



**Universität
Zürich** UZH

Abschlussarbeit

zur Erlangung des
Master of Advanced Studies in Real Estate

Tokenisierung von Real Estate - Potenziale und Hindernisse in der Fraktionierung von Immobilienwerten mit Hilfe von Blockchain Technologie

Verfasserin: Frei
 Andreas
 seas.frei@gmail.com

Eingereicht bei: Dr. Max Kersting

Abgabedatum: 06.09.2021

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Executive Summary	VII
1. Einleitung	1
1.1 Ausgangslage / Motivation	1
1.2 Zielsetzung	4
1.3 Abgrenzung des Themas	4
1.4 Vorgehen	5
1.5 Definition themenrelevanter Begriffe / Konzepte	5
2. Theoretische Grundlagen.....	7
2.1 Das Web3 und Blockchain	7
2.2 Die Bedeutung der Ethereum Blockchain	8
2.3 Token.....	9
2.3.1 Geschichte von Token	9
2.3.2 Generelle Eigenschaften von Token.....	10
2.3.3 Technische Aspekte von Token.....	11
2.3.4 Wirtschaftliche/ regulatorische Aspekte von Token	12
2.3.5 Stablecoins & CBDCs	14
2.3.6 Token-Standards auf der Ethereum Blockchain.....	16
2.4 Tokenisierung	17
2.4.1 Potenziale für Tokenisierung im Real Estate Bereich.....	17
2.4.2 Token-Emission zur Unternehmens- Objekt- und Projektfinanzierung .	19
2.4.3 Wirtschaftlicher Prozess der Tokenisierung – Ablauf eines STO.....	22
2.4.4 Technischer Prozess der Tokenisierung	23
3. Empirische Untersuchung.....	24
3.1 Methode	24

3.1.1	Forschungsdesign	24
3.1.2	Auswahl der Interviewpartner	25
3.1.3	Inhalt und Durchführung der Interviews	25
3.2	Erkenntnisse aus den Experteninterviews	26
3.3	Begleitende Umfrage	34
3.4	Beantwortung der Forschungsfragen.....	36
4.	Schlussbetrachtung	38
4.1	Fazit	38
4.2	Diskussion	39
4.3	Ausblick.....	42
	Literaturverzeichnis	43
	Anhang	46

Abkürzungsverzeichnis

AML	Anti-Money Laundering
CBDC	Central Bank Digital Currency
CFT	Counter Terrorist Financing
DLT	Distributed Ledger Technology
ETF	Exchange Traded Fund
FINMA	Eidgenössische Finanzmarktaufsicht
ICO	Initial Coin Offering
IEO	Initial Exchange Offering
IPO	Initial Public Offering
ITO	Initial Token Offering
KYC	Know Your Customer
NFT	Non-Fungible Token
P2P	Peer-to-Peer
SPV	Special Purpose Vehicle
STO	Security Token Offering

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verteilung der für STOs genutzten Protokolle.....	8
Abbildung 2: Bitcoin-Volatilität gegenüber dem US-Dollar (beide gehandelt gegenüber dem Kanadischen Dollar). (Coindesk, ohne Datum).....	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Blockchain-Produkte im Bereich Real Estate in der Schweiz und Liechtenstein	3
Tabelle 2: Geschichte des Webs	7
Tabelle 3: Aspekte von Smart Contracts	9
Tabelle 4: Eigenschaften von Token	11
Tabelle 5: Beispiele von Stablecoins.....	15
Tabelle 6: Token-Standards auf der Ethereum Blockchain.....	17
Tabelle 7: Potenzieller Nutzen von Tokenisierung	18
Tabelle 8: Exemplarischer Vergleich zwischen IPO, STO und ICO	20
Tabelle 9: Experteninterviews	25
Tabelle 10: Umfrage unter den Interviewpartnern	35
Tabelle 11: Interpretation der Umfrageergebnisse	35
Tabelle 12: Umfrage unter den Interviewpartnern – Ausgeschlossene Fragen.....	46

Executive Summary

Die vorliegende Arbeit betrachtet die Tokenisierung von Real Estate Assets als digitale Fraktionierung mit Fokus auf dem Schweizer Kontext. Es wird versucht herauszufinden, welche Probleme des klassischen Real Estate Investments mit Hilfe von Tokenisierung gelöst werden können, wo aktuell das grösste Potenzial für den Markt liegt und welche Hindernisse eine breite Adaption noch verhindern.

Tokenisierung verspricht grosses Potenzial im Umgang mit Problemen des klassischen Real Estate Investments. Insbesondere die Demokratisierung und Eröffnung eines breiteren Zugangs zur Anlageklasse, Erhöhung der Liquidität und Handelbarkeit auf einem belebten Sekundärmarkt, sowie Prozessoptimierung, Automatisierung und Kostenreduktion mit Hilfe von Smart Contracts. Abhängig vom Geschäftsmodell und dem Asset, welches tokenisiert werden soll, lassen sich diese Potenziale mehr oder weniger ausschöpfen.

Die Schweiz hat für sich rechtlich und regulatorisch eine sehr gute Grundlage im Bereich DLT (Distributed Ledger Technology) und Blockchain geschaffen, sollte aber nicht isoliert betrachtet werden. Der Schweizer Markt ist im Hinblick auf Tokenisierung sehr klein und internationale Bemühungen werden durch unzureichend aufeinander abgestimmte Regulierungen sehr erschwert. Für eine breitere Adaption fehlen ebenfalls simple Endnutzerlösungen zur Interaktion mit der Blockchain und Klarheit über die Möglichkeiten zur direkten Verknüpfung von Token mit Immobilieneigentum. Die interviewten Experten sind sich nicht einig darüber, ob es in der Schweiz umsetzbar und sinnvoll ist, Einzelimmobilien direkt mit Token abzubilden, d.h. Token direkt mit den Eigentumsrechten zu verknüpfen, ohne ein Zwischenvehikel einzuführen. Praktische Anwendungen behelfen sich meist einer juristischen Person, welche die Immobilie direkt hält. Emittierte Token bilden dann das Recht an der Immobilie indirekt als Recht an dieser Gesellschaft ab. Dadurch wird eine weitere Ebene mit Kostenfolgen und Komplexität eingeführt, was das Potenzial einschränkt.

Tokenisierung von indirekten Immobilienanlagen wie z.B. Immobilienfonds könnte ein Treiber für die Entwicklung darstellen. Anteile sind bereits fraktioniert, Management- und Rechtsstrukturen vorhanden und die Abläufe klar reguliert. Mit der Tokenisierung solcher Anteile können die Vorteile dieser technischen Innovation wohl am direktesten umgesetzt werden. Kurzfristig liegt darin wohl das grösste Potenzial für die Immobilienwirtschaft.

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage / Motivation

Die Idee der Fraktionierung von Assets ist nicht neu und wird seit langem auf verschiedene Arten erfolgreich betrieben. Beispiele dafür sind Aktien, ETFs und Investmentfonds. Fraktionierung wird heute allerdings immer öfter mit Blockchain Technologie in Verbindung gebracht, mit deren Hilfe eine Vielzahl von Besitzansprüchen digital, in Form sogenannter Token, registriert, verwaltet und gehandelt werden können. In der Verbindung von Distributed Ledger Technologie (zu welcher auch Blockchain gehört) und Real Estate bzw. dem Potenzial, die Fraktionierung und Transaktion von Assets mit Smart Contracts zu optimieren, sehen zahlreiche Marktteilnehmer einen potenziellen Umbruch in der Immobilienwirtschaft. Trotz grosser Volatilität und einer Vielzahl an suspekten Blockchain-Projekten, scheinen Kryptowährungen (und damit im weiteren Sinne auch die Blockchain Technologie an sich) auch für institutionelle Anleger salonfähiger zu werden.

Gemäss CoinMarketCap (ohne Datum) beläuft sich die aktuelle Marktkapitalisierung des gesamten Kryptowährungsmarktes (inklusive Stablecoins und Token) auf über 1'748 Milliarden Dollar, davon fallen knapp 46% auf Bitcoin und 19.7% auf Ethereum (Zugriff am 06.08.21). Laut einer Studie unter 1100 institutionellen Investoren in den USA, Europa und Asien, welche durch Coalition Greenwich im Auftrag von Fidelity Digital Assets (2021) zwischen Dezember 2020 und April 2021 durchgeführt wurde, planen 71% von institutionellen Investoren in Zukunft entweder in digitale Vermögenswerte zu investieren, oder solche zu kaufen. Über die Hälfte der befragten Institutionen haben zurzeit bereits in digitale Vermögenswerte investiert und die Zahlen in den USA und Europa steigen weiter an. Investoren nennen ein hohes Aufwärtspotenzial und eine geringe Korrelation zu anderen Vermögenswerten als zwei der attraktivsten Eigenschaften. Preisvolatilität bleibt das Haupthindernis für die Einführung, gefolgt von einem Mangel an Fundamentaldaten zur Bewertung und Bedenken hinsichtlich Marktmanipulationen (S. 1-2).

In einer Studie aus dem Jahr 2015 ging das World Economic Forum (2015) bereits davon aus, dass bis ins Jahr 2027, 10% des globalen auf der Blockchain liegen wird (S. 24).

Am 15. Januar 2020 verkündigte die BrickMark AG, dass sie eine Kaufvereinbarung für die Liegenschaft an der Bahnhofstrasse 52 in Zürich unterzeichnet hatte. Die gewerblich genutzte Immobilie an bester Lage wurde im Zuge eines Share Deals mit einem Transaktionsvolumen von über CHF 130 Millionen verkauft. Anfänglich übernahm BrickMark 80% der Anteile der Bahnhofstrasse AG, mit einer Kaufoption für die restlichen 20%. Verkauft wurde das Objekt durch die RFR Holding GmbH, welche mit einem Anteil von 20% weiterhin Anteilseignerin der Bahnhofstrasse AG blieb und die Neuentwicklung der Immobilie leiten würde (BrickMark AG, 2020). Beachtenswert ist, dass ein nicht unwesentlicher Teil des Kaufpreises in BrickMark Token bezahlt wurde, ein Token basierend auf der Ethereum Blockchain und dem ERC-20 Protokoll. Die BrickMark Token nutzen Smart Contracts, um detaillierte Rechte und Ansprüche der Token-Inhaber festzulegen. Dazu gehören auch klar definierte Ansprüche auf wiederkehrende Zahlungen aus Mieteinnahmen und die Beteiligung an der Wertsteigerung des Portfolios. Laut BrickMark handelt es sich um die bisher grösste Token-basierte Immobilientransaktion (2020).

Laut dem Schweizer Bundesrat (2018) soll die Politik für innovationsfreundliche Rahmenbedingungen sorgen. Die Behörden sollen sich gegenüber neuen Technologien und Innovationen wie u.a. Blockchain und DLT offen positionieren. Es soll weiterhin ein prinzipienbasierter und technologieneutraler Rechtsetzungs- und Regulierungsansatz verfolgt werden. Bei Bedarf sollen auch Ausnahmen zugelassen sein. Wo es im Hinblick auf DLT-/Blockchain-Anwendungen Lücken oder Hindernisse gibt, sollen am bewährten und ausgewogenen Rechtsrahmen rasch gezielte Anpassungen vorgenommen werden (S. 8).

