

b. Titel:

In Österreich gilt das Prinzip der „kausalen Tradition“ darunter versteht man das Erfordernis eines gültigen Rechtsgeschäfts wie: Kauf, Tausch, Schenkung, Darlehen oder Legat, damit derivativ Eigentum übertragen

⁷⁸ Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz.770.

⁷⁹ Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch JGS 1811/946 idF BGBl I 175/2021

⁸⁰ Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch JGS 1811/946 idF BGBl I 175/2021

⁸¹ Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz.953

werden kann.⁸² Das ABGB hat dieses Prinzip in § 380 ABGB folgendermaßen festgelegt: „*Ohne Titel und ohne rechtliche Erwerbungsart kann kein Eigentum erlangt werden*“.⁸³

c. Modus:

Der Modus oder auch als Übergabeform bezeichnet, beschreibt in welcher Form diese zu erfolgen hat, um an einer unbeweglichen Sache Eigentum erwerben zu können. Gem. § 431 ABGB⁸⁴ können unbewegliche Sachen nur durch Einverleibung im Grundbuch (=Intabulation) übertragen werden. Da Immobilien, anders als bewegliche Sachen, nicht körperlich übertragen werden können, sieht das Gesetz die Eintragung in das Grundbuch als öffentlich einsehbares Register vor.⁸⁵

d. Aufsandungserklärung:

Diese Erklärung ist vom jeweiligen über die Liegenschaft Berechtigten abzugeben. Dadurch spricht der Veräußerer seine Zustimmung zur Disposition über seine Immobilie aus.⁸⁶

e. Einverleibungsfähige Urkunde:

Gem. §31 Abs. 1 GBG⁸⁷ sind zur Grundbucheintragung private oder öffentliche Urkunden⁸⁸, in denen der Kaufgegenstand genau dargestellt wird, notwendig.⁸⁹

Bei Verwendung privater Urkunden, wie Kaufverträgen, die durch einen Rechtsanwalt erstellt wurden, sind die Unterschriften durch einen Notar zu beglaubigen. Hierbei werden die Identitäten der Rechtsparteien und deren Unterschriften überprüft und die Urkunde mit einem Beglaubigungsvermerk versehen.⁹⁰ Unter öffentlichen Urkunden versteht man jene, deren

⁸² Perner/Spitzer/Kodek (2014): Bürgerliches Recht, 4. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, S. 443

⁸³ Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch JGS 1811/946 idF BGBl I 175/2021

⁸⁴ Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch JGS 1811/946 idF BGBl I 175/2021

⁸⁵ Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz.1104

⁸⁶ Perner/Spitzer/Kodek (2014): Bürgerliches Recht, 4. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, S. 468

⁸⁷ Allgemeines Grundbuchgesetz BGBl 39/1955 idF BGBl I 81/2020

⁸⁸ Rechberger/Simotta (2010): Grundriss des österreichischen Zivilprozessrechts, Erkenntnisverfahren, 8. Auflage, Manz'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz. 794

⁸⁹ Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz.1130

⁹⁰ notar.at, <https://www.notar.at/begrifflexikon/>, Zugriff: 03.01.2022

Rechtsgeschäftsinhalt vor einem Notar dargelegt wurden. Daraufhin beurkundet der Notar die vor ihm abgegebenen Willenserklärungen.⁹¹

Liegen all die eben genannten Voraussetzungen vor, kann die Eigentumsübertragung im Grundbuch einverleibt werden, wodurch der Erwerber derivativ Eigentum an der Liegenschaft erwirbt.

4.1 Prinzipien des österreichischen Grundbuchs

Das österreichische Grundbuch erfüllt aus juristischer Perspektive folgende Grundprinzipien:

- a. Öffentlichkeitsgrundsatz
- b. Eintragungsgrundsatz
- c. Prinzip des bürgerlichen Vormannes
- d. Vertrauensgrundsatz
- e. Prioritätsprinzip
- f. Spezialitätsprinzip
- g. Legalitätsprinzip
- h. Antragsprinzip⁹²

Gerade der Öffentlichkeitsgrundsatz stellt eine wesentliche Errungenschaft dar, da wie bereits im letzten Kapitel erwähnt, das Grundbuch ein öffentliches Register ist, in welches jeder einen Einblick nehmen kann. Aufgrund dieser Tatsache kann das Grundbuch im täglichen Geschäftsverkehr Vertrauen erzeugen – man kann auf den Inhalt des Grundbuchs vertrauen.

Dieser Umstand wird des Weiteren durch den „Vertrauensgrundsatz“⁹³ des Grundbuchs auf zweifacherweise bestärkt:

1. Aus § 62ff. GBG⁹⁴ ergibt sich der Grundsatz, dass man darauf vertrauen kann, was im Grundbuch eingetragen ist. Auch falsche Eintragungen gelten, sofern

⁹¹ notar.at, <https://www.notar.at/begriffslexikon/>, Zugriff: 03.01.2022

⁹² Perner/Spitzer/Kodek (2014): Bürgerliches Recht, 4. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, S. 463

⁹³ Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz.1147

⁹⁴ Allgemeines Grundbuchgesetz BGBl 39/1955 idF BGBl I 81/2020

der Erwerber gutgläubig auf diese vertraut hat – dieser Umstand wird als „positive Seite des Publizitätsgrundsatzes“ bezeichnet.⁹⁵

2. Gem. § 1500 ABGB kann der Erwerber wiederum auf die Vollständigkeit des Grundbuchs vertrauen. Mit anderen Worten bedeutet das, dass jegliche Informationen, die nicht im Grundbuch eingetragen wurden, auch nicht gelten sollen. Durch diese Regelung soll dem Erwerber kein Nachteil dadurch entstehen, dass dieser auf die Richtigkeit des Grundbuchs vertraut hat.⁹⁶

4.2 Blockchain – das Grundbuch der Zukunft?

In diesem Kapitel wird versucht eine Brücke zwischen bestehenden, rechtlichen Institutionen, wie dem Grundbuch und der Blockchain zu bilden.

Wie bereits im Kapitel „2 Blockchain“ erwähnt, stellen öffentliche Blockchains wie Bitcoin, Ethereum⁹⁷ und viele anderer, ebenfalls ein öffentlich einsehbares Register dar. Jede einzelne Transaktion, begonnen mit der Allerersten, wird in diesen Blockchains gespeichert, sind für jeden allgemein zugänglich und nachvollziehbar.

Summary ⓘ

USD BTC

Fee	0.00000000 BTC (0.000 sat/B - 0.000 sat/WU - 204 bytes)	50.00000000 BTC
Hash	4a5e1e4baab89f3a32518a88c31bc87f618f76673e2cc77a... ⓘ	2009-01-03 19:15
	COINBASE (Newly Generated Coins) →	1A1zP1eP5QGefi2DMPTfTL5SLmv7DivfNa 50.00000000 BTC ⓘ

This transaction was first broadcast to the Bitcoin network on January 03, 2009 at 7:15 PM GMT+1. The transaction currently has 717,141 confirmations on the network. At the time of this transaction, 50.00000000 BTC was sent with a value of \$0.00. The current value of this transaction is now \$2,335,769.50. Learn more about [how transactions work](#).

98

Abbildung 7: Allererste Transaktion auf der Bitcoin Blockchain (03.01.2009)

⁹⁵ Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ’sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz.1148

⁹⁶ Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ’sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz.1149

⁹⁷ coinmarketcap.com, <https://coinmarketcap.com>, Zugriff: 04.01.2022

⁹⁸ blockchain.com, <https://www.blockchain.com/btc/address/1A1zP1eP5QGefi2DMPTfTL5SLmv7DivfNa>, Zugriff: 04.01.2022

In der „Abbildung 7“ wird die allererste Transaktion, die auf der Bitcoin Blockchain, am 03.01.2009 durchgeführt wurde, dargestellt. Bis heute kann man die Information über die Transaktion einfach nachprüfen, da diese für die Ewigkeit auf der Bitcoin Blockchain abgespeichert wurde.

Aufgrund der Eigenschaft der „nachträglichen Unveränderbarkeit“ ist es aus heutiger Sicht auch nicht möglich eine öffentliche Blockchain, wie Bitcoin, zu verändern. Dieser Umstand erzeugt Vertrauen, da man auf den Inhalt der Blockchain vertrauen kann. Hiermit wäre ebenfalls der Öffentlichkeitsgrundsatz, als auch der Vertrauensgrundsatz der grundbücherlichen Prinzipien erfüllt.⁹⁹ Aus der Vogelperspektive betrachtet, könnte man aufgrund der Eigenschaften der Blockchain daher den Schluss ziehen, dass sich diese auch für die Nutzung eines Grundbuchs eignen könnte.

a. Welche Vorteile könnte die Nutzung einer Blockchain als Grundbuch bringen?

Die Blockchain-Technologie ist dafür bekannt, dass jeder Nutzer auf den Inhalt der Blockchain vertrauen kann und diese zugleich ohne Einbindung einer zentralen Instanz oder eines Dritten funktioniert. Im alltäglichen Geschäftsverkehr werden regelmäßig verschiedenste Mittelsmänner und Dritte in bestimmte Prozesse eingebunden, damit die Vertragspartner auf die vertragsgemäße Erfüllung vertrauen können. Dies ist beispielsweise auch bei der Durchführung einer Immobilientransaktion mittels notarieller Treuhandschaft der Fall.

Diese Einbindung Dritter führt in der Regel zu höheren Kosten und damit auch zu Ineffizienzen, überall dort wo die Blockchain Dritte obsolet werden lässt, könnten sich damit sinnvolle Einsatzmöglichkeiten ergeben.¹⁰⁰

Des Weiteren könnte durch den Einsatz einer Blockchain, eine transnationale Vereinheitlichung des Grundbuchs geschaffen werden, ohne dem Umstand, dass eine staatliche Institution der Willkür einer Einrichtung eines anderen Staates ausgeliefert wäre.¹⁰¹ Ebenso wie die Ermöglichung der Vereinheitlichung eines transnationalen Grundbuchs, könnte die Blockchain dazu beitragen, dass

⁹⁹ Perner/Spitzer/Kodek (2014): Bürgerliches Recht, 4. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, S. 463

¹⁰⁰ Pekinghaus/Zeitner (2019): Transformation Real Estate, Changeprozesse in Unternehmen und für Immobilien, Springer Verlag, Berlin, S.258

¹⁰¹ Pekinghaus/Zeitner (2019): Transformation Real Estate, Changeprozesse in Unternehmen und für Immobilien, Springer Verlag, Berlin, S.260

Änderungen im Grundbuch automatisiert, effizienter und somit kostengünstiger durchgeführt werden.¹⁰²

Ein weiterer Vorteil der Nutzung einer Blockchain als Grundbuch, wäre die Schaffung erhöhter Rechtssicherheit. Aus österreichischer Perspektive scheint die Rechtssicherheit kein Problem darzustellen, dennoch gibt es eine Reihe anderer Staaten, die gerade unter einem Mangel dieser leiden, aufgrund von Korruption und anderer illegaler Tätigkeiten, die unglücklicherweise Teil des täglichen Geschäftsverkehrs sind.

Georgien unterlag in der Vergangenheit diesem Missstand, um das Vertrauen der eigenen Bevölkerung, als auch ausländischer Investoren zurückzugewinnen, wurde neben dem staatlich geführten Grundbuch ein Teil des Grundbuchs auf die Bitcoin Blockchain gebracht. Der Prozess erfolgt in Kooperation mit einem privaten Unternehmen, dieses erstellt nach jeder Immobilientransaktion einen individuellen Hash¹⁰³. Dieser Hash wird in einer öffentlich zugänglichen Datenbank (Grundbuch), als auch auf der Bitcoin Blockchain abgespeichert. Da die Bitcoin Blockchain nicht veränderbar ist, kann man im Nachhinein, auf Basis des individuellen Hashs nachvollziehen, ob der wahre Eigentümer und der Verkäufer ident sind oder nicht, unabhängig davon, ob eine falsche Eintragung im Grundbuch erfolgte.¹⁰⁴

b. Welche Nachteile könnte die Nutzung der Blockchain als Grundbuch bringen?

Die einzelnen Eigenschaften, wie die nachträgliche Unveränderbarkeit von Informationen, die auf der Blockchain gespeichert wurden, wurden bereits im 2. Kapitel dieser Arbeit erläutert.

Gerade jener Umstand der nachträglichen Unveränderbarkeit der Blockchain bringt einige rechtliche Nachteile mit sich. 2016 erließ die EU die allgemein bekannte Datenschutzgrundverordnung¹⁰⁵, als Verordnung des europäischen Parlaments und

¹⁰² handelsblatt.com, Christian Heinze (2019): Kann die Blockchain das klassische Grundbuch ablösen?, <https://www.handelsblatt.com/finanzen/steuern-recht/recht/gastkommentar-kann-die-blockchain-das-klassische-grundbuch-abloesen/24575822.html?ticket=ST-11062211-zzuLXPNCURr0o7te0Qpc-cas01.example.org>, Zugriff: 04.01.2022

¹⁰³ Drescher Daniel (2017): Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps, Apress Media LLC, New York City, USA, S. 71

¹⁰⁴ legal-tech-verzeichnis.de, <https://legal-tech-verzeichnis.de/fachartikel/georgiens-grundbuch-auf-der-blockchain-funktionsweise-und-erste-erfahrungen/>, Zugriff: 04.01.2022

¹⁰⁵ Verordnung (EU) 2016/679 des europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung)

des Rates, ist die Verordnung in Form supranationalen Rechts¹⁰⁶ für alle Mitgliedsstaaten direkt bindend. Somit trat die EU-Verordnung, gemäß Art. 99 Abs. 2 der Verordnung (EU) 2016/679, für alle Mitgliedsstaaten direkt am 25.05.2018¹⁰⁷ in Kraft. Aufgrund der supranationalen Wirkung der Verordnung hat jeder einzelne Mitgliedsstaat die darin enthaltenden Regelungen unmittelbar zu beachten und deren Einhaltung bei Bedarf zu exekutieren.