Die Schweiz konnte durch Politik und Regulierung bereits früh die nötige Rechtssicherheit für ein Ökosystem rund um Blockchain und Kryptowährungen schaffen. Seit 2013 hat sich im Raum Zug (mittlerweile wird auch Zürich und Umgebung dazugezählt) durch die Ansiedlung der ersten Blockchain Unternehmen das sogenannte "Crypto Valley" (in Anlehnung an das "Silicon Valley") entwickelt (Crypto Valley Journal, ohne Datum). Auch im Bereich Blockchain und Real Estate bildet das Crypto Valley in der Schweiz ein Zentrum für Start-Ups und innovative Lösungen. Tabelle 1 zeigt eine Auswahl von Marktteilnehmern im Bereich Blockchain und Real Estate in der Schweiz und in Liechtenstein (ohne Anspruch auf Vollständigkeit).

Marke	Fokus	Stadt	Webseite
AdNovum	Technologie & Software Entwicklung	Zürich	adnovum.ch
Algotecture	Forschung & Bewertung	Zürich	algotecture.github.io
Blockimmo	Märkte & Plattformen	Zug	blockimmo.ch
BlockState	Märkte & Plattformen	Zug	blockstate.com
Brickmark AG	Investieren & Finanzen	Zug	brickmark.net
Casa Real Estate AG	Investieren & Finanzen	Trogen	casarealestate.ch
Consensys Building Technologies	Technologie & Software Entwicklung	Zug	consensys.net
Crowdlitoken	Investieren & Finanzen	Zürich	crowdlitoken.com
element36	Technologie & Software Entwicklung	Zug	element36.io
Idoneus	Investieren & Finanzen	Zug	idoneus.io
Mt Pelerin	Märkte & Plattformen / Technologie & Software Entwicklung	Genf / Neuenburg	mtpelerin.com
Swiss-Crowd	Technologie & Software Entwicklung	Lugano	swiss-crowd.com
Token Factory	Technologie & Software Entwicklung	Zug	tokenfactory.global
Tokenestate	Investieren & Finanzen	Genf	tokenestate.io
Crowdlitoken AG	Investieren & Finanzen	Triesen (FL)	crowdlitoken.com
Stone coin	Investieren & Finanzen	Triesen (FL)	thestonecoin.com
World Opo	Investieren & Finanzen	Triesen (FL)	worldopo.io

Tabelle 1: Blockchain-Produkte im Bereich Real Estate in der Schweiz und Liechtenstein(Daten: FIBREE, 2021, S. 134-137; mtpelerin.com)

1.2 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist eine fokussierte Betrachtung der Tokenisierung von Real Estate Assets. Dabei soll ein Überblick geschaffen werden über die zugrundeliegenden Prozesse und Technologien und es sollen Potenzial, sowie aktuelle Hindernisse der Entwicklungen diskutiert werden. Weil es sich um ein sehr schnelllebiges Gebiet handelt, in welchem sich neue Entwicklungen ständig ablösen, soll mit der vorliegenden Arbeit eine Momentaufnahme geschaffen werden. Hierbei wird bewusst das Risiko in Kauf genommen, dass gemachte Aussagen in naher Zukunft wieder überholt sein könnten. Die folgenden Fragen sollen mit dieser Arbeit beantwortet werden können:

- 1) Welchen Herausforderungen des klassischen Real Estate Investment können mit Hilfe von Tokenisierung begegnet werden?
- 2) Wo liegt das grösste Potenzial von Tokenisierung im Real Estate Bereich?
- 3) Welches sind die aktuell grössten Hürden, die einer breiteren Adaption von Tokenisierung in der Immobilienwirtschaft im Wege stehen?

1.3 Abgrenzung des Themas

Es wird die Tokenisierung von Immobilien und Immobilienprodukten - und der damit verbundenen Prozesse - als Teilbereich der Verknüpfung der Anlageklasse Immobilien und Blockchain Technologie betrachtet. An Stellen, an denen dies für die Betrachtung nützlich sein kann, wird auf weitere Anwendungsbereiche verwiesen. Der Fokus liegt auf der Tokenisierung von Assets im Schweizer Umfeld, es werden aber auch international aktive Experten (welche insbesondere im Fürstentum Liechtenstein und den USA tätig sind) hinzugezogen. Einzelne Anwendungen entspringen oftmals den Geschäftsideen von Start-Ups und sind daher in ihrer Diskussion stark durch Marketingbemühungen geprägt. Im Fokus dieser Arbeit stehen daher nicht Einzelanwendungen, es soll vielmehr der übergreifende Nutzen der Konzepte und des technologischen Ansatzes betrachtet werden. Bei den Blockchain-technischen Grundlagen liegt der Schwerpunkt auf der Ethereum Blockchain, da diese die Basis für die meisten aktuellen Anwendungen darstellt. Auf eine detaillierte Beschreibung der technischen Grundlagen von Blockchain im Allgemeinen wird verzichtet, stattdessen liegt der Fokus auf ausgewählten Konzepten, die dem Autor zum Verständnis des Tokenisierungsprozesses als notwendig erscheinen.

Bei der Verwendung von Blockchain Technologie in der Immobilienwirtschaft handelt es sich um eine junge Entwicklung. Im Bereich der Tokenisierung von Immobilienwerten sind die meisten praktischen Umsetzungen weniger als drei Jahre alt. Entsprechende rechtliche Rahmenbedingungen müssen daher teilweise erst noch etabliert werden. Für

die vorliegende Arbeit liegt der Fokus der Betrachtungen auf den Rahmenbedingungen in der Schweiz. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen verschiedener Länder sind sehr unterschiedlich. Der Vergleich dieser international divergierenden rechtlichen Rahmenbedingungen ist nicht Ziel dieser Arbeit.

1.4 Vorgehen

In einem ersten Schritt werden theoretische und technische Grundlagen für die Tokenisierung und Token generell erläutert. Dazu wird in Kapitel 2.3 Das Konzept des Tokens anhand verschiedener Eigenschaften erläutert und eine Klassifizierung der verschiedenen Arten von Token vorgenommen. In Kapitel 2.4 folgt ein Überblick über den Tokenisierungsprozess allgemein und im spezifisch im Hinblick auf die Tokenisierung im Bereich Real Estate. Neben Fachliteratur und akademischen Arbeiten werden auch Industrie-Reporte, Onlinepublikationen und Blog-Einträge als Informationsquellen verwendet. In Kapitel 3 soll anhand einer empirischen Untersuchung, die in Kapitel 1.2 definierten Forschungsfragen, mit Hilfe von qualitativen Experteninterviews, beantwortet werden. Dazu wird in Kapitel 3.1 die Methode beschrieben und in Kapitel 3.2 die geführten Experteninterviews in einer zusammenfassenden Inhaltsanalyse aufgearbeitet, welche als Grundlage zur Beantwortung der Forschungsfragen in Kapitel 3.4 dienen. In Kapitel 4 wird die Arbeit durch ein Fazit der wichtigsten Ergebnisse, die Diskussion des Forschungsansatzes, sowie einem Ausblick auf mögliche, weiterführende Themen zur Betrachtung abgeschlossen.

1.5 Definition themenrelevanter Begriffe / Konzepte

- Web3 - Das Web 3.0 wurde ursprünglich vom Erfinder des World Wide Web, Tim Berners-Lee, als Semantisches Web bezeichnet und sollte ein autonomeres, intelligenteres und offeneres Internet sein. Die Definition des Web 3.0 lässt sich wie folgt erweitern: Daten werden dezentral miteinander verbunden, was - im Vergleich zu unserer aktuellen Generation des Internets (Web 2.0), in dem Daten meist in zentralen Repositorien gespeichert sind – einen grossen Sprung nach vorne darstellt. Darüber hinaus werden Nutzer und Maschinen in der Lage sein, mit Daten zu interagieren. Damit dies möglich ist, müssen Programme Informationen sowohl konzeptionell als auch kontextbezogen verstehen. Vor diesem Hintergrund sind die beiden Eckpfeiler des Web 3.0 das semantische Web und die künstliche Intelligenz (Vermaak, 2021);
- Wallet - Software zur Verwaltung des privaten kryptografischen Schlüssels, welcher einer bestimmten Blockchain-Adresse zugeordnet ist. Die Wallet-

Software wird auch dazu verwendet, um Token zu verwalten und um mit Blockchain-Diensten zu interagieren, z.B. via Smart Contracts;

- Smart Contract - "Ein Smart Contract ist ein Programmcode (Software) mit dem man eine Vereinbarung in einer Programmiersprache formalisiert, das von einem P2P-Netzwerk aus Computern gemeinschaftlich und automatisch verwaltet wird. Smart Contracts können theoretisch als Instrumente der Rechteverwaltung, der Durchsetzung von Rechten und der Koordination von digitalen Vereinbarungen zwischen Teilnehmern eines Netzwerks dienen, ohne dass hierfür traditionelle Rechtsverträge erforderlich sind. Smart Contracts können auch zur Erstellung und Verwaltung von Tokens eingesetzt werden und Organisationsstrukturen abbilden und verwalten" (Voshmgir, 2020, S. 119);
- Token - "Kryptografische Tokens können Vermögenswerte oder Zugriffsrechte abbilden, die auf einer öffentlichen Infrastruktur kollektiv verwaltet werden, oftmals mittels Smart Contracts. Ihre Besitzer können mit einer Wallet und ihrem privaten Schlüssel Tokens einfach verwalten. [...]" (Voshmgir, 2020, S. 167);
- Initial Coin/Token Offering - Blockchain-basierte Ausgabe von Token zur Unternehmens- und Projektfinanzierung, als P2P Mechanismus, ohne die Notwendigkeit eines Finanzintermediärs (Voshmgir, 2020, S. 270);
- Security Token Offering - Blockchain-basierte Ausgabe von Wertpapieren in Form von Security Token, welche den regulatorischen Rahmenbedingungen entsprechen. P2P ist weniger relevant, da dies mittlerweile meist durch spezialisierte Drittanbieter durchgeführt wird (Voshmgir, 2020, S. 278);
- Initial Exchange Offering - Blockchain-basierte Ausgabe von Token auf einer Handelsplattform. Im Gegensatz zum ICO versucht ein Unternehmen hier nicht selbst, auf seiner eigenen Webseite Investoren zu gewinnen (CoinMarketCap, ohne Datum);
- Verbriefung (Engl. Securitization) - Die wertpapiermäßige Umwandlung von Forderungen zu handelbaren Wertpapieren. Das Risiko von Marktpreisschwankungen und das Risiko des Kreditausfalls wird auf den Erwerber der verbrieften Forderung verlagert. Als Ausgleich für die Risikoübernahme erhält der Wertpapierkäufer eine Verzinsung. Die Verbriefung erfolgt in der Regel durch Zweckgesellschaften, die ausschließlich für die Emission dieser Wertpapiere gegründet wurden (Onpulson, ohne Datum);

2. Theoretische Grundlagen

2.1 Das Web3 und Blockchain

"Wenn wir davon ausgehen, dass das WWW Informationen und das Web2 Interaktionen revolutioniert hat, so hat das Web3 das Potenzial den Wertaustausch und das Vertragswesen grundlegend zu verändern. Blockchain-Netzwerke als treibende Kraft in diesem Web3 verändern die Datenstrukturen im Backend des Internets, indem sie eine universelle Zustandsebene einführen, die gemeinschaftlich von allen Netzwerkakteuren betrieben wird"(Voshmgir, 2020, S. 31).

Tabelle 2 veranschaulicht diese Entwicklung des Internets

Informations-Ökonomie	Plattform-Ökonomie	Token-Ökonomie
Web1	Web2	Web3
Lesen	Lesen, Schreiben	Lesen, Schreiben, Ausführen
Hello World	Frontend-Revolution	Backend-Revolution
Tim Berners Lee hat mit der Einführung des Hypertextes erstmals ermöglicht, visuell ansprechende Webseiten mit nur wenigen Zeilen Code zu erstellen und im Internet mit Hilfe von Links zu surfen. Das Internet wurde somit für jeden nutzbar, nicht nur für Menschen mit Programmierkenntnissen. Hypertext revolutionierte Information. Daher rührt auch der Begriff des "Information Data Highway"	Das Internet wurde reifer. Internetplattformen ermöglichten gleichzeitig zu lesen und zu schreiben, mit einem einfachen Nutzerkonto. Das Web2 revolutionierte soziale Interaktionen. Es ermöglichte P2P-Interaktionen auf globaler Ebene, aber immer mit einem Zwischenhändler: Einer Plattform, die als vertrauenswürdiger Vermittler zwischen zwei Menschen fungiert, die sich nicht kennen, oder einander vertrauen. Produzenten und Konsumenten von Informationen, Ware und Dienstleistungen sind einander nähergekommen.	Die Benutzeroberfläche des Internets ändert sich nicht, nur die Datenstruktur in dessen Hintergrund. Im Web3 werden Daten dezentral abgespeichert, und jeder kann an der Verifizierung von Transaktionen teilnehmen. Oft werden Netzwerkteilnehmer für ihren Beitrag mit einem Netzwerk-Token entschädigt, mit automatisch ausführbaren Verträgen, den Smart Contracts. Web3-Anwendungen benötigen eine Spezielle Software, einen Blockchain-Client – die sogenannte "Wallet" – die mit dem Blockchain-Netzwerk kommuniziert.
Anwendungen: Webbrowser, Suchmaschinen	Anwendungen: Wikipedia, Social Media und E-Commerce	Anwendung: Token

Tabelle 2: Geschichte des Webs(in Anlehnung anVoshmgir, 2020)

2.2 Die Bedeutung der Ethereum Blockchain

Ethereum ist mit einer aktuellen Marktkapitalisierung von knapp 375 Milliarden USD, was einem Marktanteil von ca. 19,4% entspricht, die zweitgrösste Kryptowährung nach Bitcoin (CoinMarketCap, Stand 13.08.21). Ethereum war die erste Plattform, die sogenannte Smart Contracts ermöglichte. Vitalik Buterin veröffentlichte 2013 ein Whitepaper in welchem er eine alternative Plattform beschrieb, die es Entwicklern ermöglichen würde, ihre eigenen dezentralen Anwendungen mithilfe einer integrierten Programmiersprache zu erstellen. Marr (2018) schreibt dazu, dass Buterin im Jahr 2014, zusammen mit seinen Mitbegründern eine Crowdsourcing-Kampagne lancierte, bei der mehr als 18 Millionen US-Dollar gesammelt wurden. Die erste Live-Version von Ethereum mit dem Namen Frontier wurde im Jahr 2015 veröffentlicht. Seitdem ist die Plattform schnell gewachsen, so dass heute hunderte von Entwicklern daran beteiligt sind. Laut Voshmgir (2020) inspirierte das Ethereum-Protokoll viele nachfolgende Blockchain-Projekte zur Entwicklung ähnlicher Smart Contract-fähiger Netzwerke. Als Beispiele nennt er "Cardano", "Neo", "EOS", "Hyperledger Fabric", "Ontology". Es sei aber unklar, ob sich mehrere Standards durchsetzen werden oder ob ein "Winner-Takes-All-Szenario" eintreten wird (S. 61).

Abbildung 1 veranschaulicht, dass Ethereum, gemäss einer globalen Studie zu STOs von Blockstate, bis Juni 2019 die klar dominierende Plattform zur Lancierung von STOs war.

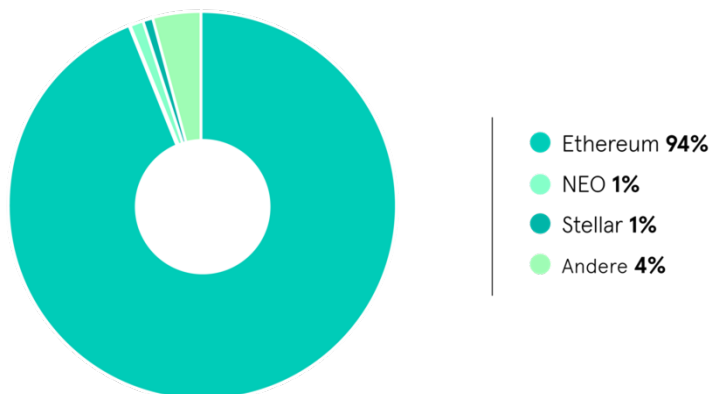


Abbildung 1: Verteilung der für STOs genutzten Protokolle (BlockState AG, 2019)

Meitinger (2017) beschreibt Smart Contracts als Vereinbarungen, die sich IT-Technologien bedienen, um die eigene Durchsetzbarkeit sicherzustellen. Basieren diese auf Blockchains, ergeben sich per se vertrauenswürdige Transaktionen, was eine dritte Instanz unnötig macht und echte P2P-Verträge ermöglicht (S. 372).

Tabelle 3 veranschaulicht verschiedene Aspekte von Smart Contracts.

Technische Aspekte	Rechtliche Aspekte	Wirtschaftliche Aspekte
<ul style="list-style-type: none"> • Selbstüberprüfend • Selbstausführend • Manipulationsresistent 	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Contracts können rechtliche Verpflichtungen in einem automatisierten Prozess abbilden. • Bei korrekter Umsetzung können sie ein höheres Mass an Vertragssicherheit bieten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Transparenz • Weniger Vermittler • Geringere Transaktionskosten

Tabelle 3: Aspekte von Smart Contracts (in Anlehnung an Voshmgir, 2020, S. 121)

2.3 Token

2.3.1 Geschichte von Token

Token (englisch "Zeichen", "Marke"), welche einen Eigentumsanspruch der zugrundeliegenden Währung darstellen, werden schon seit langer Zeit verwendet, um echtes Geld zu ersetzen, z.B. in der Form von Casino-Chips, Banknoten oder Münzen. In der digitalen Welt wurden sie ursprünglich eingeführt, um sensible Daten durch ein nicht sensibles digitales Äquivalent zu ersetzen (CoreLedger, 2019). Gemäss TrustCommerce (2017) wurden in den Anfängen des elektronischen Zahlungsverkehrs Karteninhaberdaten (CHD, cardholder data) für einmalige und wiederkehrende Transaktionen von Händlern in ihren Systemen gespeichert. Jeder mit Zugriff auf die CHD konnte die vollständig offengelegten Kontoinformationen einsehen. Es blieb zu hoffen, dass diese nicht in die falschen Hände gerieten. CoreLedger (2019) beschreibt, wie das von TrustCommerce entwickelte System die primäre Kontonummer durch eine zufällige Nummer, die als Token bezeichnet wird, ersetzte. Wenn ein Händler eine Zahlung abwickeln musste, konnte er auf diesen Token verweisen und TrustCommerce wickelte die Zahlung in seinem Namen ab.

2.3.2 Generelle Eigenschaften von Token

Bei den folgenden Beschreibungen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Vielmehr werden die wichtigsten Eigenschaften behandelt, die dem Autor als hilfreich erscheinen, um das Konzept von Tokenisierung im Real Estate Bereich zu verstehen. Ebenfalls ist zu beachten, dass eine allgemeingültige Verwendung von Begriffen erst etabliert werden muss und sowohl in der Fachliteratur, als auch von regulierenden Institutionen teilweise unterschiedliche Begriffe verwendet werden.

"Kryptografische Token können Vermögenswerte oder Zugriffsrechte abbilden, die auf einer öffentlichen Infrastruktur kollektiv verwaltet werden, oftmals mittels Smart Contracts. Ihre Besitzer können Token mit einer Wallet und ihrem privaten Schlüssel einfach verwalten. Token sind die Anwendung im Web3 mit den grössten Auswirkungen. So manch einer meint sie hätten das Potenzial, die Finanzwelt in gleichem Masse zu beeinflussen wie E-Mails das Postsystem" (Voshmgir, 2020, S. 176).

Aktuell gibt es eine Vielzahl verschiedener kryptographischer Token, viele davon mit spezifischen Eigenschaften und Funktionen. CoinMarketCap listet 5977 verschiedene Kryptowährungen in 122 Kategorien, welche auf 307 verschiedenen Börsen gehandelt werden (CoinMarketCap, Stand 11.08.21). Eine Klassifizierung von Kryptografischen Token ist also kein leichtes Unterfangen und muss nach deren Eigenschaften erfolgen. Es bestehen derzeit keine allgemein rechtlich anerkannte Klassifizierung von Token. Im Folgenden soll insbesondere auf technische und regulatorische Aspekte eingegangen werden, mit Fokus auf die Relevanz für die Tokenisierung von Real Estate.

Ergänzend dazu zeigt Tabelle 4 verschiedene zusätzliche Perspektiven auf.

Perspektive	Eigenschaft	
Rechte	Eigentumsrechte	Zugangsrechte
Fungibilität	identisch	nicht identisch
Übertragbarkeit	übertragbar	nicht übertragbar (an persönliche Identität gebunden)
Beständigkeit	Widerstandsfähigkeit gegen Zensur oder Angriff, sowie Wertbeständigkeit	Wertbeständigkeit und Angriffsresistenz unklar
Anreiz	Wertschöpfung durch Nachweis des Beitrags am Netzwerkziel	repräsentiert bestehende Besitz- und Zugangsrechte
Angebot	limitierte Anzahl an Token	unlimitierte Anzahl an Token
Token-Flow	linear	zirkular
Zeitlich	Ablaufdatum	kein Ablaufdatum
Datenschutz	mehr "Privacy by Design"	weniger "Privacy by Design"
Technisch	Protokoll-Token	Anwendungs-Token und andere Layer2-Token
Regulatorisch	leichter zu klassifizieren	schwer zu klassifizieren und zu regulieren

Tabelle 4: Eigenschaften von Token (In Anlehnung an Voshmgir, 2020, S. 183)

2.3.3 Technische Aspekte von Token

Aus technischer Sicht können Token auf zwei Ebenen unterschieden werden: (i) Native Token (auch als Protokoll-Token, Netzwerk-Token, oder Coin bezeichnet) und (ii) Non-Native Token. Auf "Multi-Token-Netzwerke" wird an dieser Stelle nicht eingegangen.

- Native Token - Der Schweizer Bundesrat beschreibt in seinem Bericht zu DLT und Blockchain in der Schweiz Native Token folgendermassen: "Ein Native Token wird im Protokoll einer Blockchain implementiert und ist für deren Funktionieren zentral. Typischerweise wird das Validieren von Blöcken innerhalb einer Blockchain mit diesem Native Token entschädigt. Der Token ist damit ein wichtiger Bestandteil des Konsensmechanismus. Beispiele für Native Token sind etwa Bitcoin und Ether" (Der Bundesrat, 2018, S. 36). Voshmgir beschreibt sie (unter der Bezeichnung Protokoll-Token) als integralen Bestandteil des Steuerungsmechanismus des dezentralen Netzwerks und als Währung der jeweiligen verteilten Communities (Voshmgir, 2020, S. 183). Diese Token werden weitläufig auch als "Coins" oder Kryptowährung bezeichnet. Im Gebrauch wird teilweise auch zwischen Coin und Token unterschieden, wobei ein Coin in dem Zusammenhang immer für die hier verwendete Bezeichnung des Native-Token steht und sich Token dann auf hier verwendete Bezeichnung des Non-Native Token bezieht.