In Österreich besteht seit 1999 ein nationales Datenschutzgesetz (=DSG)¹⁰⁸, mit Inkrafttreten der DSGVO am 25.05.2018, werden seither beide Datenschutzregime in Österreich angewandt, wobei das nationale Datenschutzgesetz die DSGVO ergänzt.¹⁰⁹

Gem. §4 Abs.1 des nationalen Datenschutzgesetzes und Art. 2 der DSGVO sind die Anwendungsbereiche der beiden Rechtsregime dann erfüllt, wenn personenbezogene Daten verarbeitet und in einem Datensystem gespeichert werden. Da öffentliche Blockchains jede einzelne Transaktion, die jemals über diese durchgeführt wurde, für immer abspeichern, ist die Blockchain wohl als „Datensystem“ im Sinne der beiden Datenschutzregelungen, anzusehen. Die zweite Voraussetzung des Anwendungsbereichs der DSGVO ist jene der „personenbezogenen Daten“. Diese ist dann erfüllt, wenn es sich um Informationen handelt, die Aufschluss bzw. Rückschluss auf eine bestimmte Person ermöglichen.¹¹⁰ Wie im 2. Kapitel dieser Arbeit erörtert, besteht die Blockchain, aufgrund der Anwendung von Kryptographie, die dieser zugrunde liegt, aus einem öffentlichen und einem privaten Schlüssel. Der öffentliche Schlüssel ist für jeden frei zugänglich und auf der Blockchain ersichtlich. Da jedoch der Eigentümer des öffentlichen Schlüssels nicht namentlich auf der Blockchain gespeichert, ihm jedoch der öffentliche Schlüssel als individuelle Adresse zugeordnet wird, könnte man auf die Person des öffentlichen Schlüssels Rückschlüsse ziehen. Somit wären bei Nutzung einer öffentlichen Blockchain die beiden Voraussetzungen:

- a. personenbezogene Daten
- b. Verarbeitung und Speicherung in einem Datensystem

¹⁰⁶ Dr. Streinz Rudolf (2016): Europarecht, 10. Auflage, C.F. Müller GmbH, Heidelberg, S. 51f.

¹⁰⁷ VERORDNUNG (EU) 2016/679 des europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung)

¹⁰⁸ Datenschutzgesetz BGBl.I Nr. 165/1999 idF BGBl.I Nr. 148/2021

¹⁰⁹ dsb.gov.at, <https://www.dsb.gov.at/recht-entscheidungen/gesetze-in-oesterreich.html>, Zugriff: 15.01.2022

¹¹⁰ Quiel Philipp (2018): Blockchain-Technologie im Fokus von Art. 8 GRC und DS-GVO- Ein Zwiespalt zwischen Innovation und unionalem Datenschutzrecht?, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, Ausgabe 9/2018, S. 566-573

erfüllt und hiermit der sachliche Anwendungsbereich des Datenschutzrechts eröffnet¹¹¹.

Gem. §45 Abs. 2 DSGVO wird jedem Betroffenen, also jeder Person deren Daten gespeichert werden das „Recht auf Vergessenwerden“ eingeräumt¹¹². Da jedoch die nachträgliche Unveränderbarkeit der öffentlichen Blockchain eine der Grundeigenschaften dieser Technologie darstellt, steht die Verwendung einer öffentlichen Blockchain mit dem Anwendungsbereich des Datenschutzes im Widerspruch.

Sofern jedoch auf dem öffentlichen Schlüssel der jeweiligen Nutzungsberechtigten bloß allgemeine Informationen gespeichert werden, die keinen Rückschluss auf ein Individuum zulassen, wäre der Anwendungsbereich des Datenschutzregimes nicht eröffnet. In diese Kerbe schlagen einige Vorschläge, die versuchen zu klären, wie die Verwendung öffentlicher Blockchains und das Datenschutzrecht miteinander vereinbar wären. Als Beispiel wird hier nochmals der Versuch Georgiens zur Nutzung der Bitcoin Blockchain als Grundbuch angeführt. Wie bereits erläutert wird hier für jede einzelne Grundbuchstransaktion,-änderung ein individueller Hash erzeugt und dieser auf Bitcoin Blockchain (als öffentliche Blockchain) abgespeichert. Personenbezogene Daten hingegen werden im zentralen Grundbuch („off-chain“), welches nachträglich veränderbar ist, gespeichert. Da der Hash, welcher auf der Bitcoin Blockchain gesichert wurde, keine Personenbezogenen Daten enthält, wäre dieser Vorgang grundsätzlich mit der DSGVO vereinbar.¹¹³

Ein weiterer Nachteil einer öffentlichen Blockchain, wie Bitcoin, ist deren Dezentralisierung. Diese Eigenschaft hat einige positive, als auch negative Auswirkungen im Zusammenhang mit einer mehrheitlichen Entscheidungsfindung. Beispielsweise könnten zentral gesteuerte Systeme sehr einfach überholt und dem aktuellen technischen Stand angepasst werden. Da öffentliche Blockchains jedoch von vielen verschiedenen Entitäten betrieben werden, die unterschiedlichste Ziele verfolgen, ist die Entscheidungsfindung in diesem Fall wesentlich komplexer und

¹¹¹ Tönnissen Stefan / Teuteberg Frank (2020): DSGVO und die Blockchain, Die Antwort auf Zentralisierung trifft auf Dezentralisierung, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, Vol. 44, S. 322-327

¹¹² Datenschutzgesetz BGBl.I Nr. 165/1999 idF BGBl.I Nr. 148/2021

¹¹³ Stefan Tönnissen/Frank Teuteberg (2020): DSGVO und die Blockchain, Die Antwort auf Zentralisierung trifft auf Dezentralisierung, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, Vol. 44, S. 322-327

langwieriger als bei zentralen Systemen.¹¹⁴ Dieser Umstand ist durchaus zu bedenken bei der Nutzung von Blockchain Applikationen.

4.2.1 Rechtliche Stellung der Blockchain als Grundbuch

a. In Österreich:

In der rechtlichen Praxis werden in Österreich Liegenschaften in den allermeisten Fällen derivativ übertragen. Wie bereits unter dem 4. Kapitel dieser Arbeit erörtert, können Liegenschaften rechtlich nur dann derivativ übertragen werden, wenn der Erwerber der Liegenschaft in das Grundbuch eingetragen wurde. Hiermit wird das Intabulationsprinzip¹¹⁵ des Grundbuchs befolgt.

Aus rechtlicher Sicht muss man daher schließen, dass die Eintragung einer Eigentumsübertragung in einer Blockchain in Österreich keine Rechtsfolgen auslösen würde. Damit die Eigentumsübertragung mittels Eintragung dieser Information in einer Blockchain auch tatsächlich Rechtsfolgen auslösen könnte, bedarf es einer Reihe an rechtlichen Änderungen. §431 ABGB¹¹⁶ sieht derzeit explizit die grundbücherliche Intabulation vor. Demnach müsste der Blockchain dieselbe rechtliche Stellung wie dem Grundbuch beigemessen werden, um einen derivativen Eigentumserwerb mittels Blockchain rechtlich ermöglichen zu können.¹¹⁷

b. In Schweden:

Bereits im Jahr 2016 entstand in Schweden die Idee, Immobilientransaktionen mittels Blockchain abzuwickeln. Hierbei haben das schwedische Landvermessungsamt („Lantmateriet“)¹¹⁸, der strategische Konsulent „Kairos

¹¹⁴ Drescher Daniel (2017): Blockchain Basics: A non-technical introduction in 25 steps, Apress Media LLC, New York City, S. 254f.

¹¹⁵ Perner/Spitzer/Kodek (2014): Bürgerliches Recht, 4. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, S. 467

¹¹⁶ Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch JGS Nr. 946/1811 idF BGBl. I Nr. 175/2021

¹¹⁷ Grüner Lisa (2021): Blockchain und Immobilien, ImmoFokus(Sommer 2021), Real Estate Media Group GmbH, Wien, S. 162-171

¹¹⁸ lantmateriet.se, <https://www.lantmateriet.se/>, Zugriff: 30.01.2022

Future“¹¹⁹, das Telekommunikationsunternehmen „Telia Company“¹²⁰ und das Blockchain-Unternehmen „ChromaWay“¹²¹ begonnen zu erforschen, wie und in welchem Umfang die Blockchain für Immobilientransaktionen genutzt werden könnte.

Dieser Verbund an verschiedenen Institutionen hat eine Blockchain - Applikation entwickelt, über die die Abwicklung einer Immobilientransaktionen, einschließlich der Eigentumsübertragung, ausschließlich digital und über die Blockchain durchgeführt werden kann.

Jeder Teilnehmer, also Käufer, Verkäufer, Bank des Käufers und weitere Vertragsparteien, verfügt über eine digitale Identität. Diese wird vom Telekommunikationsunternehmen „Telia Company“ zur Verfügung gestellt. Im nächsten Schritt werden alle Vertragspartner in einem digitalen Vertrag zusammengefasst und jeder Partei wird ein öffentlicher, als auch privater Schlüssel zugeordnet. Nur der Besitzer des privaten Schlüssels kann für die jeweilige Identität auch tatsächlich einen Willen abgeben, in dem der Vertrag signiert wird. Sobald alle Parteien ihre übereinstimmende Willenserklärung abgegeben haben, wird für die Eigentumsübertragung ein eigener Hashcode¹²² (= individueller Fingerabdruck einer bestimmten Information) erstellt und dieser als auch die veränderten Eigentumsverhältnisse auf der Blockchain abgespeichert.¹²³

Zu jenem Zeitpunkt, an dem alle Vertragspartner den Vertrag digital mittels ihrer individuellen digitalen Identität signiert haben, wird die Eigentumsübertragung in der Blockchain durchgeführt. Mit anderen Worten fällt hiermit der Zeitpunkt der rechtlichen Verpflichtung und der rechtlichen Verfügung in einem juristischen Moment zusammen, was wiederum im alltäglichen Geschäftsverkehr zu höherer Effizienz führt.

¹¹⁹ kairosfuture.com, <https://www.kairosfuture.com/>, Zugriff: 30.01.2022

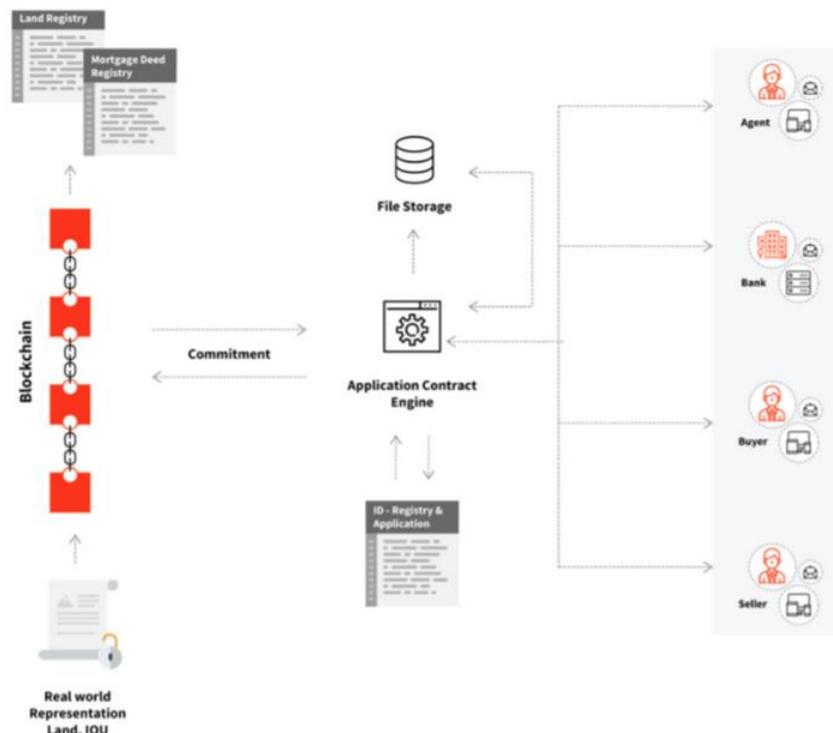
¹²⁰ teliacompany.com, <https://www.teliacompany.com/en>, Zugriff: 30.01.2022

¹²¹ chromaway.com, <https://chromaway.com/>, Zugriff: 30.01.2022

¹²² Drescher Daniel (2017): Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps, Apress Media LLC, New York City, USA, S. 71

¹²³ McMurren J. et al (2018): Addressing Transaction Costs Through Blockchain and Identity in Swedish Land Transfers, The Govlab NYU Tandon School of Engineering, New York, USA

Die folgende Grafik zeigt den digitalen Prozess der Eigentumsübertragung mittels einer Blockchain-Applikation in Grundzügen auf:



124

Abbildung 8: Digitale Eigentumsübertragung mittels Anwendung einer Blockchain in Schweden

Unter Anwendung dieser Blockchain-Lösung zur Durchführung von Liegenschaftsübertragungen, kann der gesamte Kauf- und Verkaufsprozess von einigen Monaten auf einige Tage reduziert werden, sofern sich die Vertragsparteien bereits über die grundlegenden Vertragsbestandteile geeinigt haben.¹²⁵ Das schwedische Konzept über den Einsatz von Blockchainlösungen im Bereich der Eigentumsübertragung von Immobilien, zeigt sehr deutlich auf wie Ineffizienzen durch die Anwendung dieser neuartigen Technologie ausgemerzt werden können. Wichtig ist hierbei jedoch noch zu erwähnen, dass in Schweden der Einsatz eines Notars zur

¹²⁴ McMurren J. et al (2018): Addressing Transaction Costs Through Blockchain and Identity in Swedish Land Transfers, The Govlab NYU Tandon School of Engineering, New York, USA

¹²⁵ Kairos Future(2017): The Land Registry in the blockchain – testbed, A development project with Lantmäteriet, Landshypothek Bank, SBAB, Telia company, ChromaWay and Kairos Future, Kairos Future, Stockholm, Schweden

Authentifizierung des Käufers und Verkäufers im Rahmen einer notariellen Beglaubigung rechtlich nicht vorausgesetzt wird.¹²⁶

c. In der Ukraine:

In der Ukraine wurde im Juni 2017 durch die Regierung die Entscheidung getroffen, den Landkataster der Ukraine auf die Blockchain zu transferieren. Der Entschluss für diesen digitalen Schritt wurde vor allem durch die erhöhte Sicherheit und dem Vertrauen der Blockchain getragen. Die Ukraine hatte in der Vergangenheit immer wieder mit Transparenzproblemen und möglicher illegaler Rechtshandlungen zu kämpfen. Um jedoch ausländisches Kapital und dessen Investitionen in den heimischen Immobilienmarkt zu fördern, wurde das Landkataster auf die Blockchain gebracht. Durch diesen Schritt ist es ausländischen Investoren möglich, der Blockchain-Technologie und nicht einzelnen Personen zu vertrauen.¹²⁷

So sehr sich die einzelnen Staaten dieser Erde voneinander unterscheiden, so sehr weichen auch deren individuelle Bedürfnisse voneinander ab. Einige Staaten haben noch heute mit einem hohen Anteil an Korruption und anderer illegaler Tätigkeiten zu kämpfen, andere wiederum versuchen mittels Einsatzes neuester Technologien, ihre Volkswirtschaft zu fördern und ineffiziente Prozesse zu vermindern. Die Blockchain-Technologie bietet als Grundbuch keine Universallösung für jeden Nutzer, jedoch adaptieren bereits einzelne Staaten bestimmte Blockchain Applikationen für ihre spezifischen Bedürfnisse. Im Falle Schwedens geht es vor allem um Effizienzsteigerung und Erhöhung volkswirtschaftlicher Produktivität. Georgien und Ukraine hingegen verfolgen zunächst das Ziel, das Vertrauen der eigenen Bevölkerung, als auch ausländischer Investoren und Institutionen in den heimischen Immobilienmarkt wieder zu gewinnen. Die Blockchain als transparente und vertrauenswürdige Technologie bietet grundsätzlich die Möglichkeiten hierfür.