- Non-Native Token - Diese Token, auch Anwendungs-Token, oder Second-Layer-Token genannt, werden auf einer zweiten Ebene der Blockchain implementiert, aber durch das zugrundeliegende Protokoll verwaltet. Sie sind nicht integraler Bestandteil der jeweiligen Blockchain selbst und somit für das Funktionieren der Blockchain nicht nötig. Auf der Ethereum Blockchain und vergleichbaren Netzwerken, welche die Möglichkeit für Smart Contracts bieten, können mit Hilfe von Smart Contracts Anwendungs-Token anhand verschiedener, sogenannter Token-Standards emittiert werden.

2.3.4 Wirtschaftliche/ regulatorische Aspekte von Token

Als Ausgangslage, für die Klassifizierung von Token, werden für diese Arbeit die Klassifizierungen verwendet, welche die FINMA im Rahmen ihrer Wegleitung für Unterstellungsanfragen betreffend Initial Coin Offerings (ICOs) 2018 erstellt hat, ergänzt durch weitere Quellen.

- Zahlungs-Token (auch Payment-Token genannt): Token dieser Kategorie sind gemäss FINMA (2018) mit reinen Kryptowährungen gleichzusetzen. Sie sollen, tatsächlich oder der Absicht des Organisators nach, der Geld- und Wertübertragung, oder als Zahlungsmittel für den Erwerb von Waren oder Dienstleistungen dienen. Sie vermitteln keine Ansprüche gegenüber einem Emittenten (S. 3);
- Nutzungs-Token (auch Utility-Token genannt): Vermitteln den Zugang zu einer digitalen Nutzung oder Dienstleistung auf einer Blockchain, oder unter deren Benutzung (FINMA, 2018, S. 3);

Smith, Vora, Benedetti, Yoshida & Vogel (2019) beschreiben sie als eine Art virtuellen Gutschein, welcher den Inhabern einen funktionalen Nutzen in Form eines Zugangs zu einem Netzwerk vermitteln soll und beispielsweise zu einem späteren Umtausch gegen Produkte oder Dienstleistungen berechtigen kann (S. 28);

Laut Lambert, Liebau & Roosenboom (2021) existieren Utility-Token, um im Ökosystem verwendet/ausgegeben zu werden. In der Regel werden sie von gemeinnützigen Organisationen an die Mitglieder ihres Ökosystems ausgegeben. Die Emission von Utility-Token (über ICOs) erfolgt oft in einem sehr frühen Stadium, d. h. bevor ein Produkt oder eine Dienstleistung entwickelt wurde. Dies

steht im Gegensatz zu Security-Token, die unabhängig vom Entwicklungsstadium des Unternehmens ausgegeben werden können (S. 7);

- Anlage-Token (auch Asset-Token genannt): Repräsentieren laut FINMA Vermögenswerte und stellen insbesondere eine schuldrechtliche Forderung gegenüber dem Emittenten oder ein Mitgliedschaftsrecht im gesellschaftlichen Sinne dar. Mit dem Token werden beispielsweise Anteile an künftigen Unternehmenserträgen oder Cashflows versprochen, Er repräsentiert damit nach der wirtschaftlichen Funktion insbesondere eine Aktie, Obligation oder ein derivatives Finanzinstrument. Unter diese Kategorie können auch Token fallen, die physische Wertgegenstände auf der Blockchain handelbar machen wollen (2018, S. 3);

Als - Untergruppe der Asset-Token - sollten Security Token eigens genannt werden. Smith et al. (2019) beschreiben sie als Blockchain-basierte Darstellungen von Wertpapieren, die zwar dieselben technischen Konstruktionen aufweisen wie herkömmliche Wertpapiere, dadurch, dass sie sich auf der Blockchain befinden, jedoch zusätzliche technische Funktionen ermöglichen, wie z.B. automatische Zahlungen, transparente Eigentumsverhältnisse und unveränderbare Aufzeichnungen von Eigentum (S. 7-8). Baum (2021) beschreibt in der Gruppe der Security-Token eine weitere Unterscheidung, nämlich zwischen Equity-Token (vergleichbar mit herkömmlichen Aktien) und Debt-Token (das Blockchain-Äquivalent zu Anleihen) (S. 31) Lambert et al. (2021) definieren Security Token als eine digitale Repräsentation eines Anlageprodukts, die in einem Distributed Ledger aufgezeichnet ist und der Regulierung durch die Wertpapiergesetze unterliegt. Dabei stellt die digitale Repräsentation eine elektronische Aufzeichnung eines analogen Vertrages zwischen zwei oder mehreren Parteien dar. ein Anlageprodukt wird von Investoren mit der Erwartung eines Profits gekauft. Hierzu gehört eine breite Palette von Wertpapieren oder Wertpapiergruppen, die Kapitalgewinne und/oder feste Erträge bieten. Die Einkommenskomponente von Wertpapiertoken kann Dividenden (Aktien-Token), festverzinsliche Zahlungen (Schuldtitel-Token) und Zahlungen zur Einkommensbeteiligung (Income-Share-Token und auch Fonds-Token) umfassen (S. 5-6).

- Hybrid-Token: Da sich die Klassifizierungen nicht gegenseitig ausschliessen, sind hybride Token möglich, die Eigenschaften / Funktionen verschiedener Kategorien kombinieren.

2.3.5 Stablecoins & CBDCs

Laut einer Studie von Fidelity Digital Assets (2021) stellt für institutionelle Investoren die hohe Preisvolatilität von Kryptowährungen eines der grössten Hindernisse dar (S. 1). Abbildung 2 zeigt zwar, dass die Volatilität von Bitcoin stetig gesunken ist, allerdings liegt sie gemäss Moore (2021) historisch gesehen immer noch ungefähr im Mittelfeld. Moore schreibt weiter, dass die Bitcoin-Volatilität bei anhaltender Norm enttäuschend sein könnte und zwar sowohl für Händler, die auf einen stabileren Kurs über einen längeren Zeitraum warten, als auch für Technologen, die auf eine langfristig geringere Volatilität hoffen, welche Bitcoin als Währung nützlicher machen könnte. Historisch gesehen könnte Dies ein langer Weg sein.

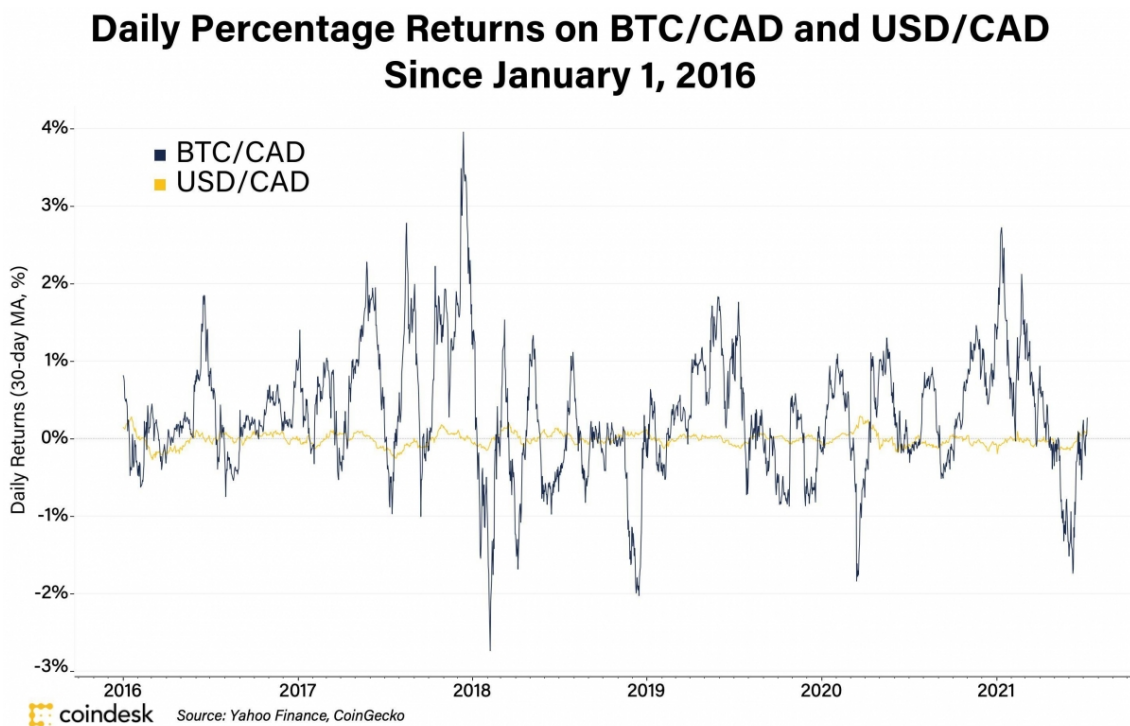


Abbildung 2: Bitcoin-Volatilität gegenüber dem US-Dollar (beide gehandelt gegenüber dem Kanadischen Dollar). (Coindesk, ohne Datum)

Um dem Problem der Preisschwankungen zu begegnen, wird bei Stablecoins der Wert der Kryptowährungen an stabilere Vermögenswerte gebunden, z.B. Fiat-Währungen wie den US-Dollar oder den Euro, Rohstoffe wie Gold, aber auch andere Kryptowährungen. Es ist auch möglich, die Preisstabilität auf algorithmischer Basis herzustellen. Tabelle 5 zeigt einige Beispiele von Stablecoins mit ihren zugrundeliegenden Assets.

Art der Deckung	Unterliegendes Asset	Beispiele (Auswahl)
Fiat	US-Dollar	Tether (USDT), USD Coin (USDC), TrueUSD (TUSD)
Rohstoffe	Gold	Digix Gold Token (DGX)
Kryptowährungen	Ethereum	MakerDao (DAI)
Algorithmisch (Seigniorage)	-	Ampleforth, Carbon, Kowala

Tabelle 5: Beispiele von Stablecoins(Daten: Voshmgir, 2020, S. 219-222)

Voshmgir beschreibt das Ziel von Stable Token darin extreme Preisschwankungen zu beseitigen, um den Weg für eine kommerzielle Nutzung von Token zu ebnet. Für eine florierende Token-Ökonomie sind sie unverzichtbar, da sich ohne einen stabilen Wert eines Tokens keine Partei eines Smart Contracts auf einen bestimmten Preis verlassen kann und der schwankende Wechselkurs der Token ein zu hohes Risiko für alle Vertragsparteien darstellt. Gehälter oder andere wiederkehrende Zahlungen, wie Mieten, Nebenkosten etc. können mit einem instabilen Token nicht zuverlässig geplant bzw. entrichtet werden. "Wertbeständigkeit ist eine der wichtigsten Funktionen von Geld. Das Ziel von Stable Tokens ist es daher, als Zahlungsmittel einen stabilen Wert gegenüber einem Richtpreis einer nationalen Währung wie dem Euro oder dem US-Dollar zu gewährleisten" (Voshmgir, 2020, S. 218).