¹²⁶ njordlaw.com, <https://www.njordlaw.com/njord-estonia-real-estate-transaction-using-blockchain-technology>, Zugriff: 05.02.2022

¹²⁷ ti-ukraine.org, <https://ti-ukraine.org/en/news/derzhavnyi-zemelnyi-kadastr-pereishov-na-tekhnohiiu-blokchein/>

4.3 Immobilientransaktionen unter Nutzung der Blockchain-Technologie

Aktuell werden viele Liegenschaftsübertragungen mittels notarieller Treuhand abgewickelt. Der Vorteil ist für den Konsumenten klar ersichtlich, einerseits bedarf es zur Übertragung des Eigentums an der unbeweglichen Sache einer einverleibungsfähigen Urkunde, die ausschließlich durch einen Notar ausgestellt werden kann.¹²⁸ Andererseits haftet der Notar für die reibungslose und rechtmäßige Abwicklung der Eigentumsübertragung.

Übernimmt der Notar eine Treuhandvereinbarung, so haben die einzelnen Vertragsparteien diese, gemäß Ziffer 22 der Richtlinie der österreichischen Notariatskammer, schriftlich abzuschließen.¹²⁹

Danach wird bei der Notartreuhandbank AG für die jeweilige Immobilientransaktion ein neues Konto eröffnet - da der Notar hierbei fremdes Geld verwaltet, welches einen nicht bloß geringwertigen Geldeswert aufweist, handelt es sich um eine sogenannte „eintragungspflichtige Treuhandschaft“ gemäß Ziffer 37 der Richtlinie der österreichischen Notariatskammer.¹³⁰ Nach Überprüfung der Identität der Vertragspartner wird der Kaufpreis auf das sogenannte „Notaranderkonto“ überwiesen, über welches ausschließlich der Notar verfügen kann. Erst nachdem alle rechtlichen Voraussetzungen zur Eigentumsübertragung vorliegen und die grundbücherliche Eintragung des neuen Eigentümers vollzogen wurde, wird der Kaufpreis vom Notaranderkonto auf das Konto des Verkäufers überwiesen.¹³¹ Aufgrund dieses Prozesses und der intensiveren Einbindung des Notars in der Eigentumsübertragung einer unbeweglichen Sache, wird diese Vorgehensweise in Österreich in der Regel favorisiert. Die Vertragspartner unterliegen hierbei bloß einer sehr untergeordneten, rechtlichen Gefahr, da der Notar für die ordnungsgemäße Übertragung sorgt.

Denkt man nun an den Prozess der Liegenschaftsabwicklung, wie er in Schweden unter Heranziehung der Blockchain-Technologie durchgeführt wird, könnte man diese doch etwas komplizierte Abwicklung, kritisieren.

¹²⁸ notar.at, <https://www.notar.at/begriffslexikon/>, Zugriff: 05.02.2022

¹²⁹ Richtlinien der Österreichischen Notariatskammer vom 08.06.1999 über die Vorgangsweise bei notariellen Treuhandschaften idF 25.04.2019 (THR 1999)

¹³⁰ Richtlinien der Österreichischen Notariatskammer vom 08.06.1999 über die Vorgangsweise bei notariellen Treuhandschaften idF 25.04.2019 (THR 1999)

¹³¹ notar.at, <https://www.notar.at/begriffslexikon/>, Zugriff: 05.02.2022

Der grundsätzliche Prozess und Nutzen des Notaranderkontos und der Treuhandabwicklung kann mit der Funktion eines Smart Contracts verglichen werden. Wie bereits im Kapitel 3 dieser Arbeit beschrieben, handelt es sich bei Smart Contracts um digitale „Wenn-Dann-Funktionen“, die auf der Blockchain implementiert werden. Einerseits beinhalten diese die Eigenschaften der Blockchain, wie Transparenz, Nachvollziehbarkeit einzelner Prozessschritte, Automatisierung und nachträgliche Unveränderbarkeit¹³², was wiederum zur Sicherheit des Vertragsinhalts führt. Andererseits können damit viele alltägliche Prozesse sehr einfach und effizient durchgeführt werden. Hierbei gilt das Motto „Code is Law“, da jene Transaktionen, die auf Basis einer Blockchain durchgeführt wurden, als final und somit als nachträglich nicht mehr abänderbar gelten.¹³³

Unter „Wenn-Dann-Funktionen“ versteht man in diesem Zusammenhang automatisierte Prozesse, die autonom und automatisch durchgeführt werden, sobald die im Vorfeld definierten Voraussetzungen bzw. Vertragsbedingungen erfüllt wurden. Durch die Anwendung dieser Technologie können vor allem Finanzdienstleistungen oder aber auch einfache Zahlungsvorgänge, die eine hohe Anforderung an Vertrauen haben, automatisiert werden¹³⁴.

Vergleicht man dies nun mit Zahlungen, wie sie derzeit im Rahmen einer treuhändigen Immobilienabwicklung durchgeführt werden, könnte man hier an die Nutzung eines Smart Contracts zur automatisierten Überweisung von Geldern zur Zahlung einer Liegenschaft denken.

Der Ablauf könnte in etwa der Folgende sein:

- a. Zunächst werden die Parameter bzw. Voraussetzungen, die für die Durchführung der Zahlung an den Käufer vorliegen müssen, durch die Vertragsparteien definiert. Jene Voraussetzungen sind in der Regel: Vorliegen des Rechts des Vormannes, Aufsandungserklärung¹³⁵ des Verkäufers, einverleibungsfähige Kaufvertragsurkunde, Eintragung des Käufers im Grundbuch.

¹³² Fries, Martin/ P. Paal Boris, Erbguth Jörn (2019): Smart Contracts, Transparenz von Smart Contracts, Mohr Siebeck GmbH & CoKG, Tübingen, S.28

¹³³ <https://ethereumclassic.org/blog/2016-09-09-code-is-law>, Zugriff: 25.02.2022

¹³⁴ Meitinger, Thomas Heinz (2017): Informatik-Spektrum, Smart Contracts, Springer Berlin Heidelberg, S. 371-375

¹³⁵ Perner/Spitzer/Kodek (2014): Bürgerliches Recht, 4. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, S. 468

- b. Nachdem die Parameter festgelegt und diese auch tatsächlich erfüllt werden, wird der Smart Contract ausgelöst und damit die Überweisung der Kaufpreissumme an den Verkäufer durchgeführt.

Die möglichen Anwendungen eines Smart Contracts zur treuhändigen Abwicklung einer Immobilientransaktion wurde eher überblicksmäßig und rudimentär dargestellt. Dennoch soll dieses Beispiel aufzeigen, dass Smart Contracts und die darunter liegende Blockchain-Technologie gerade in jenen Bereichen ein großes Anwendungsfeld haben könnte, in denen aktuell noch bestimmte Tätigkeiten aktiv durch eine bestimmte Person (hier: Notar, Treuhänder) durchgeführt werden müssen, jedoch gegenüber der automatisierten digitalen Alternative keinen Mehrwert bieten kann.

Ebenso wie die Notartreuhandbank AG¹³⁶ übernimmt hier der Smart Contract und die damit darunterliegende Blockchain die Aufgabe der sicheren Verwahrstelle für die durch den Käufer einbezahlte Kaufpreissumme.¹³⁷ Ein Smart Contract ist so sicher wie die Blockchain, auf der dieser erstellt wurde und somit aus heutiger Perspektive nicht kompromittierbar. Sind die Voraussetzungen des Immobilienkaufvertrags erfüllt wird die Zahlung automatisch, unabhängig vom Wochentag/Uhrzeit, durchgeführt und bedarf keiner Handlung des Notars/Treuhänders¹³⁸.

Da die Blockchain-Technologie auch hier mit ihren Funktionsmöglichkeiten weit in die Tätigkeitsbereiche lang bestehender Berufsgruppen (hier: Notare/Treuhänder) reicht, wären hier eine Reihe an rechtlichen Novellierungen notwendig, damit Smart Contracts die Aufgabe von digitalen Leistungen, im Rahmen einer Treuhandabwicklung auch rechtlich durchführen könnten.

¹³⁶ notar.at, <https://www.notar.at/die-notare/einrichtungen/>, Zugriff: 26.02.2022

¹³⁷ intusdata.ch, <https://www.intusdata.ch/updates/smart-contracts-hat-der-treuhaender-wirklich-ausgedient/#:~:text=Der%20Smart%20Contract%20als%20%C2%ABsichere,Honorar%20f%C3%BCr%20den%20Mittler%20sparen.>, Zugriff: 26.02.2022

¹³⁸ recht-viernull.com, <https://www.recht-viernull.com/vertrieb/offene-fragen-zu-smart-contracts/>, Zugriff: 26.02.2022

5 Immobilieninvestment & Blockchain

Wie bereits in den vergangenen Kapiteln aufgezeigt, erzeugt die Blockchain-Technologie aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften „Vertrauen“. Mit anderen Worten kann der „Blockchainnutzer“ auf die Echtheit und Korrektheit der auf der Blockchain abgespeicherten Informationen vertrauen. Das Immobilieninvestment stellt einen Bereich dar, welches ganz besondere Anforderungen an das „Vertrauen“ stellt, daher bietet eine Nutzung der Blockchain- Technologie hier viele mögliche Vorteile. In diesem Kapitel werden aktuelle Möglichkeiten des Immobilieninvestments beleuchtet und mit möglichen Blockchain-Anwendungen verglichen.

5.1 Immobilienmarkt im Laufe der Zeit und Aktuell

Die Finanzkrise 2008 wurde durch die Insolvenz der Investmentbank „Lehman Brothers Holding Inc.“, am 15. September 2008 eingeläutet. Die darauffolgenden Monate und Jahre brachten eine Reihe noch nie dagewesener Unterstützungs- und Rettungsmaßnahmen der Notenbanken hervor, um das Finanzsystem und damit auch den Wohlstand der Welt zu retten.¹³⁹ Eine dieser Unterstützungsmaßnahmen war die drastische Senkung des Leitzinses durch die Notenbanken. Durch diese monetären Maßnahmen wurde die Kreditexpansion und damit die Erholung der Wirtschaft gefördert.¹⁴⁰ Der „Hauptrefinanzierungssatz“ der EZB, der umgangssprachlich als „Leitzins“ bezeichnet wird, ist jener Zinssatz, den eine Geschäftsbank an die EZB leisten muss, um sich für die Dauer von 1 Woche Geld von dieser leihen zu können.¹⁴¹

Neben dem „Leitzins“ besteht noch der Euribor-Zinssatz. Hierbei handelt es sich um jenen Zinssatz, den Geschäftsbanken untereinander für die Verleihung von Geld zahlen müssen. Banken haben hierbei die Möglichkeit, Gelder in einem Zeitraum von 1 Woche bis zu 12 Monaten untereinander zu verleihen, daher bestehen hierfür die einzelnen Euribor-Zinssätze von 1 Woche bis zu 12 Monaten.¹⁴² Da der Euribor-Zinssatz in der Regel die Basis der meisten Hypothekarkredite in Österreich darstellt,

¹³⁹ cnn.com, <https://edition.cnn.com/2018/09/30/investing/lehman-brothers-2008-crisis/index.html>, Zugriff: 26.02.2022

¹⁴⁰ stlouisfed.org, <https://www.stlouisfed.org/publications/regional-economist/october-2010/low-interest-rates-have-benefits--and-costs>, Zugriff: 26.02.2022

¹⁴¹ ecb.europa.eu, <https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me/html/mro.de.html>, Zugriff: 26.02.2022

¹⁴² euribor-rates.eu, <https://www.euribor-rates.eu/de/>, Zugriff: 26.02.2022

ist dessen Rolle für die Immobilienfinanzierung bzw. das -investment von hoher Bedeutung.

Aufgrund der drastischen Zinssenkungen, die als Antwort auf die Finanzkrise 2008/09, durchgeführt wurden, fielen auch die Euribor-Zinssätze, die wiederum die Aufnahme von Hypothekarkrediten beschleunigte. Die Folge hiervon waren wiederum massive Investitionen in Immobilien und damit steigender Preise.