Viele Stablecoins werden durch private Unternehmen ausgegeben und sind weitgehend unreguliert. Daher sollte auf Projektbasis überprüft werden, ob der jeweilige Stablecoin beispielsweise in der Tat durch die vom Unternehmen angegebenen Assets gedeckt ist. Stefanoski, Sahin, Banusch, Fuchs, Andermatt & Quertramp (2020) geben zu bedenken, dass Stablecoins nicht zwangsläufig einer geringeren Preisvolatilität unterliegen und auch nicht per se sichere / sicherere Anlagen darstellen, sondern die Risiken immer abhängig vom konkreten Produkt und der genauen Ausgestaltung abhängen. Je nachdem, mit welchen Vermögenswerten (z.B. Währungen, Rohstoffen, Immobilien oder Wertpapieren) der Stablecoin unterlegt ist und welche Rechte seine Inhaber haben, können die aufsichtsrechtlichen Anforderungen verschieden sein (S. 45).

Als Stablecoins, die im Verhältnis 1:1 an den Schweizer Franken angebunden sind, gibt es beispielsweise den CryptoFranc (XCHF), herausgegeben durch Bitcoin Suisse AG und den Digital CHF (DCHF), herausgegeben durch die Sygnum Bank AG.

Central Bank Digital Currency

Bei CBDCs handelt es sich um vollständig reguliertes und zentralisiertes, digitales Zentralbankgeld, welches der Geldpolitik der Zentralbanken unterliegt. Gemäss einer Medienmitteilung der Schweizerischen Nationalbank (2021) haben die SNB, die Banque de France und der BIS Innovation Hub im Juni 2021 ein Experiment ("Projekt Jura") zur Verwendung von digitalem Zentralbankgeld für Finanzintermediäre (wholesale CBDC) zur Abwicklung von grenzüberschreitenden Transaktionen lanciert. Durchgeführt wird das Experiment in einem von Accenture angeführten Konsortium, welches auch die Credit Suisse, Natixis, R3, SIX Digital Exchange und die UBS umfasst. Die Zentralbanken wollen am technologischen Puls der Zeit bleiben. Die SNB untersucht bereits im Rahmen des Projekts Helvetia die Abwicklung von tokenisierten Vermögenswerten mittels wholesale CBDC (S. 1).

"Anders als China oder Schweden, deren konkrete Projekte bereits weit fortgeschritten sind, verfolgt die SNB noch keine Pläne für einen digitalen Franken in der Schweiz. Man ist der Ansicht, dass das aktuelle Zahlungssystem gut funktionieren würde und sieht deshalb keine Notwendigkeit für digitales Zentralbankgeld" (Maeder, 2021).

2.3.6 Token-Standards auf der Ethereum Blockchain

Token werden auf Ethereum mit Hilfe von Smart Contracts erstellt. Grundlage dafür bilden sogenannte Token-Standards, welche als Code-Vorlagen betrachtet werden können. Laut Stefanoski et al. (2020) ist der am weitesten verbreitete Token-Standard, der für ICOs verwendet wird, der ERC-20. Er stellt ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal für die Ethereum-Blockchain dar und wurde daher für die meisten ICOs gewählt. Da bei STOs zusätzliche Überlegungen – insbesondere im Hinblick auf die Regulierung - angestellt werden, hat sich ein weiterer Token-Standard herausgebildet, der ERC-1400, welcher zusätzliche Funktionen enthält, wie z.B. die Möglichkeit, die Übertragung eines Vermögenswerts zu erzwingen (S. 40).

Tabelle 2 zeigt eine Auswahl klassischer und neuerer Token-Standards auf der Ethereum Blockchain. Diese Liste ist nicht vollständig, denn es werden laufend neue Standards von verschiedenen Akteuren entwickelt, um die Funktionen damit emittierter Token zu erweitern.

ERC-20	Eine Standardschnittstelle zur Erstellung von fungiblen (austauschbaren, identischen) Token, wie z.B. Stimmrechts-Token, Staking-Token oder virtuellen Währungen.
ERC-721	Eine Standardschnittstelle für nicht-fungible (nicht austauschbare, einzigartige) Token, wie eine z.B. Urkunde für ein Kunstwerk oder ein Musikstück.
ERC-777	Eine Schnittstelle, die es erlaubt den Token durch zusätzliche Funktionen zu ergänzen.
ERC-1400	Eine Standardschnittstelle zur Erstellung von Security Token, mit differenzierten Eigentumsverhältnissen, Fehlersignalisierung, Dokumentenreferenzen, Zugangskontrolle und Semantik für die Ausgabe und Rücknahme von Dokumenten.
ERC-1410	Eine Standardschnittstelle zur Erstellung von teilweise fungiblen Token

Tabelle 6: Token-Standards auf der Ethereum Blockchain (Daten: Ethereum, Dossa, Ruiz, Gosselin, & Vogelsteller, ohne Datum)

2.4 Tokenisierung

Im Folgenden soll der Prozess der Tokenisierung im Real Estate Bereich genauer beschrieben werden. Dabei soll zwischen dem Prozess der Token-Emission als Kapitalbeschaffungsprozess und der technischen Herangehensweise an die Tokenisierung von Assets unterschieden werden. Im Kontext der Tokenisierung von Immobilien und Anlageprodukten im Immobilienbereich wird hier der Prozess eines STOs betrachtet.

Gemäss Baum (2021) hat in der aktuellen Welt der Immobilientechnologie der Begriff "Tokenisierung" zwei Bedeutungen: Er kann für die Fraktionierung von Eigentumsrechten verwendet werden, oder er kann sich auf die digitale Darstellung von Vermögensbesitz beziehen. (S. 3) Weiter beschreibt Baum (2021) die Immobilien-Tokenisierung als digitale Fraktionierung von Immobilienvermögen, Schulden und Fonds. Beispiele dafür sind Abbildung von Anteilen an einem Immobilien-Investmentfonds durch Token, die Verwendung eines Token zur Darstellung von Schulden, welche durch eine einzelne Immobilie gesichert sind, oder auf die Umwandlung einer einzelnen Immobilie in 100.000 Token (S. 31).

2.4.1 Potenziale für Tokenisierung im Real Estate Bereich

Tokenisierung von Real Estate Assets, wie z.B. Immobilienvermögen, Schulden und Fonds, verspricht grossen potenziellen Nutzen und könnte bei einer breiten Adaption den Immobilienmarkt nachhaltig verändern. Tabelle 7 zeigt den potenziellen Nutzen von Tokenisierung im Immobilienbereich auf. Es gilt zu beachten, dass der jeweilige Nutzen abhängig davon ist, was für eine Art Asset tokenisiert wird. Ebenfalls können sich damit die rechtlichen und regulatorischen Implikationen stark verändern.

Potenzieller Nutzen	Details
Fraktionierung	<ul style="list-style-type: none"> • Vermögenswerte wie Immobilien haben hohe Einstiegshürden aufgrund des erforderlichen, hohen Anfangskapitals. • Die Fraktionierung solcher Vermögenswerte demokratisiert den Zugang für kleinere Investoren.
Anpassbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Tokenisierung ermöglicht den Zugang zu individuellen Immobilien. So können Portfolios, anstatt in den gesamten Sektor zu investieren, bis hin zur einzelnen Liegenschaft angepasst werden.
Liquidität	<ul style="list-style-type: none"> • Die Fraktionierung vergrößert den Pool an potenziellen Investoren und kann eine globale Investorenbasis erschließen. • Sekundärmärkte ermöglichen zusätzliche Liquidität • Liquide Assets erzielen eine Prämie und können den Vermögenswert steigern.
Automatisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Schritte können durch Smart Contracts automatisiert werden, z.B.: Compliance, Dokumentenüberprüfung, Handel, oder ein Treuhandkonto. • Dividenden und andere Cashflows können programmatisch bei Fälligkeit bezahlt werden.
Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • Durch die Beseitigung bestimmter Zwischenhändler und die Steigerung der Effizienz von Prozessen, können Kosten gespart werden.
Abwicklungszeit	<ul style="list-style-type: none"> • Transaktionen mit Token können innerhalb von Minuten oder Stunden (je nach der zugrundeliegenden Blockchain) abgewickelt werden. • Es wird das auf dem Markt gebundene Kapital freigesetzt, das derzeit bei T+3/T+2 abgerechnet wird.
Datentransparenz	<ul style="list-style-type: none"> • Eine sichere und sichtbare Aufzeichnung auf der Blockchain kann die Transparenz der zugrunde liegenden Daten erhöhen. • Insbesondere bei komplexen derivativen Produkten ist die die Fähigkeit nützlich, ein Wertpapier eindeutig mit den ihm zugrunde liegenden Werttreibern verknüpfen zu können.
Strukturierte Produkte	<ul style="list-style-type: none"> • Sobald Assets tokenisiert wurden, kann zusätzlicher Wert durch die Schaffung von zusätzlichen Finanzprodukten generiert werden. • Da das zugrundeliegende Asset tokenisiert wurde, wird die Schaffung komplexer Produkte durch kodierte Smart Contracts vereinfacht.

Tabelle 7: Potenzieller Nutzen von Tokenisierung (In Anlehnung an Smith et al., 2019, S. 11-12)

2.4.2 Token-Emission zur Unternehmens- Objekt- und Projektfinanzierung

Laut Voshmgir (2020) ist ein ICO, "Initial Coin Offering" die frühere Bezeichnung für eine Token-Emission. Der Ausdruck hat sich mit dem vermehrten Ersatz des Begriffs des Coins oder der Kryptowährungen mit dem Begriff des Tokens zu ITO "Initial Token Offering" und - im Spezialfall der Ausgabe von Wertpapieren und Veranlagungen - zu STO entwickelt. Popularität erlangten solche Emissionen mit dem Aufkommen des Ethereum Netzwerks, welches die Ausgabe von Token mit wenig Programmieraufwand per Smart Contract ermöglichte. Die Ausgabe geschah meist nur einmalig an Investoren vor Projektbeginn und noch bevor Code geschrieben wurde (S. 270).

Die Emission von Token beschreibt Baum (2021) als die bevorzugte Methode der Mittelbeschaffung für Blockchain-Startups. Eine juristische (oder sogar eine natürliche) Person gibt auf einer Blockchain oder mit DLT einen eigenen Token aus, der entweder Rechte an einer bestimmten Dienstleistung (Utility Token) bietet oder eine Art von Investitionssicherheit (Security Token) darstellt. Dabei kann es sich um einen Teil des Eigenkapitals des Unternehmens (Equity Token) oder um eine Art von Schuldtitel (Debt Token) handeln. Es besteht eine deutliche Ähnlichkeit mit Börsengängen (IPOs) und anderen Crowdfunding-Mechanismen, jedoch ist kein klassischer Mittelsmann wie eine Investmentbank oder ein regulierter Aktienmarkt beteiligt (S. 29).

Gemäss Stefanoski et al. (2020) weist die Finanzierung über ein STO wesentliche Unterschiede zu traditionellen Fundraising-Methoden auf und bietet sowohl verschiedene Vorteile (z.B. die globale Reichweite einer digitalen Verteilung von Token und die schnelle Realisierung einer STO-basierten Finanzierung), als auch Nachteile (z.B. rechtliche und regulatorische Unsicherheiten und fehlende Vertrauenswürdigkeit von Projekten in der Frühphase) (S. 30).

Einen exemplarischen Vergleich zwischen IPO, STO und ICO zeigt Tabelle 8.