¹⁴³Abbildung 9: Reale Immobilienpreissteigerung im Vergleich zum Hauptrefinanzierungssatz der EZB

In der oben angeführten Grafik wird in blau die reale Immobilienpreissteigerung im Vergleich zum Hauptrefinanzierungszinssatz in rot innerhalb der EU dargestellt. Die reale Immobilienpreissteigerung drückt die Erhöhung des Immobilienpreises um die Inflation bereinigt aus. Die Grafik zeigt eine hohe negative Korrelation zwischen fallenden Zinsen und einer stetigen Erhöhung der Immobilienpreise auf.

Sinkende Zinsen, die sehr konservative Anlageformen, wie Spargbücher für Investoren unattraktiver erscheinen lassen, führten daher seit über 10 Jahren, zu einer sehr hohen Immobilieninvestmentaktivität.

Speziell in den vergangenen Jahren konnte der österreichische Immobilienmarkt eine weitere Erhöhung des Investmentvolumens verzeichnen. Im Jahr 2019 wurde der Rekord von rund 5,8 Milliarden Euro an Investmentvolumen in Österreich erreicht. Das Jahr 2020, als auch 2021 konnten ähnliche Volumina im heimischen Immobilienmarkt verzeichnen. Aus Investorensicht gibt es weiterhin viele Gründe, die für eine Investition in den österreichischen Immobilienmarkt sprechen. Der österreichische Immobilienmarkt gilt nämlich unter den Investoren als sehr sicher, mit

¹⁴³ fred.stlouisfed.org, <https://fred.stlouisfed.org/series/QATR628BIS#0>, Zugriff: 26.02.2022

einer positiven Bevölkerungsentwicklungsprognose, als auch einem hohen Lebensstandard.¹⁴⁴

Fallende Zinsen allein wirken sich jedoch noch nicht zwangsläufig auf eine Erhöhung der Immobilienpreise aus, eine entsprechende Nachfrage muss ebenfalls danach bestehen. Wie die Recherche des Immobilienunternehmens „Colliers International Immobilienmakler GmbH“ aufzeigt besteht gerade diese Nachfrage nach Immobilien in Österreich.¹⁴⁵ Die Folge hiervon sind stetig steigende Immobilienpreise, zeitgleich wächst jedoch der Lohn der unselbständig Beschäftigten weniger, weshalb Immobilien real betrachtet, im Laufe der Zeit weniger leistbar wurden. Beispielsweise bedurfte es im Jahr 2021 durchschnittlich 15 Jahresgehälter, um eine durchschnittliche 100 Quadratmeter große Eigentumswohnung erwerben zu können.¹⁴⁶

Die Preissteigerungen am heimischen Immobilienmarkt konnten jedoch nicht bloß bei eigengenutzten Immobilien, sondern auch bei Investmentobjekten festgestellt werden. Da die Mieten in den vergangenen Jahren nicht in derselben Geschwindigkeit steigen konnten, wie die Preise für Immobilien, schrumpften die jährlichen Erträge gemessen in Prozent, im Verhältnis zum bezahlten Kaufpreis. Mit anderen Worten handelt es sich hierbei um die Rendite, die ein Investor für sein investiertes Kapital jährlich erwartet.¹⁴⁷ Wächst nun die für die Immobilie bezahlte Miete nicht in derselben Geschwindigkeit wie der Kaufpreis, spricht man von einer sog.: „Yield Compression“. Hierunter versteht man fallende Renditen oder auch geringere Erträge im Verhältnis zum Kaufpreis.¹⁴⁸

Die enormen Preissteigerungen am heimischen Immobilienmarkt in der vergangenen Dekade führen dazu, dass Kleinanleger eher in sogenannte „Indirekte

¹⁴⁴ Colliers International Immobilienmakler GmbH (2021): Work in progress, Immobilienmarktbericht Österreich 2021, Seite 8

¹⁴⁵ Colliers International Immobilienmakler GmbH (2021): Work in progress, Immobilienmarktbericht Österreich 2021, Seite 8

¹⁴⁶ derstandard.at, <https://www.derstandard.at/story/2000132459990/wohnraum-preise-legen-weiter-zu-einkommen-koennen-nicht-mithalten>, Zugriff: 27.02.2022

¹⁴⁷ wirtschaftslexikon.gabler.de, [https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/rendite-von-immobilieninvestitionen-53216#:~:text=Rendite%20ist%20eine%20Kennzahl%2C%20die,dies%20stets%20langfristig%20zu%20sehen.,"](https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/rendite-von-immobilieninvestitionen-53216#:~:text=Rendite%20ist%20eine%20Kennzahl%2C%20die,dies%20stets%20langfristig%20zu%20sehen.,), Zugriff: 27.02.2022

¹⁴⁸ enzyklo.de, [https://www.enzyklo.de/Begriff/Yield_Compression#:~:text=Yield%20Compression%20bezeichnet%20den%20R%C3%BCckgang,das%20Risiko%20dementsprechend%20hoch%20ist.,"](https://www.enzyklo.de/Begriff/Yield_Compression#:~:text=Yield%20Compression%20bezeichnet%20den%20R%C3%BCckgang,das%20Risiko%20dementsprechend%20hoch%20ist.,), Zugriff: 27.02.2022

Immobilieninvestments“ investieren, anstatt „direkte Immobilieninvestments“ zu nutzen, sofern der Bedarf nach Betongold als Investition besteht.¹⁴⁹

5.2 Bestehende Arten des Immobilieninvestments

Derzeit bestehen folgende Arten an Immobilieninvestments:

a. Direkte Immobilieninvestments:

Hierunter versteht man die Investition in eine Immobilie, bei der der Investor selbst entweder als natürliche Person oder mittels einer juristischen Person, die unter dessen wirtschaftlicher Kontrolle steht, als Eigentümer im Grundbuch eingetragen ist. Da es hierbei jedoch um eine Investition und nicht der Deckung des persönlichen Wohnbedürfnisses geht, muss man hier zwischen eigen- und fremdgenutzten Immobilien unterscheiden. Als direktes Investitionsobjekt fungieren bspw. sogenannte „Vorsorgewohnungen“. Darunter werden Immobilien verstanden, die nicht zum Eigennutzen des Investors, sondern ausschließlich zur Vermietung und damit zur Zukunftsvorsorge dienen sollen. Der Gesetzgeber hat diese Investmentform auch steuerlich dahingehend begünstigt, dass der Investor wie ein Unternehmer anzusehen ist. Damit ist es möglich, dass getätigte Aufwendungen auf die Immobilie, steuerlich vom Einkommen des Investors abgeschrieben werden können und die Umsatzsteuer nicht vom Investor zu tragen ist.¹⁵⁰

Aufgrund der enormen Preissteigerungen am Immobilienmarkt, werden direkte Immobilieninvestments zunehmend weniger von kleineren Anlegern gewählt.¹⁵¹

b. Indirekte Immobilieninvestments

Hierunter versteht man jene Immobilieninvestmentarten, bei denen der Investor nicht direkt Eigentümer einer Immobilie ist und damit in das Grundbuch eingetragen wird, sondern um eine Investition in ein juristisches Vehikel, welches über Eigentum an

¹⁴⁹ propvest.de, <https://www.propvest.de/magazin/in-immobilien-investieren-mit-wenig-geld-kleinanleger>, Zugriff: 27.02.2022

¹⁵⁰ derstandard.at, <https://www.derstandard.at/story/2000082341919/was-ist-eine-vorsorgewohnung>, Zugriff: 28.02.2022

¹⁵¹ derstandard.at, <https://www.derstandard.at/story/2000132459990/wohnraum-preise-legen-weiter-zu-einkommen-koennen-nicht-mithalten>, Zugriff: 28.02.2022

einer Immobilie verfügt.¹⁵² In Österreich kennen wir folgende 3 Arten an indirekten Immobilieninvestments:

1. Offene Immobilienfonds: Hierunter versteht man ein aus mehreren Liegenschaften bestehendes Sondervermögen, das rechtlich als alternativer Investmentfonds (=AIF) betrachtet wird. Dieser wird von einem Alternativen Investment Fondsmanager (=AIFM) verwaltet.

Der Investor eines offenen Immobilienfonds erhält einen Anteilsschein an dem Sondervermögen. Im Unterschied zum direkten Investment in eine Immobilie, erhält der Investor bloß einen schuldrechtlichen und keinen sachenrechtlichen Anspruch.¹⁵³ Die Anteilsscheine an einem Immobilienfonds unterliegen jedoch geringerer Volatilität als Immobilienaktien. Da Immobilienfonds nicht an einer Wertpapierbörse gehandelt werden ist der Anteilsscheinpreis unabhängig von Angebot und Nachfrage. Der Preis des Anteils am Immobilienfonds setzt sich aus Auf- und Abwertungen der gehaltenen Immobilien, als auch laufenden Mieterträgen zusammen.¹⁵⁴

2. Geschlossene Immobilienfonds: Diese Art von Immobilienfonds folgen derselben Logik wie offene Immobilienfonds, unterscheiden sich jedoch durch eine begrenzte Anzahl an Investoren und Investitionsobjekten. Meistens wird bereits vor Gründung das geplante Investitionsvolumen des Immobilienfonds festgelegt. Wurde dieses erreicht, wird der Fonds geschlossen. Ab diesem Zeitpunkt unterliegen die Anleger einer gewissen Haltedauer, da der Fondsmanager die Anteile auf eine gewisse Dauer nicht mehr zurücknimmt – im Unterschied zum offenen Immobilienfonds.¹⁵⁵

¹⁵² Dr. Steffen Sebastian et. al. (2012): Beiträge zur Immobilienwirtschaft, Vor- und Nachteile von direkten und indirekten Immobilienanlagen, Heft 2, International Real Estate Business School Universität Regensburg, Seite 1

¹⁵³ Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz. 382ff.

Krejci Heinz (2013): Unternehmensrecht, 5. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Seite 668

¹⁵⁴ finanzkun.de, <https://finanzkun.de/artikel/die-ermittlung-des-anteilswertes/#:~:text=Das%20Berechnungsprinzip%20eines%20Anteilswerts%20ist,Einlagen%20und%20Barreserven%20sowie%20ggf.>, Zugriff: 28.02.2022

¹⁵⁵ Dr. Steffen Sebastian et. al.(2012): Beiträge zur Immobilienwirtschaft, Vor- und Nachteile von direkten und indirekten Immobilienanlage, Heft 2, International Real Estate Business School Universität Regensburg, Seite 3

3. Immobilienaktien: Hierunter versteht man die Aktie einer börsennotierten Immobiliengesellschaft in Form einer Aktiengesellschaft. Im Gegensatz zum Immobilienfonds unterliegt der Preis der Immobilienaktie dem freien Markt und damit dem Mechanismus des „Angebots und Nachfrage“. Der Investor investiert mit dem Erwerb der Aktie in das jeweilige Immobilienunternehmen.¹⁵⁶

REITs: Diese Form des indirekten Immobilieninvestments steht für Real Estate Investment Trust und wurden in Deutschland durch das sogenannte „REIT Gesetz“, nach dem US-Amerikanischen Vorbild ins Leben gerufen. Im Grunde handelt es sich bei REITs ebenfalls um Immobilienaktien, die auf einer Wertpapierbörse gehandelt werden. Jedoch müssen diese mindestens 90% ihrer Gewinne an die Anleger, als Dividende ausgeschüttet werden und 75% ihrer Erträge müssen aus Immobilieneinnahmen bestehen.

In Österreich gibt es diese Form des Immobilieninvestments jedoch nicht.¹⁵⁷

- c. Immobilieninvestments mittels Fremdkapitalfinanzierungen

1. Immobilienanleihen: Unter diesem Begriff versteht man die Investition in das Fremdkapital eines Unternehmens, welches als Kerngeschäft den Bau oder die Projektierung einer Immobilie hat. Der Investor wird in der Regel für seine Bereitschaft zur Finanzierung, mit einem bestimmten Zins, der in wiederkehrenden Zahlungen erfolgt, belohnt.¹⁵⁸ Diese Art der Finanzierung wird auch als Schuldverschreibung bezeichnet. Der Investor einer Schuldverschreibung erhält gegenüber dem Schuldner bloß einen schuldrechtlichen Anspruch, wird der Schuldner insolvent, erhält der Gläubiger bloß einen quotenmäßigen Anspruch gegenüber der

¹⁵⁶ rendity.com,

<https://rendity.com/blog/immobilienaktien/#:~:text=Immobilienaktien%20stellen%20Anteile%20an%20Immobilien-gesellschaften,Bestand%2C%20um%20Mieteinnahmen%20zu%20erzielen.>, Zugriff: 28.02.2022

¹⁵⁷ Dr. Steffen Sebastian et.al. (2012): Beiträge zur Immobilienwirtschaft, Vor- und Nachteile von direkten und indirekten Immobilienanlagen, Heft 2, International Real Estate Business School Universität Regensburg, Seite 4

¹⁵⁸ (2021): FMA Fokus Immobilienanleihen,

fma.gv.at, <https://www.fma.gv.at/fma-aktuell/fma-fokus-immobilienanleihen/>, abgerufen am: 06.03.2022

Insolvenzmasse, sofern es diese gibt.¹⁵⁹ Des Weiteren wird der Schuldner nicht in das Grundbuch eingetragen. Daher unterscheiden sich die Rechte eines Anleiheinvestors sehr von jenen eines Eigentümers.

2. Mezzanine Kapital: Diese Art der Finanzierung stellt ein Hybridmodell zwischen Eigenkapital und Fremdkapital dar, da Eigenschaften des Eigenkapitals und des Fremdkapitals vorliegen. Aus Sicht des Schuldners ist diese Finanzierungsform als Eigenkapital anzusehen. Daher kann der Schuldner gegenüber einer finanzierenden Bank eine höhere Eigenkapitalquote aufweisen, weshalb diese eventuell erst zur Finanzierung bereit ist. Auf der anderen Seite werden Mezzanine Investoren ähnlich wie Investoren einer Anleihe, im Insolvenzfall nur befriedigt, falls die Insolvenzmasse noch ausreichend ist. Auch hier wird der Gläubiger nicht im Grundbuch eingetragen.