Eigenschaft	IPO	STO	ICO
Risiko	Tief	Mittel	Hoch
Kosten	Hoch	Mittel	Tief
Emittierung von	Aktien	Security Token	Utility Token
Emittent	Börsennotiertes Unternehmen	Start-up, Börsennotiertes Unternehmen, KMU, Grossunternehmen	Start-up, Börsennotiertes Unternehmen, KMU
Plattform	Regulierte Börse	Digital (z. B. auf der Website des ausgebenden Unternehmens oder auf einer Kryptobörse, wenn IEO)	Digital (z. B. auf der Website des ausgebenden Unternehmens oder auf einer Kryptobörse, wenn IEO)
Teilnahme	In der Regel über einen Makler (z. B. eine Bank)	direkt	direkt
Akzeptierte Zahlungsmittel	In der Regel nur Fiat	Fiat und/oder krypto-assets	Fiat und/oder krypto-assets
Initiator	In der Regel eine Investmentbank um den Börsengang zu zeichnen	In der Regel direkte, öffentliche Einführung ohne zentralisierte Drittpartei (ausser bei IEO)	In der Regel direkte, öffentliche Einführung ohne zentralisierte Drittpartei (ausser bei IEO)
Notwendige Dokumentation	Prospectus, Einreichung, Registrierung bei der Aufsichtsbehörde	Prospectus, Einreichung, Registrierung bei der Aufsichtsbehörde, Webseite	Whitepaper, Webseite
Investorenrechte	In der Regel Stimmrechte, Dividenden	In der Regel Stimmrechte, Dividenden (falls ähnlich strukturiert wie z. B. Aktien)	Im Allgemeinen beschränkt auf den digitalen Zugang zu Service/Anwendung
Kontrollierende Behörde	Regulierungsbehörde	Regulierungsbehörde	keine
Zugrundeliegend	Vermögenswert	Vermögenswert	keine
Dividenden	Ja	Abhängig von der Token-Struktur	keine
Glaubwürdigkeit	Hoch	Mittel	Tief

Tabelle 8: Exemplarischer Vergleich zwischen IPO, STO und ICO(Daten: Stefanoski et al., 2020, S. 35)

Unter welches regulatorische Rahmenwerk und damit auch die jeweiligen Rechtsfolgen eine Token-Emission fällt, hängt stark von der Art und der beabsichtigten Funktion (welche Rechte einem Investor durch den Kauf zuteilwerden sollen) der Token ab, welche ausgegeben werden. Bei einer Token-Emission in der Schweiz nimmt die FINMA eine Qualifikation des Token gemäss ihren Leitlinien vor. Kommt sie zur Beurteilung, dass es sich um einen "Anlage-Token" handelt, wird dieser wie eine Effekte behandelt und es ergeben sich die Rechtsfolgen der Finanzmarktgesetze. Als Anlage-Token qualifizieren

für die FINMA Token, wenn sie ein Wertrecht, oder ein Derivat repräsentieren, sowie vereinheitlicht und zum massenweisen Handel geeignet sind. (2018, S. 4-5) Die FINMA unterscheidet dabei nicht zwischen ICOs und STOs.

Immobilien-Crowdfunding

Immobilien-Crowdfunding setzt bereits Konzepte um, wo Investoren kollektiv kaufen und Miteigentümer der jeweiligen Immobilie werden. Immobilien-Crowdfunding ist dem Ansatz, eine Einzelimmobilie zu tokenisieren, sehr verwandt. Es will ebenfalls Liegenschaften fraktionieren, um die Anlageklasse zugänglicher zu machen.

Baum (2021) schreibt, dass das Immobilien-Crowdfunding von sehr unterschiedlichen Seiten betrachtet wird. Manche sehen es als idealistisch und von Demokratisierungsdrang getrieben, während es für andere das Ergebnis von strengeren Insolvenzvorschriften für Banken und einer wachsenden Nachfrage von Anlegern nach Alternativen zu niedrig verzinsten Sparkonten darstellt. Das Modell hat die Phantasie von Jungunternehmern und KMU-Entwicklern geweckt und hat das Potenzial, das Problem des Kapitalbedarfs für weniger finanzkräftige Käufer zu lösen, aber auch geografische Hindernisse bei der Kapitalbeschaffung zu beseitigen. Auch die Verringerung der Mindestgröße für einen Investor dürfte die potenzielle Käuferbasis und den Pool des verfügbaren Kapitals erweitern (S. 10).

Analog zur Tokenisierung eines Assets oder der Kapitalbeschaffung über ein ICO sind auch beim Crowdfunding je nach Projekt, das finanziert werden soll, verschiedene Modelle möglich.

Laut Block, Groh, Hornuf, Vanacker & Vismara (2021) unterscheiden sich Vertragstypen weitgehend zwischen verschiedenen Formen von Crowdfunding und ICOs. Im Falle von entschädigungsbasiertem Crowdfunding und Utility-Token-Angeboten kaufen die Verbraucher häufig ein Produkt oder eine Dienstleistung im Voraus, was bedeutet, dass sie einen handelsrechtlichen Vertrag abschliessen. Bei aktienbasiertem Crowdfunding und Wertpapier-ICOs halten Investoren Rechte an einem Unternehmen durch den Besitz von Wertpapieren oder anderen Formen von Investitionen (S. 873).

2.4.3 Wirtschaftlicher Prozess der Tokenisierung – Ablauf eines STO

Es folgt eine Zusammenfassung des klassischen Ablaufs eines STO, wie er durch Lambert et al. (2021) in 6 Phasen beschrieben wird:

Phase 1 - Vorbereitung für die Kapitalbeschaffung. Ausarbeitung eines Geschäftsmodells, entweder für ein neues Unternehmen oder die Tokenisierung eines Anlageproduktes zur Beschaffung von neuem Kapital. Meistens werden Berater hinzugezogen um ein Whitepaper zu erstellen und Auswahlkriterien für Technologiedienstleister, im Hinblick auf die Wahl der Blockchain, KYC, AML und CFT festzulegen. Ermittlung des Finanzierungsbedarfs und der Zielgruppe.

Phase 2 - Ernennung von Spezialisten zur Unterstützung bei der Angebotsausarbeitung, normalerweise in der Finanz- und Rechtsberatung. Erstellen der Angebotsunterlagen, die typischerweise ein Investorendeck, ein Whitepaper, ein Term Sheet, einen Prospectus sowie Kauf- oder Abonnementverträge enthalten.

Phase 3 - Entscheide zu Technologie und entsprechenden Dienstleistern. Auswahl einer geeigneten Blockchain-Plattform. Dabei spielen sowohl der einfache Zugang zur Plattform für Anleger als auch die Verfügbarkeit von Softwareentwicklern und die Möglichkeit den gesamten Lebenszyklus der Wertpapiere (z.B. Stimmrechte, Zinsen oder Dividenden) abzubilden, eine wichtige Rolle. Technologiedienstleister bieten eine Vielzahl von Produkten zum STO-Prozess, z.B. die Erstellung der Security Token gemäss der Strukturierung des Angebots und Dienste zur Überprüfung gemäss KYC-, AML, und CTF-Vorschriften. Ebenso erforderlich ist ein Mechanismus zur Verteilung der Token an die Wallets der Investoren sowie ein Portal welches ihnen die Benutzung der Wallets ermöglicht.

Phase 4 - Wahl von Finanzdienstleistern wie Brokern (werden beim Verkauf von Wertpapieren teilweise vorgeschrieben), Transfer Agents (zur Überwachung der Tokenverteilung), Custodians (zur sicheren Verwahrung der Token) und Zahlungsprovidern (zur Ermöglichung von Fiat-Zahlungen bei der Kapitalbeschaffung).

Phase 5 - Kapitalbeschaffungsphase. Idealerweise wird ein Hauptinvestor gewonnen, um eine positive Signalwirkung am Markt zu erzielen. In dieser Phase findet die Akquise von Investoren und das Marketing des Produkts statt. Es folgt die eigentliche Finanzierungsphase, in der interessierte Investoren die relevanten Angebotsdokumente unterzeichnen, bevor die Finanzmittel an den Emittenten überwiesen werden. Dies geschieht entweder mit traditionellen Fiat-Währungen, oder durch Kryptowährungen.

Falls alle Voraussetzungen der Angebotsdokumente erfüllt sind, wird das Offering abgeschlossen und die Token werden an die Wallets der Investoren verteilt.

Phase 6 - In der letzten Phase können die emittierten Security Token auf einem oder mehreren geeigneten Handelsplätzen gelistet werden. Dem kann weitere Marketingaktivität folgen um zusätzliches Interesse am Token zu generieren, ebenso können Marktmacher ernannt werden um genügend Liquidität für die Token zu stellen. (S. 9-12)

2.4.4 Technischer Prozess der Tokenisierung

In Anlehnung an Stefanoski et al. (2020) soll hier der technische Prozess einer Tokenisierung zusammengefasst beschrieben werden:

Auswahl des Token-Modells zur Repräsentierung des Vermögenswerts – Es stehen verschiedene Token-Standards zur Verfügung, welche die Repräsentierung von verschiedenen Vermögenswerten erlauben (für eine Auswahl von Token-Standards auf der Ethereum Blockchain, vgl. Tabelle 6). Um einen Token-Standard auszuwählen, sollte die Schlüsseleigenschaft des zu emittierenden Tokens festgestellt werden, z.B. ob der Token "fungible" oder "non-fungible" sein soll.

Modellierung des Vermögenswerts – Bevor das gewählte Token-Modell zur Repräsentierung des Vermögenswertes implementiert wird, sollten gewisse Fragen geklärt werden, die einen Einfluss darauf haben, welche Informationen auf der Blockchain integriert werden und welche ausserhalb der Blockchain in Datenbanken bleiben. Dies können beispielsweise Fragen nach rechtlichen und regulatorischen Einschränkungen sein (z.B. Privatsphäre, Sicherheit, spezifische Regulierungen), dem notwendigen Mass an Vertrauen in die Daten, dem Geschäftsablauf und Anforderungen bezüglich Skalierung. Sämtliche Eigenschaften und Funktionen, welche der Token aufweisen soll, müssen in den Programmcode integriert werden. Im Fall von Finanzanlagen sollte beispielsweise sichergestellt sein, dass Prozesse für die Emission, die Bereitstellung von Liquidität, oder die Art der Preisgestaltung auf Primär- und Sekundärmarkt korrekt implementiert werden.

Technologische und sicherheitstechnische Überprüfung des Programmcodes – Zentrale Eigenschaften von Smart Contracts auf der Ethereum Blockchain stellen die Unveränderbarkeit und Irreversibilität dar. Wenn der Programmcode, welcher den Umgang mit dem Vermögenswert steuert auf der Blockchain ausgerollt wurde, kann er nicht mehr zurückgenommen werden. Es ist daher unerlässlich Sicherheitsprüfungen des

Codes durchzuführen, entweder mit Hilfe von standardisierten Werkzeugen, oder durch externe Spezialisten.

Ausrollen des Programmcodes – Sobald die Überprüfungen stattgefunden haben, kann der Programmcode (Smart Contract) auf der Blockchain ausgerollt werden, public oder private, je nach Anwendung. Die Token werden, abhängig vom darunterliegenden Smart Contract, durch einen oder mehrere Benutzer, automatisch oder manuell ausgegeben (S. 22-55).