Aufgrund dieser Eigenschaften, die sowohl Eigen,- als auch Fremdkapitalcharakter aufweisen, wird diese Finanzierungsform „Mezzaninekapital“ genannt.¹⁶⁰ Für das erhöhte Risiko und dem hohen Nutzen des Schuldners, in der Finanzierungsphase gegenüber der Bank, erwarten sich Investoren dafür höhere Renditen.

3. Immobiliencrowdfunding: In der vergangenen Dekade haben sich einige Unternehmen am heimischen Markt, als Crowdfunding-Plattformen etabliert. Das Immobiliencrowdfunding ist eine spezielle Art des Mezzaninekapitals, da es im Bereich des Crowdfundings eine Vielzahl an Investoren gibt. In der Abwicklung konventioneller Mezzanine Finanzierungen, gibt es meistens bloß einen oder wenige Investoren.

Vom Ablauf und der rechtlichen Ausgestaltung des Finanzierungsprodukts, handelt es sich beim Immobiliencrowdfunding jedoch um gewöhnliches Mezzanine Kapital. Daher trägt auch hier der Investor das Insolvenzrisiko des zu finanzierenden Unternehmens.¹⁶¹

¹⁵⁹ Heinz Krejci (2013): Unternehmensrecht, 5. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Seite 565

¹⁶⁰ Mezzanine Kapital: Die Mischform aus Fremd- und Eigenkapital, 21group.at, <https://www.21group.at/mezzanine-kapital-die-mischform-aus-fremd-und-eigenkapital/>, abgerufen am: 06.03.2022

¹⁶¹ Valeria Nickel (2021): Wie funktioniert Crowdfunding in Immobilien?, 21group.at, <https://www.21group.at/mezzanine-kapital-die-mischform-aus-fremd-und-eigenkapital/>, abgerufen am: 06.03.2022

5.3 Tokenisierung von Immobilien

Der Anwendungsbereich der Blockchain scheint sich seit einigen Jahren auch auf den Immobilienbereich auszudehnen, mit Schlagworten wie „Tokenisierung von Immobilien“ wird der Technologie ein großer möglicher Anwendungsbereich im Realitätenmarkt zugeschrieben.

In den vorangehenden Kapiteln wurden die einzelnen Voraussetzungen beschrieben, die rechtlich notwendig wären, um Immobilien tatsächlich zur Gänze tokenisieren und das volle Potential der Blockchain im Immobilieninvestmentbereich ausschöpfen zu können. Aus heutiger Perspektive ist klar, dass technisch vieles möglich wäre, die rechtlichen Grundlagen hierfür jedoch in Österreich noch nicht vorliegen.¹⁶²

Wie bereits am Anfang dieser Masterthese beschrieben, handelt es sich bei einer öffentlichen Blockchain bloß um eine öffentlich einsehbare, nicht veränderbare, dezentrale Datenbank. Die wohl wesentlichste Errungenschaft der Blockchain für den kommerziellen Einsatz dieser Technologie ist jedoch, dass die Nutzer auf die Richtigkeit der darauf abgespeicherten Daten vertrauen können, ohne der Notwendigkeit einer zentralen Instanz, wie einem Notar oder staatlicher Institutionen.¹⁶³

Von dieser Perspektive aus betrachtet ist die Blockchain-Technologie neutral und bietet die Möglichkeit der Anwendung in vielen Geschäftsfeldern.

Da auf einer Blockchain jegliche Informationen gespeichert werden können, kann man diese auch auf die verschiedensten Arten nutzen. Im Falle der Bitcoin-Blockchain wird auf dieser abgespeichert, welche Transaktionen durchgeführt wurden/werden und welche öffentliche Adresse wie viele Bitcoins hält, so dass ein dezentrales Zahlungssystem, ohne Mittelsmann ermöglicht wird.¹⁶⁴

Ebenso wie die Nutzung als Zahlungssystem kann man Eigentumsverhältnisse mittels Tokens, auf der Blockchain abspeichern. Ähnlich wie die bereits beschriebenen Immobilieninvestmentarten könnten durch die Anwendung der Blockchain viele Eigentümer gemeinsam einen Anteil an einer Immobilie halten. Die

¹⁶² Dr. Cyrus de la Rubia (2021): Tokenisierung von Immobilien: Eine realistische Utopie, immobilienmanager.de, <https://www.immobilienmanager.de/tokenisierung-von-immobilien-eine-realistische-utopie-06012021>, abgerufen am: 06.03.2022

¹⁶³ C. Meinel, T. Gayvoronskaya (2020): Blockchain, Hype oder Innovation, Springer-Verlag GmbH Deutschland, Seite 6

¹⁶⁴ C. Meinel, T. Gayvoronskaya (2020): Blockchain, Hype oder Innovation, Springer-Verlag GmbH Deutschland, Seite 11

Idee ist, dass jeder Token eine bestimmte Anteilsgröße an einer Liegenschaft repräsentiert. Da die zugrundeliegende Technologie entsprechend programmiert werden kann, wäre es möglich eine Immobilie in unzähligen Token zu unterteilen. Folgt man diesem Ansatz wäre jeder Inhaber des privaten Schlüssels, der die Nutzungsberechtigung über den gehaltenen Token darstellt, über einen Teil der Immobilie verfügungsberechtigt.¹⁶⁵

Da man aufgrund der Eigenschaften der Blockchain selbst auf die Richtigkeit der abgespeicherten Eigentumsverhältnisse vertrauen kann, wäre es ebenso möglich, dass Anteilseigentümer direkt untereinander ihre Anteile miteinander tauschen, kaufen oder verkaufen, wobei zur rechtlichen Absicherung wohl weiterhin ein Rechtsberater notwendig sein würde.

Verfolgt man den Gedanken des direkten, dezentralen Immobilienhandels weiter, könnte sich hiermit eventuell ein liquider Sekundärmarkt für Immobilien etablieren. Immerhin ist die Technologie 24 Stunden, 7 Tage die Woche nutzbar, unterliegt keinen spezifischen Handelszeiten und keinen staatlichen Grenzen.

Die Grundidee, einen illiquiden Wert, wie eine Immobilie, liquider zu machen, könnte dadurch erreicht werden. Des Weiteren wären sogar Kleinstinvestments in Immobilien möglich, da die Kosten der Technologie selbst einen Bruchteil einer konventionellen Immobilienübertragung betragen, so dass auch kleine Investmentbeträge keine unverhältnismäßigen Kosten verursachen würden.¹⁶⁶

Da die vom Nutzer gehaltenen Token einen bestimmten Anteil an einer Immobilie repräsentieren, stünden diesem auch jegliche Rechte und Pflichten, die üblicherweise mit einer Immobilie einhergehen, zu. Wird beispielsweise eine Immobilie, an der mehrere Eigentümer Anteile mittels Tokens halten vermietet, hätte jeder Tokeninhaber einen Anspruch auf Auszahlung der Miete, im Verhältnis der von ihm gehaltenen Token zur Gesamtmenge.

Durch die Anwendung der Technologie könnten sich daher für kleinere Investoren, interessante Immobilieninvestmentmöglichkeiten bieten, die bisher eher größeren Investoren vorbehalten waren.¹⁶⁷

¹⁶⁵ Dr. Cyrus de la Rubia (2021): Tokenisierung von Immobilien: Eine realistische Utopie, immobilienmanager.de, <https://www.immobilienmanager.de/tokenisierung-von-immobilien-eine-realistische-utopie-06012021>, abgerufen am: 06.03.2022

¹⁶⁶ Dr. Cyrus de la Rubia (2021): Tokenisierung von Immobilien: Eine realistische Utopie, immobilienmanager.de, <https://www.immobilienmanager.de/tokenisierung-von-immobilien-eine-realistische-utopie-06012021>, abgerufen am: 06.03.2022

¹⁶⁷ Sabine Melichar (2021): Die Immobilien-Tokenisierung einfach erklärt, token-information.com, <https://token-information.com/at/die-immobilien-tokenisierung-einfach-erklart/>, abgerufen am: 06.03.2022

Betrachtet man nun die große Anzahl an bereits bestehenden Immobilieninvestmentarten, könnte man jedoch die Frage aufwerfen, welches Problem durch die Tokenisierung von Immobilien überhaupt gelöst werden könnte:

- Direkte Immobilieninvestments wurden aufgrund der enormen Preissteigerungen für Kleininvestoren in den vergangenen Jahren weniger leistbar. Jedoch gerade diese Art des Immobilieninvestments birgt ein geringeres Risiko als Investitionen in Fremdkapital.¹⁶⁸ Durch die Tokenisierung der Immobilie könnten sogar sehr kleine Direktinvestments durchgeführt werden.
- Indirekte Immobilieninvestments, wie Immobilienfonds, ermöglichen kein direktes Eigentum an einer Immobilie, welches im Grundbuch eingetragen wird. Des Weiteren fallen bei dieser Investmentart Verwaltungsgebühren des Fondsmanagers und Ausgabeaufschläge an, die im Falle des Investments zu berücksichtigen sind.
- Investitionen in Fremdkapital, mittels Anleihen oder Crowdfunding, beinhalten wiederum ein Insolvenzrisiko des Schuldners.

Auch die Nutzung zur Kapitalaufnahme mittels Tokenisierung könnte ein wesentliches Anwendungsfeld sein. Projektentwickler könnten Gelder zur Realisierung eines Immobilienprojekts einsammeln und unter Anwendung eines Smart Contracts, erhält jeder Investor eine bestimmte Menge an Token im Verhältnis zu seiner Investmentsumme.¹⁶⁹

Die Möglichkeiten und Verbesserungen, welche durch die Tokenisierung erreicht werden können, sind sehr umfangreich, jedoch bestehen hier viele rechtliche Probleme, so dass eine „echte“ Tokenisierung, die auch zum Eigentumserwerb durch den Erwerb des Tokens führt (noch) nicht möglich ist.¹⁷⁰

¹⁶⁸ Dr. Cyrus de la Rubia (2021): Tokenisierung von Immobilien: Eine realistische Utopie, immobilienmanager.de, <https://www.immobilienmanager.de/tokenisierung-von-immobilien-eine-realistische-utopie-06012021>, abgerufen am: 06.03.2022

¹⁶⁹ solidblock.co, <https://solidblock.co/real-estate-tokenization>, abgerufen am: 06.03.2022

¹⁷⁰ Dr. Cyrus de la Rubia (2021): Tokenisierung von Immobilien: Eine realistische Utopie, immobilienmanager.de, <https://www.immobilienmanager.de/tokenisierung-von-immobilien-eine-realistische-utopie-06012021>, abgerufen am: 06.03.2022

In Österreich könnte man die Tokenisierung von Immobilieneigentum mit dem schlichten Miteigentum vergleichen. Hierbei sind mehrere Personen an einer Sache beteiligt, wobei die Sache selbst nicht real geteilt wurde. Im Grundbuch werden die einzelnen Miteigentümer mit Quoten eingetragen, so hat bspw. jeder Eigentümer einen Anteil von 1/4 an der Liegenschaft.¹⁷¹ So wie die Quoten der einzelnen Miteigentümer im Grundbuch eingetragen werden, wäre auf der Blockchain ersichtlich welcher Miteigentümer wie viele Token und damit Anteil an einer Liegenschaft hält. Das Wohnungseigentum, als Miteigentum, ist als Vergleich zur Tokenisierung von Immobilienanteilen nicht anwendbar, da dieses gemäß § 13 Absatz 2 WEG explizit maximal 2 Personen als Miteigentümer eines Wohnungseigentumsobjekts vorsieht.¹⁷²

Zur Veranschaulichung, wie die „echte“ Immobilientokenisierung aussehen könnte, soll folgendes Beispiel dienen:

Person A ist ein Kleininvestor und hat eine kleinere Summe für Investitionszwecke frei zur Verfügung. Person A würde sich selbst als konservativen und risikoscheuen Anleger definieren – in einer Zeit des Nullzinses ist jedoch Risikoaversion gleichbedeutend mit einem realen Vermögensverlust, da alternative risikoarme Investitionsmöglichkeiten keine oder sogar eine negative Rendite erwirtschaften. Das Narrativ, dass Immobilien als eine sehr konservative Anlageklasse angesehen werden, stellt ein relevantes Kriterium für die Investitionsentscheidung von Person A dar. Aufgrund der kleinen Investitionssumme, die der Investor zur Verfügung hat, kommt ein Direktinvestment in eine Immobilie nicht in Frage. Ähnlich sieht es für eine Investition in Fremdkapital, mittels Crowdfundingplattformen für Person A aus. Bestehende indirekte Immobilieninvestitionen gehen aufgrund der dahinterstehenden Managementstrukturen oft mit erhöhten Gebühren einher, weshalb Person A auch dieses Investment nicht eingehen möchte.

Im Falle der „echten“ Immobilientokenisierung erstellt Person A ein Wallet über welches der Investor den privaten Schlüssel selbst hält. In unserem Beispiel könnte Person A Interesse an einem Wohngebäude mit einer Nutzfläche von 10.000m² haben, wobei jeder Quadratmeter des Gebäudes durch einen Token repräsentiert wird. In diesem Fall gäbe es 10.000 einzelne Token für die genannte Liegenschaft -

¹⁷¹ Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Rz. 916ff.

¹⁷² Bundesgesetz über das Wohnungseigentum BGBl. I Nr. 70/2002 idF BGBl. I Nr. 222/2021

natürlich könnte man aufgrund der hohen Quadratmeterkosten auch an ein Verhältnis von 1:10 denken, hierbei entspräche 1 Token 0,1m².

Erwirbt nun Person A einen Token der Liegenschaft und würde der Gesetzgeber die Eigentumsübertragung mittels Blockchain, wie die Intabulation im Sinne des §431 ABGB¹⁷³ ermöglichen, könnte Person A mit dem Erwerb des Tokens schlichter Miteigentümer der Liegenschaft werden. Als dieser hätte er anteilmäßig alle Rechte und Pflichten an dem Objekt.

Sieht Person A nun an einer anderen Immobilie ein größeres Potential könnte der Investor seinen Token, mit dem eines anderen in Sekundenbruchteilen tauschen, ohne Notwendigkeit einer zentralen Instanz. Person A könnte daher in diesem Beispiel 1m² an einer Wohnliegenschaft in Wien, 1m² an einem Logistikobjekt in Oberösterreich und weitere Quadratmeter an verschiedenen Einkaufszentren in ganz Europa verstreut, sein Eigentum nennen.

Denkt man nun an die weiteren Anwendungsfelder und Nutzungsmöglichkeiten der Blockchain-Technologie, könnte Investor A mittels Nutzung von Smart Contracts weitere Investitionen in Immobilien abwickeln.

Um weitere Immobilieninvestitionen durchführen zu können, könnte der Investor seine bereits erworbenen Immobilientoken, als Sicherheit in einem Smart Contract hinterlegen. Der Kredit wird durch die verpfändeten Immobilientoken abgesichert, käme es zu einem Preisverfall an der jeweils verpfändeten Liegenschaft, werden dem Kreditgeber, automatisch die im Smart Contract verpfändeten Immobilientoken, übersendet.¹⁷⁴

Um jedoch den Marktwert der Immobilientoken bemessen zu können, wären diese Smart Contracts von dezentralen Orakel-Lösungen abhängig, da diese die entsprechenden Preissignale liefern könnten. Im Kapitel 3.2. dieser Arbeit wurde auf die Notwendigkeit von dezentralen Orakel-Lösungen, wie Chainlink¹⁷⁵, zur Verwendung von Smart Contracts, eingegangen.

Des Weiteren könnten sich Person A zur Verwaltung seiner Immobilienanteile mit anderen Immobilieninvestoren in Form einer DAO zusammenschließen. Der Vorteil hierbei wäre, dass diese Organisation eine Vielzahl an verschiedenen Immobilienanteilen, repräsentiert durch Immobilientoken, verwalten könnte. Somit wäre diese DAO nicht bloß an eine bestimmte Liegenschaft, im Gegensatz zur

¹⁷³ Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch JGS 1811/946 idF BGBl I 175/2021

¹⁷⁴ Schär Fabian (2021): Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets, Federal Reserve Bank of St. Louis Review Second Quarter 2021, Seite 164ff.

¹⁷⁵ Leys Lukas (2021): Das Oracle Problem von Blockchains und Smart Contracts, validvent.com, <https://validvent.com/2021/06/11/das-oracle-problem/>, abgerufen am: 18.03.2022

Eigentümergeinschaft¹⁷⁶ im Sinne des § 2 Absatz 5 WEG gebunden, sondern könnte jegliche Anteile ihrer Mitglieder gemeinsam, nach determinierten Regeln, automatisch und damit effizient verwalten, wobei auch keine Managementgebühren oder dergleichen anfallen würden.

Dieses Beispiel soll einen kleinen Vorgeschmack auf die sich bietenden Möglichkeiten der Blockchain-Technologie und der Immobilitokenisierung, bieten.

5.4 Aktuelle rechtliche Probleme der „echten“ Tokenisierung von Immobilien

Um das volle Potential der Immobilitokenisierung, so wie sie im letzten Kapitel beschrieben wurde, nutzen zu können, sind noch viele rechtliche Änderungen notwendig.

Derzeit besteht eine Reihe an rechtlichen Problemen, damit die Immobilienökonomie tatsächlich „echt“ tokenisiert werden könnte.

Zunächst wäre es notwendig, dass entweder die Blockchain als Grundbuch oder die Übertragung der zugrundeliegenden Tokens über die Blockchain rechtlich als Eigentumsübertragung angesehen werden würde. Solange der Gesetzgeber zu diesem doch sehr umfangreichen Schritt nicht bereit ist, kann eine „echte“ Tokenisierung von Immobilien nicht geschaffen werden.¹⁷⁷

Des Weiteren ist noch nicht abschließend geklärt, ob der Verfügungsberechtigte des privaten Schlüssels, der damit frei über die gehaltenen Tokens verfügen kann, auch als Eigentümer im Sinne des §353 ABGB anzusehen ist.¹⁷⁸ Eine Ansicht in der Literatur spricht sich für einen möglichen Eigentumserwerb mittels Tokenübertragung über die Blockchain aus. Die dahinterstehende Argumentation ist die Folgende: Eigentum an digitalen Währungen, in Form von digitalem Token, können nach dieser Ansicht mittels Vermerkes auf der Blockchain übertragen werden, da die Blockchain, als öffentlich einsehbares Register die notwendige Publizitätsfunktion erfüllt. Jeder kann aufgrund der Zuordnung, welche auf der Blockchain abgespeichert ist, verifizieren wer über welchen Token und damit welche „Rechte“ verfügen kann.

¹⁷⁶ Bundesgesetz über das Wohnungseigentum BGBl I Nr. 70/2002 idF BGBl I Nr. 222/2021

¹⁷⁷ Dr. Cyrus de la Rubia (2021): Tokenisierung von Immobilien: Eine realistische Utopie, immobilienmanager.de, <https://www.immobilienmanager.de/tokenisierung-von-immobilien-eine-realistische-utopie-06012021>, abgerufen am: 10.03.2022

¹⁷⁸ Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch JGS 1811/946 idF BGBl I 175/2021

Dogmatisch kann diese Ansicht durchaus begründet werden, auf der anderen Seite besteht weiterhin der Mangel der Rechtssicherheit, da es hierzu noch keine nationale Rechtsprechung gibt. Daher wäre eine entsprechende, abschließende Rechtsprechung oder eine Novellierung des Sachenrechts notwendig.¹⁷⁹

Das Fürstentum Liechtenstein hat beispielsweise hierfür das Gesetz über Token und Vertrauenswürde Technologie-Dienstleister (= TVTG) am 03.10.2019 erlassen.¹⁸⁰

Dieses Gesetz hat den Zweck, Rechtssicherheit und Praktikabilität bei den Rechtsunterworfenen zu erzeugen. Daher werden darin eine Reihe an verschiedenen Begriffen legaldefiniert, als auch rechtliche Bestimmungen festgelegt. Beispielsweise wird in Artikel 5 und 6 des TVTG geregelt, dass derjenige, der die Verfügungsgewalt über den „VT-Schlüssel“ (=privater Schlüssel) innehat, auch als Verfügungsberechtigter über den Token und den damit repräsentierten Rechten gilt.¹⁸¹

Wie bereits im Kapitel 4.3 beschrieben, hat speziell die treuhändige Abwicklung der Eigentumsübertragung einer Liegenschaft einen hohen rechtlichen Stellenwert, wobei gerade in diesem Anwendungsfeld Smart Contracts bestimmte Prozesse vereinfachen, beschleunigen und damit kostengünstiger machen könnten. Das rechtliche Problem für die Anwendung von Smart Contracts in diesem Fall ist, dass ausschließlich Notare hierzu befugt sind.¹⁸² Solange der Smart Contract Technologie hierfür kein Anwendungsraum, neben der Durchführung durch einen Notar, ermöglicht wird, kann die treuhändige Abwicklung einer Liegenschaftstransaktion nicht durch diese neuartige Technologie vollzogen werden.

5.5 Bestehende Immobilientokenisierungsprojekte

Trotz der derzeit bestehenden rechtlichen Probleme haben sich international in den vergangenen Jahren bereits einige Unternehmen der Tokenisierung von Immobilien

¹⁷⁹ Piska Christian, Völkel Oliver (2019): Blockchain rules, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Seite 7f.

¹⁸⁰ Liechtensteinisches Landesgesetzblatt 301/2019

¹⁸¹ Hosp Thomas / Lukesch Ruth (2019): Gesetz über auf vertrauenswürdigen Technologien beruhende Transaktionssysteme (VTG) – kurz Blockchaingesetz, Zeitschrift für Stiftungswesen, Verlags Österreich GmbH, Wien, Seite 3ff.

¹⁸² Richtlinien der Österreichischen Notariatskammer vom 08.06.1999 über die Vorgangsweise bei notariellen Treuhandschaften idF 25.04.2019 (THR 1999)

gewidmet. Die Vorteile der Nutzung der Blockchain-Technologie im Immobilieninvestmentbereich sind immerhin sehr vielversprechend.

- Brickwise Real Estate GmbH:

Bei Brickwise handelt es sich um ein Wiener Start-Up Unternehmen, welches die Investition in tokenisierte Immobilien ermöglichen möchte. Aufgrund der bestehenden rechtlichen Herausforderungen in Österreich, tokenisiert das Unternehmen Genussscheine¹⁸³, die Immobilienanteile repräsentieren. Diese Genussscheine wiederum haben explizit Eigenkapitalcharakter, diese Unterscheidung zu Fremdkapital ist sehr wichtig, da hiermit andere Rechte und Pflichten einhergehen. Eigentümer der Liegenschaften sind in der Regel Gesellschaften oder Treuhänder. Der Investor erwirbt durch seine Investition einen Token einer bestimmten Liegenschaft, der wiederum ein Forderungsrecht gegenüber der Gesellschaft/Treuhänder repräsentiert. Veräußert der Investor seinen Token an einen anderen Investor, erwirbt dieser dadurch das jeweils durch den Token repräsentierte Genussrecht, laut Brickwise handelt es sich hierbei jedoch ausdrücklich um kein direktes Investment in Immobilien.¹⁸⁴

- CROWDLITOKEN AG:

CROWDLITOKEN ist ein Unternehmen, das sich ebenfalls auf die Tokenisierung von Immobilien spezialisiert hat. Da das Unternehmen im Fürstentum Liechtenstein ansässig ist, unterliegt es einem anderen rechtlichen Regime als Brickwise (man denkt hier an das TVT-Gesetz in Liechtenstein).

Anders als Brickwise, tokenisiert das Unternehmen jedoch Anleihen¹⁸⁵ und keine Genussscheine, die wie Eigenkapital ausgestattet sind. Laut Crowdlitoken selbst, stellen digitalisierte Anleihen jenen Vorteil dar, dass hierdurch eine große Schicht an Investoren angesprochen werden können und die Digitalisierungsprozesse die Ausgabe von Anleihen kostengünstiger werden lässt. Der Anleiheinvestor erwirbt bei Crowdlitoken das Recht am Wertzuwachs der Immobilie zu partizipieren und den Zins der Anleihe in Form von Schweizer Franken oder weiteren Crowdlitoken (CRT) zu erwerben. Der Token „CRT“ repräsentiert die digitalisierte Anleihe. Das

¹⁸³ Krejci Heinz (2013): Unternehmensrecht, 5. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Seite 664

¹⁸⁴ Brickwise (2022): Investieren, Wichtige Hinweise bevor du investierst, brickwise.at, <https://www.brickwise.at/magazine/wichtiger-hinweis-bevor-du-investierst>, abgerufen am: 18.03.2022

¹⁸⁵ Krejci Heinz (2013): Unternehmensrecht, 5. Auflage, MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien, Seite 662

Geschäftskonzept von Crowdlitoken ermöglicht aufgrund der Ausgestaltung des Tokens, die Vermengung eines indirekten- und direkten Immobilieninvestments.¹⁸⁶

- EXPORO AG:

Hierbei handelt es sich um ein in Deutschland ansässiges Unternehmen, welches wie die Crowdlitoken AG Immobilienanleihen digitalisiert und mittels Token repräsentiert. Exporo AG wirbt ebenfalls mit der Effizienz, der schnellen Abwicklung und der Möglichkeit auch als Kleininvestor in Immobilien investieren zu können. Auch hier hat der Investor die Möglichkeit sein Immobilienportfolio auf eine Vielzahl von Liegenschaften zu diversifizieren, da bereits „Minimalinvestments von 1€ ermöglicht werden“.¹⁸⁷ Auf dem europäischen Markt gehört Exporo aktuell zu den größten Anbietern von Immobilitoken.

- SolidBlock Incorporation:

Das US-Amerikanische Unternehmen hat sich ebenso wie seine europäischen Mitstreiter auf die Tokenisierung von Immobilien spezialisiert. Laut dem Unternehmen handelt es sich hierbei um „Wertpapiertoken“, die einen Anteil an einer Immobilie darstellen. Auch für Projektentwickler, die auf der Suche nach neuem Kapital sind, eignet sich die Immobilitokenisierung. Das Unternehmen hat beispielsweise gemeinsam mit dem St. Regis Aspen Resort den „Aspen Coin“¹⁸⁸ gegründet. Bei diesem digitalen Token handelt es sich um einen „Wertpapiertoken“, der einen Eigentumsanteil an dem Resort repräsentiert¹⁸⁹.

Zusammenfassend kann man hier sagen, dass SolidBlock Tokenisierungen für Investoren aber auch Eigentümer von Immobilien anbietet, die durch die Kapitalaufnahme neue Investitionen in die Liegenschaft tätigen möchten.

Das Angebot an Unternehmen, die Tokenisierungen von Immobilien anbieten, hat sich in den vergangenen Jahren rasant gesteigert. Dennoch muss man feststellen, dass es sich bei den aktuellen Angeboten um keine „echte“ Tokenisierung von Immobilien handelt, wie sie in dieser Arbeit als Beispiel vorgestellt wurde, da diese aus derzeitiger Betrachtung rechtlich nicht realisierbar ist.

¹⁸⁶ crowdlitoken.com, <https://crowdlitoken.com/hilfe/?faq>, abgerufen am: 19.03.2022

¹⁸⁷ exporo.de, <https://exporo.de/blog/blockchain-vorteile-der-technologie-fur-die-immobilienbranche-und-die-anleger/>, abgerufen am: 19.03.2022

¹⁸⁸ aspen.coin, <https://aspencoin.io/>, abgerufen am: 19.03.2022

¹⁸⁹ assets-lab.com, <https://assets-lab.com/en/proyects/aspen-coin-en/>, abgerufen am: 19.03.2022

Jedoch haben die bereits bestehenden Unternehmen die Nachfrage und das fehlende Angebot an Immobilieninvestitionsmöglichkeiten für Kleininvestoren erkannt und mit dem Potenzial der Blockchain-Technologie verbunden.