3. Empirische Untersuchung

3.1 Methode

3.1.1 Forschungsdesign

Die in Kapitel 1.3 gestellten Forschungsfragen sollen anhand einer qualitativen Untersuchung beantwortet werden. Dazu wurden leitfadengeführte, qualitative Experteninterviews durchgeführt. Ziel der Interviews war die Sammlung von Primärdaten und Wissensfindung. Die Interviews wurden halboffen geführt, d.h. es wurde zwar versucht, dem Leitfaden zu folgen, es wurden aber je nach Experten und Gesprächsfluss andere Schwerpunkte gesetzt. Sofern es sinnvoll erschien, wurde die Reihenfolge, in denen Themenbereiche behandelt wurden, angepasst oder es wurden Themen gänzlich weggelassen und stattdessen auf alternative Blickpunkte eingegangen. Als Teil der Interviews wurde jeweils eine kurze quantitative Umfrage durchgeführt, um die Meinungen der befragten Experten zu gewissen Fragestellungen vergleichen zu können. Die Interviews wurden transkribiert und dienen als Grundlage für eine zusammenfassende Inhaltsanalyse. Wo es dem Autor als nötig erschien, wurden Hintergrundinformationen zur Beschreibung der Konzepte hinzugezogen, solche Ergänzungen sind markiert mit: (Ergänzung des Autors). Die Inhaltsanalyse gliedert sich nach Kategorien, welche auf der Grundlage des Materials und den gestellten Interviewfragen gebildet wurden. Sie dient als Grundlage zur Beantwortung der Forschungsfragen.

3.1.2 Auswahl der Interviewpartner

Als Gesprächspartner wurden Experten aus den verschiedenen Bereichen rund um Tokenisierung interviewt. Unter anderem waren dies die Bereiche: Tokenisierung, Handelsplätze für Token und Stablecoins. Ebenso angefragt wurden Personen aus den Bereichen Real Estate Fonds, Metaverse-Projekte und NFTs.

Von 17 direkt angefragten Personen haben 8 Personen nicht auf die Anfrage reagiert. Der Vertreter eines Unternehmens im Bereich Tokenisierung hatte einem Interview ursprünglich zugestimmt, konnte das Interview dann aber nicht durchführen. Der Manager eines Immobilienfonds einer Schweizer Bank hat das Interview abgelehnt, mit der Begründung fehlenden Fachwissens zum Thema.

Tabelle 9 zeigt eine Liste der Gesprächspartner und der Daten der Interviews.

Nr.	Interviewpartner	Firma	Funktion	Datum Interview
1	Arnaud Salomon	Mt Pelerin	Founder & CEO	09.07.21
2	Bastiaan Don	Token Factory	Founder & Managing Director	12.07.21
3	Mauro Casellini	Bitcoin Suisse Liechtenstein AG	CEO	14.07.21
4	Armin Schmid	Bitcoin Suisse	Head Pay & Stablecoins	15.07.21
5	Yael Tamar	SolidBlock	Co-Founder & Co-CEO	21.07.21
6	Thomas Zeeb	SIX Group AG	Head of Securities & Exchanges	18.08.21
7	Rico Müller	Sygnium AG	Product Manager Tokenization	18.08.21

Tabelle 9: Experteninterviews(Eigene Darstellung)

3.1.3 Inhalt und Durchführung der Interviews

Gestützt auf die Forschungsfragen wurden die Interviews unter anderem nach den folgenden Themen geführt (eine detaillierte Version des Interviewleitfadens ist im Anhang zu finden):

- Persönliche Erfahrung mit Blockchain und Real Estate
- Potenzial / Vorteile von Tokenisierung in der Schweiz und international
- Grösste Hindernisse & Herausforderungen
- Bedeutung eines Handelsplatzes für Security Token
- Bedeutung von Stablecoins
- Projektspezifische Erkenntnisse
- Ausblick in die Zukunft
- NFTs und virtuelles Real Estate

Sämtliche Interviews wurden per Zoom Videokonferenz im Zeitraum von Juli bis August 2021 durchgeführt, aufgezeichnet und anschliessend transkribiert. Zwei der Interviews wurden auf Englisch geführt, die restlichen auf Hochdeutsch.

3.2 Erkenntnisse aus den Experteninterviews

Tokenisierung im Schweizer Markt

Die Schweiz hat mit ihrem technologie-agnostischen Rechtsansatz eine sehr gute Grundlage im Bereich DLT und Blockchain-Technologie für sich geschaffen. In der Tokenisierung von Gesellschaftsanteilen nimmt sie dadurch eine Vorreiterrolle ein. Insbesondere mit dem DLT-Gesetz, welches am 1. August 2021 vollständig in Kraft getreten ist, das unter anderem Registerwertrechte und DLT-Handelssysteme eingeführt hat (Ergänzung des Autors), gehen einige der befragten Experten davon aus, dass nun auch eine "direkte" Tokenisierung von Single-Assets wie z.B. Einzelimmobilien möglich sein sollte (vgl. dazu auch *Tokenisierung von Single-Assets*). Trotz dieser guten Grundlage sollte die Schweiz nicht isoliert betrachtet werden. Die Schweiz ist im Hinblick auf Tokenisierung ein sehr kleiner Markt. Bei einem internationalen Ausblick werden die Möglichkeiten durch sehr unterschiedliche und noch wenig aufeinander abgestimmte Regulierungsansätze stark eingeschränkt. Die Schwierigkeiten, Immobilienanlagen verlässlich auf der Blockchain zu digitalisieren, ist mitunter noch ein Grund, warum in der Schweiz ein sehr kleines Volumen an Security-Token besteht. Die lokalen praktischen Umsetzungen sind bis jetzt oft als Proofs of Concept oder als Marketingbemühungen zu verstehen oder bildeten lediglich eine klassische Transaktion ab. Erschwerend für die Tokenisierung von Immobilienanlagen in der Schweiz ist zudem, dass der aktuelle Markt zwischen den bestehenden Marktteilnehmern sehr gut funktioniert und es keine Herausforderung darstellt, einen Käufer für Immobilien auf konventionelle Weise zu finden. Es fehlen oft noch die Gründe für Eigentümer, sich auf einen neuen, evtl. riskanteren Prozess einzulassen.

Potenzial & Vorteile von Tokenisierung mit Hilfe von Blockchain

Ein grosses Potenzial der Tokenisierung liegt in der Demokratisierung von Real Estate Investments. Durch den hohen Kapitalaufwand, hohe Kosten im Unterhalt und Handel, bilden Immobilien, insbesondere im Commercial Real Estate Bereich eine Anlageklasse, die meist institutionellen Investoren vorbehalten ist (Ergänzung des Autors). Durch Fraktionierung mit Token soll einem breiteren Publikum der Zugang zu dieser Anlageklasse ermöglicht werden. Immobilien-Crowdfunding setzt bereits Konzepte um,

wo Investoren kollektiv kaufen und Miteigentümer der jeweiligen Immobilie werden. Solche Anteile können auch wiederverkauft werden, müssen dann aber einem konventionellen Verkaufsprozess folgen, d.h. es entstehen erneut Notariatskosten und eventuelle Steuerfälle etc. Die Mindestinvestitionen sind dabei aufgrund der Immobilienpreise und teuren Prozesse immer noch sehr hoch.

Als Folge von Tokenisierung erhoffen sich die meisten Experten mehr Liquidität im Markt. Ein Mittel dazu stellt die Möglichkeit dar, bei Kapitalbeschaffungen über Token-Emissionen länderübergreifend eine breitere Masse an (Klein-) Investoren anzusprechen. Token-Emissionen wie z.B. ICOs, oder STOs können die Möglichkeit zu einer einfacheren, günstigeren Kapitalbeschaffung bieten (als beispielsweise ein IPO), da diese durchgeführt werden können, ohne von klassischen Institutionen und Finanzintermediären abhängig zu sein (Ergänzung des Autors). Dies ermöglicht auch kleinen und mittelgrossen Unternehmen eine direkte Kapitalbeschaffung. Tokenisierung an sich und der Zugang zu mehr Investoren generiert keine Liquidität, ermöglicht sie aber. Es müssen Anreize gefunden werden, um Liquidität zur Verfügung zu stellen. Ein weiteres Mittel stellt ein aktiver Sekundärmarkt dar, wo emittierte Security-Token einfach gehandelt werden können. Zurzeit ist auf dem Sekundärmarkt für Real Estate Anlagen praktisch keine Liquidität vorhanden. Es ist davon auszugehen, dass dies von den aktuellen Beteiligten durchaus so gewollt ist, da mehr Liquidität auch eine spekulativere Anlageklasse zur Folge hätte.

Ein weiteres Potenzial liegt in der Prozessoptimierung und Kostenreduktion sowohl in der Verwaltung als auch in der Transaktion von Immobilienanlagen. Dies sind sehr aufwändige und kostenintensive Prozesse, die von zahlreichen Intermediären abhängig sind. Blockchain Technologie erlaubt Transaktionen, bei denen kein Vertrauen in einzelne Drittparteien nötig ist, sondern bei denen die Vertrauenswürdigkeit durch die Technologie selbst gewährleistet wird ("trustless"). Wenn das Vertrauen in die Institutionen, die komplexe Transaktions- und Verwaltungsprozess abwickeln, in "trustless" Blockchain-Lösungen überführt werden kann, eröffnet dies Chancen für grosse Kostenersparnisse. Banken müssen beispielsweise zahlreiche Leute beschäftigen, die Dividendenzahlungen, Steuerabzüge und Verbuchungen von Zinsen etc. bearbeiten. Tokenisierung mit Hilfe von Blockchain Technologie erlaubt es, dass man die Bucheffekte als Software oder intelligente Aktie sieht, die solche Prozesse automatisch und selbstständig ausführt. Emittierte Token können mit zusätzlichen Funktionen verknüpft werden, z. B. können tokenisierte Gesellschaftsanteile den Halter über seine

persönliche Wallet zum Zutritt zu einem virtuellen Raum berechtigen, in dem online die Gesellschaftsversammlung abgehalten wird und direkt abgestimmt werden kann.

Vorteile und Potenziale von Blockchain Technologie, die ebenfalls genannt, aber während der Gespräche weniger vertieft besprochen wurden, sind unter anderem vertrauenswürdige Daten zu Immobilien auf der Blockchain zur Verfügung zu haben, Transparenz auf öffentlichen Blockchains ("trustless", Transaktionen werden öffentlich festgehalten und können von jedem eingesehen werden), sowie tiefere Transaktionskosten und höhere Transaktionsgeschwindigkeiten.

Tokenisierung von Single-Assets

Ziel einer Tokenisierung ist letztendlich einen Wert, meistens in der Form eines illiquiden non-financial Assets, digital abzubilden und in die Finanzwelt zu überführen, um es dort handelbar zu machen. Um einen Vermögenswert zu fraktionieren und handelbar zu machen, braucht es eine rechtliche Struktur, die den Vermögenswert mit dem emittierten Token verbindet. Dabei müssen die Eigentumsrechte der emittierten Token garantiert werden können. Laut Aussagen der befragten Experten wird dies in der Schweiz mit dem DLT-Gesetz bereits ermöglicht, als Beispiel wurden 2021 die Eigentumsrechte am Gemälde "Fillette au béret" von Picasso in Form von Security-Token auf die Blockchain übertragen (Ergänzung des Autors). Eine direkte Tokenisierung von Immobilien, wo der zugrundeliegende Vermögenswert direkt mit den herausgegebenen Token verknüpft ist, erweist sich aufgrund der starken Regulierung bei der Übertragung von Immobilien und schwierig zu klärenden Steuerfragen als komplexer. Diesen Herausforderungen wurde bis jetzt auf verschiedene Arten begegnet. Immobilien werden in der Regel nicht direkt tokenisiert, sondern es wird eine Zwischenstruktur in Form einer juristischen Person eingeführt, welche die Immobilien direkt hält und auch im Grundbuch eingetragen ist. Dies kann eine Zweckgesellschaft oder Aktiengesellschaft sein, die ihre Anteile tokenisiert oder digitale Immobilien-Anleihen in Form von Token ausgibt, um Investoren an den Erträgen zu beteiligen. Diese Ansätze haben aber klare Nachteile, die Tokenisierung von Aktien von Unternehmen, welche die Immobilien halten, ist verhältnismässig teuer, langsam und kann noch komplexer sein, als der konventionelle Weg. Das Modell kann zur Folge haben, dass eine Gesellschaft unter das Kapitalanlagegesetz fällt und es bringt steuerliche Nachteile wie z.B. eine Doppelbesteuerung mit sich, da die Gesellschaft auf Mieteinnahmen der Immobilien

indirekt, über den Reingewinn Steuern bezahlt und die Investoren Einkommenssteuer auf ausgeschüttete Dividenden leisten müssen.