Aus konventioneller Betrachtung mag die Vorstellung, dass an einer Liegenschaft, einer Uhr, einem Gemälde oder anderen Wertanlagen, eine Vielzahl an Personen beteiligt sind und diese gemeinsam bspw. im Wege einer DAO-Struktur, über das Schicksal der jeweiligen Anlage entscheiden, eigenartig erscheinen. Jedoch ist es gerade der Umstand, dass man Werte über Grenzen hinweg, in Sekundenbruchteilen, vertrauenswürdig transferieren kann, die das wahre Potential der Blockchain-Technologie ausmacht. Erst durch die technische Möglichkeit der Blockchain könnte sich eine globale Tokenökonomie¹⁹⁰ entwickeln, in dem Miteigentum einen höheren Stellenwert aufweisen könnte als in der Vergangenheit. Aus Investmentperspektive könnte dadurch selbst ein sehr kleines Vermögen global und kostengünstig in jegliche Anlageklassen von Aktien über Immobilien hinzu Sammlerstücken, diversifiziert werden.

¹⁹⁰ Shermin Voshmgir (2019): What Is the Token Economy?, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA

6 Schlussfolgerung

In den vergangenen 13 Jahren, seit Erfindung der Blockchain-Technologie durch Satoshi Nakamoto, wurden dieser Technologie unzählige positive, als auch negative Eigenschaften beigemessen.

Immerhin ist die Technologie auch tatsächlich sehr disruptiv und verspricht, viele tagtägliche Prozesse unseres Geschäftsverkehrs- und Finanzverkehrs zu erleichtern. Wie es oft im Leben der Fall ist, wird eine neue Erfindung, sofern diese einen Mehrwert zu bieten scheint, durch weitere Ideen und Forschungen vorangetrieben. So hat sich auch die Blockchain-Technologie - von dem auf „Proof of Work“¹⁹¹ beruhenden Ansatz Bitcoins bis heute - erheblich verändert und weiterentwickelt. Gegenwärtig werden eine Reihe anderer Konsensalgorithmen auf weiteren Blockchains genutzt, die weniger Energieaufwand hierfür benötigen. Gerade der Umstand, dass von der ursprünglichen Idee Bitcoins und der darunterliegenden Blockchain-Technologie abgewichen wird, wird oftmals von langjährigen Anhängern Bitcoins stark kritisiert.¹⁹² Vollständigkeitshalber sei jedoch an dieser Stelle angemerkt, dass viele der neuen Konsensalgorithmen andere, „neue“ Schwachstellen aufweisen, die die Blockchain wiederum abhängiger von einer zentralen Instanz machen. Jedoch wird auch hier weiter geforscht und die Technologie weiterentwickelt, so dass diese Probleme bestimmt auch beseitigt werden können.

Die laufende Weiterentwicklung hat uns heute dazu gebracht, weitere Anwendungsfelder der Blockchain-Technologie zu erforschen, um damit der Gesellschaft einen möglichst großen Mehrwert stiften zu können.

In meiner Arbeit geht es um die Frage: „Digitales Immobilieninvestment – wie die Anwendung der Blockchain-Technologie das Investment in Immobilien verändern könnte“.

Gerade der eigene Vermögensvorsorge- und Aufbau gehört zu einer der relevantesten Angelegenheiten unserer Gesellschaft. Die Blockchain-Technologie ermöglicht es uns, bestimmte alltägliche oder rechtliche Prozesse ohne zentrale

¹⁹¹ Bitpanda.com, <https://www.bitpanda.com/academy/de/lektionen/konsens-algorithmen-proof-of-work/>, Zugriff: 19.03.2022

¹⁹² Daniel Kuhn (2021): You Can Be a Bitcoin Maximalist and Like Ethereum, Too, coindesk.com, <https://www.coindesk.com/markets/2021/09/28/you-can-be-a-bitcoin-maximalist-and-like-ethereum-too/>, abgerufen am:19.03.2022

Instanz ausführen zu können. Hiermit können Ineffizienzen beseitigt und damit wiederum Kosten verringert werden.

Gerade der Kleinanleger profitiert von einer Kostensenkung, da dessen kleines Investment unverhältnismäßig stärker von Gebühren für Mittelsmänner betroffen ist. Daher stellt beispielsweise die Immobilientokenisierung einen sehr spannenden Anwendungsfall der Blockchain dar. Die Anschaffung einer Immobilie ist mit einem sehr hohen Bedürfnis an Vertrauen verbunden, dies ist auch der Grund, weshalb gerade hier viele Mittelsmänner, wie Notare, Treuhänder, Notartreuhandbank und der gleichen in die Kaufabwicklung involviert sind.

Durch die Nutzung der Blockchain-Technologie im Bereich des Immobilieninvestments hätte so auch der Kleinstinvestor die Möglichkeit, einen kleinen Teil seines Ersparnen problemlos und kostengünstig (im Sinne von Gebühren o.Ä.) in insgesamt große Projekte zu investieren.

In dieser Arbeit wurde versucht darzustellen, dass man mittels Immobilientokenisierungen einige dieser Mittelsmänner obsolet machen könnte.

Bei der Recherche zu dem Thema dieser Arbeit wurden auf die rechtlichen Probleme, die mit der Anwendung dieser dezentralen, vertrauensvollen Technologie einhergehen, gestoßen.

Wie bereits eingangs beschrieben, erfüllt die Blockchain-Technologie folgende Eigenschaften:

- Sicherheit (sie ist nicht kompromittierbar)
- Öffentlicher Zugang
- Transparenz
- Pseudonymität (Diese Eigenschaft kann natürlich angepasst werden)
- Vertrauen darauf, dass die darauf abgespeicherte Information der Wahrheit entspricht.

Um jedoch bestehenden rechtlichen Anforderungen Genüge tun zu können, müssten in der kommerziellen Verwendung der Blockchain-Technologie bestimmte dieser aufgezählten Eigenschaften entweder gänzlich gestrichen oder zumindest sehr abgeändert werden, weshalb die Blockchain aufgrund dieser Veränderungen, nicht mehr ganz unabhängig von einer zentralen Instanz sein könnte. Dadurch wird der ursprüngliche Gedanke einer dezentralen, vertrauensvollen, nicht korrumpierbaren Blockchain konterkariert – hierbei darf auch nicht vergessen werden, dass es gerade diese Eigenschaften auch sind, die die Blockchain-Technologie so besonders und außergewöhnlich disruptiv werden lässt.

Gerade dieser Umstand der weitgehenden Veränderung der grundlegenden Eigenschaften der Blockchain, wird deshalb auch des Öfteren von langjährigen Bitcoin-Anhängern scharf kritisiert.¹⁹³

Das hiermit angesprochene Problem der Rechtssicherheit auf der einen Seite und der Ausschöpfung des vollen Potentials der zugrunde liegenden Technologie stehen in einem gewissen Spannungsfeld. Dennoch ist zu beobachten, dass der Gesetzgeber sich in den vergangenen Jahren bereits an die Blockchain-Technologie gewöhnt zu haben scheint, weshalb durchaus wohlwollende Gesetzesvorschläge erlassen wurden, wie zuletzt das Token- und vertrauenswürdige Technologie-Dienstleister Gesetz, im Fürstentum Liechtenstein.¹⁹⁴ Auf der anderen Seite ist der Gesetzgeber natürlich dazu verpflichtet die Rechtsunterworfenen durch die in Geltung gesetzten Normen zu schützen. Gerade dieser schmale Grat zwischen Anwenderschutz und technologischer Weiterentwicklung ist durch den Gesetzgeber möglichst ausgleichend vorzugeben.

Die bereits bestehenden Tokenisierungsunternehmen leisten in dieser Hinsicht gemeinsam mit dem Gesetzgeber tatsächlich Pionierarbeit und auch die aktuell rechtlich möglichen Anwendungen bieten der Immobilienbranche bereits einen großen Mehrwert – die Technologie selbst kann jedoch meines Erachtens viel mehr.

¹⁹³ newsbtc(2016): Andreas Antonopoulos Explains Blockchain Nothing without Bitcoin, newsbtc.com, <https://www.newsbtc.com/news/bitcoin/andreas-antonopoulos-explains-blockchain-nothing-without-bitcoin/>, abgerufen am: 19.03.2022

¹⁹⁴ Liechtensteinisches Landesgesetzblatt 301/2019

Literaturverzeichnis

Ammous Saifedean: The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking, John Wiley & Sons, Inc., Toronto, Canada

Antonopoulos Andreas M. (2017): Mastering Bitcoin: Programming the open blockchain, 2. Auflage, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA

Arai Kohei et al (2020): Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2020, Decentralized Autonomous Organizations and Collective Intelligence, Springer Nature Switzerland AG

Chaum David (1983): Blind signatures for untraceable payments. In Advances in cryptology, Springer, Boston, MA

Colliers International Immobilienmakler GmbH (2021): Work in progress, Immobilienmarktbericht Österreich 2021

Drescher Daniel (2017): Blockchain Basics: A non-technical introduction in 25 steps, Apress Media LLC, New York City

Fabian Schär (2021): Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets, Federal Reserve Bank of St. Louis Review Second Quarter 2021

Fries, Martin/ P. Paal Boris, Erbguth Jörn (2019): Smart Contracts, Transparenz von Smart Contracts, Mohr Siebeck GmbH & CoKG, Tübingen

Grüner Lisa (2021): Blockchain und Immobilien, ImmoFokus(Sommer 2021), Real Estate Media Group GmbH, Wien

Hosp Thomas / Lukesch Ruth (2019): Gesetz über auf vertrauenswürdigen Technologien beruhende Transaktionssysteme (VTG) – kurz Blockchaingesetz, Zeitschrift für Stiftungswesen, Verlags Österreich GmbH, Wien

Kairos Future(2017): The Land Registry in the blockchain – testbed, A development project with Lantmäteriet, Landshypothek Bank, SBAB, Telia company, ChromaWay and Kairos Future, Kairos Future, Stockholm, Schweden

Koziol – Welser/Kletečka (2014): Grundriss des bürgerlichen Rechts, Band I, Allgemeiner Teil, Sachenrecht, Familienrecht, 14. Auflage, MANZ´sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien

McMurren J. et al (2018): Adressing Transaction Costs Through Blockchain and Identity in Swedish Land Transfers, The Govlab NYU Tandon School of Engineering, New York, USA

Meinel / Gayvoronskaya (2020): Blockchain, Hype oder Innovation, Springer-Verlag GmbH Deutschland

Meitinger, Thomas Heinz (2017): Informatik-Spektrum, Smart Contracts, Springer Berlin Heidelberg

Menger Carl (1871): Grundsätze der Volkswirtschaftslehre, Braumüller, Wien

Pedro Franco (2014): Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering and Economics, John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, UK

Perner/Spitzer/Kodek (2014): Bürgerliches Recht, 4. Auflage, MANZ´sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien

Peyinghaus/Zeitner (2019): Transformation Real Estate, Changeprozesse in Unternehmen und für Immobilien, Springer Verlag, Berlin

Piska Christian, Völkel Oliver I (2019): Blockchain rules, MANZ´sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien

Quiel Philipp (2018): Blockchain-Technologie im Fokus von Art. 8 GRC und DS-GVO- Ein Zwiespalt zwischen Innovation und unionalem Datenschutzrecht?, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, Ausgabe 9/2018, S. 566-573

Rechberger/Simotta (2010): Grundriss des österreichischen Zivilprozessrechts, Erkenntnisverfahren, 8. Auflage, Manz'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien

Rosenbaum Kalle (2019): Grokking Bitcoin, Manning Publications, Shelter Island, New York

Steffen Sebastian et. al. (2012): Beiträge zur Immobilienwirtschaft, Vor- und Nachteile von Direkten und Indirekten Immobilienanlagen, , International Real Estate Business School Universität Regensburg, Heft 2, S.1

Shermin Voshmgir (2019): What Is the Token Economy?, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, CA

Streinz Rudolf (2016): Europarecht, 10. Auflage, C.F. Müller GmbH, Heidelberg

Tönnissen Stefan / Teuteberg Frank (2020): DSGVO und die Blockchain, Die Antwort auf Zentralisierung trifft auf Dezentralisierung, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, Vol. 44, S. 322-327

Gesetzestexte

Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch JGS 1811/946 idF BGBl I 175/2021

Allgemeines Grundbuchgesetz BGBl 39/1955 idF BGBl I 81/2020

Bundesgesetz über das Wohnungseigentum BGBl I Nr. 70/2002 idF BGBl I Nr. 222/2021

Datenschutzgesetz BGBl.I Nr. 165/1999 idF BGBl.I Nr. 148/2021

Liechtensteinisches Landesgesetzblatt 301/2019

Richtlinien der Österreichischen Notariatskammer vom 08.06.1999 über die Vorgangsweise bei notariellen Treuhandschaften idF 25.04.2019 (THR 1999)

Verordnung (EU) 2016/679 des europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung)

Internetquellen

accuweather.com, <https://www.accuweather.com/en/press/chainlink-and-accuweather-to-bring-world-class-weather-data-on-to-blockchains/994046>, Zugriff: 06.02.2022

acreafrica.com, <https://acreafrica.com/etherisc-teams-up-with-chainlink-to-deliver-crop-insurance-in-kenya/>, Zugriff: 06.02.2022

ap.org, <https://www.ap.org/press-releases/2021/ap-chainlink-to-bring-trusted-data-onto-leading-blockchains>, Zugriff: 06.02.2022

aspen.coin, <https://aspencoin.io/>, abgerufen am: 19.03.2022

assets-lab.com, <https://assets-lab.com/en/projects/aspens-coin-en/>, abgerufen am: 19.03.2022

Back Adam (2002): Hashcash – a denial of service counter-measure, hashcash.org, <http://www.hashcash.org/papers/hashcash.pdf>, Zugriff: 21.11.2021

bitcoinmagazine.com, <https://bitcoinmagazine.com/culture/genesis-files-how-david-chaums-ecash-spawned-cypherpunk-dream>, Zugriff: 21.11.2021

bitcoin.org, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, Zugriff: 21.11.2021

bitinfocharts.com,
https://bitinfocharts.com/de/bitcoin/address/34xp4vRoCGJym3xR7yCVPFHoCNxv4Twseo?_cf_chl_f_tk=UXXvpZBXD0K0IO0OiiipxdobufI1tq52E4d7eVGKHPE-1642265257-0-gaNycGzNCv0, Zugriff: 15.01.2022

Bitpanda.com, <https://www.bitpanda.com/academy/de/lektionen/konsens-algorithmen-proof-of-work/>, Zugriff: 04.12.2021

blockchain.com, <https://www.blockchain.com/btc/address/1A1zP1eP5QGefi2DMPTfTL5SLmv7DivfNa>, Zugriff: 04.01.2022

Brickwise (2022): Investieren, Wichtige Hinweise bevor du investierst, brickwise.at, <https://www.brickwise.at/magazine/wichtiger-hinweis-bevor-du-investierst>, abgerufen am: 18.03.2022

Buterin Vitalik (2014): A NEXT GENERATION SMART CONTRACT & DECENTRALIZED APPLICATION PLATFORM, Ethereum.org, <https://ethereum.org/en/whitepaper/>, Zugriff: 12.12.2021

Carter Nic (2021): How Much Energy Does Bitcoin Actually Consume?, Hbr.org, <https://hbr.org/2021/05/how-much-energy-does-bitcoin-actually-consume>, Zugriff: 04.12.2021

chain.link, <https://chain.link/>, Zugriff: 06.02.2022

chromaway.com, <https://chromaway.com/>, Zugriff: 30.01.2022

cnbc.com, <https://www.cnbc.com/2021/07/06/china-cracks-down-on-crypto-related-services-in-ongoing-war-on-bitcoin.html>, Zugriff: 15.01.2022

cnn.com, <https://edition.cnn.com/2018/09/30/investing/lehman-brothers-2008-crisis/index.html>, Zugriff: 26.02.2022

coincentral.com, <https://coincentral.com/what-is-bit-gold-the-brainchild-of-blockchain-pioneer-nick-szabo/>, Zugriff: 21.11.2021

coinmarketcap.com, <https://coinmarketcap.com/de/view/pos/>, Zugriff: 12.12.2021

Cointelegraph.com: Ethereum for beginners, what is a decentralized autonomous organization and how does it work?

de.cointelegraph.com, <https://de.cointelegraph.com/ethereum-for-beginners/what-is-a-decentralized-autonomous-organization-and-how-does-a-dao-work>

Computerwoche.de, <https://www.computerwoche.de/a/die-grundlagen-von-blockchain,3330054#:~:text=Vereinfacht%20kann%20Blockchain%20auf%20drei,be kannten%20Kryprow%20A4hrungen%20der%20Fall%20ist.>, Zugriff: 23.01.2022

consensys.net, <https://consensys.net/blockchain-use-cases/supply-chain-management/>, Zugriff: 23.01.2022

crowdlitoken.com, <https://crowdlitoken.com/hilfe/?faq>, abgerufen am: 19.03.2022

Cryptopedia (2022): What Was The Dao?,

gemini.com, <https://www.gemini.com/cryptopedia/the-dao-hack-makerdao>, abgerufen am: 18.03.2022

Dr. Cyrus de la Rubia (2021): Tokenisierung von Immobilien: Eine realistische Utopie, immobilienmanager.de, <https://www.immobilienmanager.de/tokenisierung-von-immobilien-eine-realistische-utopie-06012021>, abgerufen am: 06.03.2022

derstandard.at, <https://www.derstandard.at/story/2000132459990/wohnraum-preise-legen-weiter-zu-einkommen-koennen-nicht-mithalten>, Zugriff: 27.02.2022

dsb.gv.at, <https://www.dsb.gv.at/recht-entscheidungen/gesetze-in-oesterreich.html>,
Zugriff: 15.01.2022

ecb.europa.eu, <https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me/html/mro.de.html>, Zugriff: 26.02.2022

enzyklo.de,
https://www.enzyklo.de/Begriff/Yield_Compression#:~:text=Yield%20Compression%20bezeichnet%20den%20R%C3%BCckgang,das%20Risiko%20dementsprechend%20hoch%20ist., Zugriff: 27.02.2022

ethereumclassic.org, <https://ethereumclassic.org/blog/2016-09-09-code-is-law>,
Zugriff: 25.02.2022

euribor-rates.eu, <https://www.euribor-rates.eu/de/>, Zugriff: 26.02.2022

exporo.de, <https://exporo.de/blog/blockchain-vorteile-der-technologie-fur-die-immobilienbranche-und-die-anleger/>, abgerufen am: 19.03.2022

finanzkun.de, <https://finanzkun.de/artikel/die-ermittlung-des-anteilswertes/#:~:text=Das%20Berechnungsprinzip%20eines%20Anteilswerts%20ist,Einlagen%20und%20Barreserven%20sowie%20ggf.>, Zugriff: 28.02.2022

fma.gv.at, ÖSTERREICHISCHE FMA FINANZMARKTAUFSICHT (2021): Reden wir über Geld, Über Geld spricht man nicht?...Sollten wir aber!
<https://redenwiruebergeld.fma.gv.at/wp-content/uploads/2021/05/05-Krypto-Assets.pdf>, Zugriff: 30.12.2021

FMA Fokus Immobilienanleihen (2021),
fma.gv.at, <https://www.fma.gv.at/fma-aktuell/fma-fokus-immobilienanleihen/>,
abgerufen am: 06.03.2022

Heinze Christian (2019), handelsblatt.com: Kann die Blockchain das klassische Grundbuch ablösen?, <https://www.handelsblatt.com/finanzen/steuern-recht/recht/gastkommentar-kann-die-blockchain-das-klassische-grundbuch->

abloesen/24575822.html?ticket=ST-11062211-zzuLXPNCURr0o7te0Qpc-cas01.example.org

intusdata.ch, <https://www.intusdata.ch/updates/smart-contracts-hat-der-treuhaender-wirklich-ausgedient/#:~:text=Der%20Smart%20Contract%20als%20%C2%ABsichere,Honorar%20f%C3%BCr%20den%20Mittler%20sparen.>, Zugriff: 26.02.2022

kairosfuture.com, <https://www.kairosfuture.com/>, Zugriff: 30.01.2022

Kuhn Daniel (2021): You Can Be a Bitcoin Maximalist and Like Ethereum, Too, coindesk.com, <https://www.coindesk.com/markets/2021/09/28/you-can-be-a-bitcoin-maximalist-and-like-ethereum-too/>, abgerufen am:19.03.2022

lantmateriet.se, <https://www.lantmateriet.se/>, Zugriff: 30.01.2022

ledger.com, <https://www.ledger.com/academy/what-is-an-ido>, Zugriff: 30.12.2021

Lynalden.com, Lyn Alden (2021): Bitcoin´s Energy Usage Isn´t a Problem. Here´s Why, <https://www.lynalden.com/bitcoin-energy/>, Zugriff: 04.12.2021

Melichar Sabine(2021): Die Immobilien-Tokenisierung einfach erklärt, token-information.com, <https://token-information.com/at/die-immobilien-tokenisierung-einfach-erklaert/>, abgerufen am: 06.03.2022

Nickel Valeria (2021): Wie funktioniert Crowdfunding in Immobilien?, 21group.at, <https://www.21group.at/mezzanine-kapital-die-mischform-aus-fremd-und-eigenkapital/>, abgerufen am: 06.03.2022

njordlaw.com, <https://www.njordlaw.com/njord-estonia-real-estate-transaction-using-blockchain-technology>, Zugriff: 05.02.2022

notar.at, <https://www.notar.at/begriffslexikon/>, Zugriff: 03.01.2022

paloaltonetworks.com, <https://www.paloaltonetworks.com/cyberpedia/what-is-a-denial-of-service-attack-dos>, Zugriff: 21.11.2021

propvest.de, <https://www.propvest.de/magazin/in-immobilien-investieren-mit-wenig-geld-kleinanleger>, Zugriff: 27.02.2022

recht-viernull.com, <https://www.recht-viernull.com/vertrieb/offene-fragen-zu-smart-contracts/>, Zugriff: 26.02.2022

rendity.com,
<https://rendity.com/blog/immobilienaktien/#:~:text=Immobilienaktien%20stellen%20Anteile%20an%20Immobilien-gesellschaften, Bestand%2C%20um%20Mieteinnahmen%20zu%20erzielen.>, Zugriff: 28.02.2022

Ross Sean (2021): The Diminishing Effects of Japan's Quantitative Easing, investopedia.com, <https://www.investopedia.com/articles/markets/052516/japan-case-study-diminished-effects-qe.asp>, Zugriff: 04.03.2022

sec.gov, <https://www.sec.gov/corpfin/framework-investment-contract-analysis-digital-assets>, Zugriff: 30.12.2021

solidblock.co, <https://solidblock.co/real-estate-tokenization>, abgerufen am: 06.03.2022

stlouisfed.org, <https://www.stlouisfed.org/publications/regional-economist/october-2010/low-interest-rates-have-benefits--and-costs>, Zugriff: 26.02.2022

Szabo Nick (1997), nakamotoinstitute.org,: The Idea of Smart Contracts, <https://nakamotoinstitute.org/the-idea-of-smart-contracts/>, Zugriff: 12.12.2021

teliacompany.com, <https://www.teliacompany.com/en>, Zugriff: 30.01.2022

theguardian.com, <https://www.theguardian.com/technology/2021/may/13/australian-man-craig-wright-who-alleges-he-created-bitcoin-takes-4bn-claim-to-london-high-court>, Zugriff: 07.11.2021

ti-ukraine.org, <https://ti-ukraine.org/en/news/derzhavnyi-zemelnyi-kadastr-pereishov-na-tekhnologiiu-blokchein/>

validvent.com, <https://validvent.com/2021/06/11/das-oracle-problem/>, Zugriff:
06.02.2022

Weforum.org, <https://www.weforum.org/agenda/2017/12/bitcoin-consume-more-power-than-world-2020/>, Zugriff: 04.12.2021

wirtschaftslexikon.gabler.de, [https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/rendite-von-immobilieninvestitionen-53216#:~:text=Rendite%20ist%20eine%20Kennzahl%2C%20die,dies%20stets%20angfristig%20zu%20sehen.](https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/rendite-von-immobilieninvestitionen-53216#:~:text=Rendite%20ist%20eine%20Kennzahl%2C%20die,dies%20stets%20angfristig%20zu%20sehen.,), Zugriff: 27.02.2022

Mezzanine Kapital: Die Mischform aus Fremd- und Eigenkapital,
21group.at, <https://www.21group.at/mezzanine-kapital-die-mischform-aus-fremd-und-eigenkapital/>, abgerufen am: 06.03.2022

Abkürzungsverzeichnis

§	Paragraf
ABGB	Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch
Abs.	Absatz
AIF	Alternativer Investment Fonds
AIFM	Alternativer Investment Fondsmanager
Art.	Artikel
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
DSG	Datenschutzgesetz
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung
EU	Europäische Union
f.	folgend
ff.	die Folgenden
GBG	Allgemeines Grundbuchsgesetz
gem.	gemäß
idF	In der Fassung
Inc.	Incorporation
iVm	In Verbindung mit
m ²	Quadratmeter
o.Ä.	oder Ähnlichem
Rz	Randziffer
S.	Seite
sog.	Sogenannt
TVTG	Token und Vertrauenswürde Technologie-Dienstleister Gesetz
WEG	Wohnungseigentumsgesetz

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: ZEITSTRAHL - DIGITALES, PRIVATES GELD	4
(Quelle: Eigene Darstellung)	
ABBILDUNG 2: STROMVERBRAUCH BITCOINS IM GLOBALEN VERGLEICH ...	11
(Quelle: Lynalden.com, Lyn Alden (2021): Bitcoin´s Energy Usage Isn´t a Problem. Here´s Why, https://www.lynalden.com/bitcoin-energy/ , Zugriff: 04.12.2021)	
ABBILDUNG 3: VERLINKUNGEN DER EINZELNEN BLOCKHASHES	15
(Quelle: Eigene Darstellung)	
ABBILDUNG 4: MÖGLICHE ANWENDUNG EINES SMART CONTRACTS IM GEWÖHNLICHEN GESCHÄFTSVERKEHR	21
(Quelle: Eigene Darstellung)	
ABBILDUNG 5: WACHSTUM DER VOLUMINA, DIE ÜBER DIE GRÖßTEN DEFI- LENDING PLATTFORMEN IN USD IN 2020 ABGEWICKELT WURDEN	23
(Quelle: tokenterminal.com, https://www.tokenterminal.com/terminal/markets/lending , Zugriff: 30.12.2021)	
ABBILDUNG 6 NUTZUNGSBANDBREITE VON ORAKEL-LÖSUNGEN	26
(Quelle: chain.link, https://chain.link/education/blockchain-oracles , Zugriff: 06.02.2022)	
ABBILDUNG 7: ALLERERSTE TRANSAKTION AUF DER BITCOIN BLOCKCHAIN (03.01.2009)	31
(Quelle: blockchain.com, https://www.blockchain.com/btc/address/1A1zP1eP5QGefi2DMPTfTL5SLmv7DivfNa , Zugriff: 04.01.2022)	
ABBILDUNG 8: DIGITALE EIGENTUMSÜBERTRAGUNG MITTELS ANWENDUNG EINER BLOCKCHAIN IN SCHWEDEN	38
(Quelle: J. McMurren, A. Young, S. Verhulst (2018): Adressing Transaction Costs Through Blockchain and Identity in Swedish Land Transfers, The Govlab NYU Tandon School of Engineering, New York, USA	
ABBILDUNG 9: REALE IMMOBILIENPREISSTEIGERUNG IM VERGLEICH ZUM HAUPTREFINANZIERUNGSSATZ DER EZB	44
(Quelle: fred.stlouisfed.org, https://fred.stlouisfed.org/series/QATR628BIS#0 , Zugriff: 26.02.2022)	