Tokenisierung von Immobilien-Anlageprodukten

Die befragten Experten gehen davon aus, dass langfristig ein Grossteil aller Finanzanlagen mit Hilfe von Tokenisierung und/oder Blockchain Technologie, wenn nicht gezwungenermassen gehandelt, zumindest abgewickelt werden. Ein Treiber für eine breitere Adaption der Tokenisierung von Immobilienanlagen könnte die Tokenisierung von indirekten Immobilienanlagen wie bestehenden Fonds-Strukturen sein. Dieser könnte die Tokenisierung von Einzelimmobilien nachziehen, da eine technische Lösung alleine hier noch nicht ausreicht.

Fonds-Strukturen können heute sehr gut am Primärmarkt platziert werden, eine Handelbarkeit ist aber praktisch nicht vorhanden, bzw. kann sie nur sehr sporadisch erfolgen. Durch die Digitalisierung solcher Strukturen, in Kombination mit digitalen Handelsplätzen könnten diese Produkte handelbarer gemacht und die Verteilung, sowie Zugänglichkeit verbessert werden. In Fonds-Strukturen ist es hingegen schwieriger, Mittelsmänner zu streichen, da diese teilweise auch gesetzlich vorgeschrieben sind.

Sekundärmarkt für Security Token

Der Handel mit Token kann entweder über zentralisierte Handelsplattformen oder dezentralisierte Peer-to-Peer-Lösungen betrieben werden. Es bestehen bereits zahlreiche Handelsplätze, sogenannte Exchanges, wo Kryptowährungen bzw. Token gehandelt werden können. Viele dieser Handelsplätze sind als unregulierte Broker zu betrachten. Durch die besonderen Eigenschaften von Security-Token und die damit verbundenen Regulierungen muss durch die Emittenten von Token geprüft und kontrolliert werden können, auf welchen Handelsplattformen die Token gelistet werden. Ebenso, wer am Handel dieser Token teilnehmen kann, unter anderem um KYC- und AML-Richtlinien einhalten zu können. (Ergänzung des Autors) Ein funktionierender Sekundärmarkt könnte evtl. auch bei einer Krise schneller mit Preisanpassungen reagieren, als die klassische Struktur über Bewertungen von Liegenschaften (Schatzungswert).

Eine vollständig regulierte, digitale Börse könnte das Tokengeschäft beflügeln, da sie institutionellen Anlegern einen sichereren Zugang zum Handel von Security-Token ermöglichen könnte. Um Institutionelle Anleger anzusprechen, muss genügend Liquidität sichergestellt sein, damit auch hohe Volumina bearbeitet werden können, ohne dass für

jede Transaktion ein Pre-Funding notwendig ist. Im traditionellen Geschäft wird auf institutioneller Ebene Liquidität geschaffen, indem eine zentrale Gegenpartei es den Investoren ermöglicht, potenziell zahlreiche Transaktionen am Ende eines Tages als Netto-Positionen abzurechnen. Im Gegensatz dazu wird auf Retail-Handelsplätzen jede Transaktion im Voraus bezahlt. Weiter muss die Absicherung von Kundenbeständen gewährleistet werden. Für institutionelle Anleger wie beispielsweise eine Pensionskasse, eine Versicherungsgesellschaft oder eine grosse Bank ist es essentiell zu wissen, wo im Falle eines Crashes oder eines Konkurses ihre Bestände liegen (Pensionskassen sind beispielsweise dazu verpflichtet dies zu wissen). Im traditionellen Modell werden dazu bei einem Zentralverwahrer die gesamten, gelisteten Kapitalmarktbestände materiell verwahrt, um Kundenbestände im Falle eines Konkurses zu sichern.

Hindernisse für eine breitere Adaption

Gesetzeslage und Regulierung stellen weiterhin eine grosse Hürde für eine breitere Adaption dar. Die Schweiz nimmt hier bei Gesetzesanpassungen eine Vorreiterrolle ein. Für einen internationalen Ausblick müssen die Regulierungen zwischen den Ländern aber besser aufeinander abgestimmt werden. Da jedes Land Tokenisierung und Blockchain Technologie anders reguliert, ist es beispielsweise für einen Schweizer Tokenisierer sehr schwer Investoren aus anderen Ländern anzugehen.

Um Immobilien direkt tokenisieren zu können, bedarf es einer rechtlichen Verknüpfung der Token mit dem Eigentum an der Immobilie über das Grundbuch. Auch wenn die rechtlichen Grundlagen geschaffen zu sein scheinen, bedarf es hier noch Pionierarbeit. Ebenso müssen Steuerfragen im Zusammenhang mit Transaktionen von Security-Token, welchen ein Immobilienwert unterliegt, geklärt werden. Unternehmen müssen Transaktionen den Steuerbehörden melden. Wenn sie hunderte Transaktionen pro Tag den Behörden melden müssten, weil sie es mit tausenden von Investoren zu tun haben, wäre dies nicht wirtschaftlich tragbar.

Die Interaktion von Endnutzern mit Blockchain-Lösungen wie z.B. der Umgang mit persönlichen Wallets und kryptografischen Schlüsseln ist für Endnutzer noch zu kompliziert, um damit vertrauensvoll umgehen zu können. Die angebotenen Lösungen haben einen starken technischen Fokus und sind sehr komplex. Hier bedarf es Vereinfachungen in den Modellen und Lösungen, um das Benutzererlebnis zu verbessern, bevor eine breitere Masse angesprochen werden kann. Es ist davon auszugehen, dass sich die meisten Leute in der Benutzung nur wenig für die konkreten technischen

Hintergründe oder Dezentralisierungsthemen interessieren. Sowohl bei Endnutzern, als auch bei potenziellen Investoren herrscht noch eine gewisse Skepsis gegenüber der Technologie, für eine breitere Adaption müssen gut funktionierende Endlösungen Vertrauen in die Funktionalität schaffen.

Stablecoins & CBDCs

Stablecoins sind - neben einer Tokenisierungsplattform und auf der Blockchain nachvollziehbare Daten - eines der notwendigen Elemente, um eine Tokenisierung von Assets erfolgreich durchführen zu können. Ohne Stablecoin ist die Abrechnung auf der Blockchain nur schwer durchführbar. Dabei ist es unerlässlich, dass der Stablecoin auf derselben Blockchain liegt wie der emittierte Token. Für Assets, welche unter Schweizer Recht verkauft oder weitergegeben werden, sollte ein Stablecoin vorhanden sein, der an den Schweizer Franken gebunden ist. So kann ein Währungsrisiko vermieden und sichergestellt werden, dass sich der Wert des Assets eins zu eins abbilden lässt.

Während Stablecoins grösstenteils unreguliert sind, handelt es sich bei CBDCs (Central Bank Digital Currency) um vollständig reguliertes und zentralisiertes, digitales Zentralbankgeld, welches der Geldpolitik der Zentralbanken unterliegt. Zu diesem Thema werden zurzeit mehrere Studien und Projekte durchgeführt, es hat aber bis jetzt keine Zentralbank eine offizielle, digitale Landeswährung ausgegeben. (Ergänzung des Autors) Es ist davon auszugehen, dass die Zentralbanken CBDC auf Wholesale-Ebene ausgeben werden um zu verhindern, dass langfristig Zahlungsflüsse an ihren Steuerungsmechanismen vorbeilaufen. Auf Retail-Ebene scheint dies eher unwahrscheinlich, da dies den Zugang zu einem Nationalbankkonto, inklusive der nötigen KYC-Prozesse, für jeden Endnutzer implizieren und die Banken konkurrenzieren würde. Die Schweizer Nationalbank sieht sich nicht als Herausgeberin eines Retail-Tokens, sondern soll das Finanzsystem in der Schweiz, inklusive der Banken, stabil halten.

Die Bedeutung von Ethereum für Tokenisierung

Der Ethereum Blockchain schreiben die befragten Experten momentan eine Vormachtstellung zu. Gründe dafür sind unter anderem, dass Ethereum bis jetzt die meisten praktischen Anwendungsmöglichkeiten hervorgebracht hat, über die grösste Community verfügt und mit Abstand am meisten Wert verschiebt. Mit geplanten Updates und Ethereum 2.0 erhofft man sich ausserdem eine bessere Skalierbarkeit. Die Experten sind sich aber auch grösstenteils einig, dass langfristig mehrere Blockchain-Infrastrukturen parallel den Markt bestimmen werden, auch wenn sich nur eine kleine Zahl durchsetzen kann. Dies ist auch durchaus erwünscht, damit Interoperabilität, Dezentralisierung und Diversifikation gefördert werden und nicht das gesamte Umfeld von der gleichen Technologie abhängig ist. Generell sollten die Entwicklungen weniger technologiegetrieben und mehr endnutzergetrieben sein. Den Konsumenten wird es nicht unbedingt interessieren, auf welcher Blockchain die Lösungen konkret funktionieren.

NFTs und virtuelles Real Estate

Als NFT, oder Non-Fungible Token wird ein Token bezeichnet, welcher durch seine Eigenschaften einzigartig bzw. "nicht austauschbar" ist und meist auf der Ethereum Blockchain mit Hilfe des ERC-721 Token-Protokolls erstellt wird. Ein NFT kann als eine Art digitale Besitzurkunde oder ein Zertifikat gesehen werden, sowohl für rein digitale, als auch materielle Objekte. NFTs können zur Tokenisierung von Einzelobjekten wie z.B. Kunstwerken oder Weinflaschen verwendet werden, oder um rein digitale Dateien wie Grafiken, Videos oder Musikstücke als einzigartige Objekte abzubilden, welche dann über die Blockchain gehandelt und verlässlich einem Besitzer zugeordnet werden können. In den letzten Jahren hat sich daraus ein regelrechter Hype um digitale Kunstbörsen und Sammlerszenen für digitale Objekte entwickelt. Videospiele-Entwickler erschaffen mittlerweile digitale Welten, für die sie sich der Blockchain-Technologie bedienen und insbesondere mit Hilfe von NFTs Sammlerobjekte, Spielgegenstände und virtuelle Immobilien handelbar machen. (Ergänzung des Autors). Die aktuelle Begeisterung um Projekte mit NFTs halten die Befragten eher für einen kurzlebigen Trend. Non-Fungible Token an sich bieten aber einige interessante Anwendungsmöglichkeiten zur Tokenisierung. Im Zusammenhang mit Immobilien wäre es denkbar, dass ganze, spezifische Wohneinheiten durch NFTs abgebildet werden können, oder beispielsweise ein NFT zum Zugang zu einem Hotelzimmer berechtigt.

Generell haben sich die befragten Experten nicht ausgiebig mit dem Thema virtueller Welten und rein digitalem Real Estate beschäftigt. Es handelt sich um ein Nischenthema, welches stark in Verbindung mit Gaming und Gamifizierung steht und nicht im Interesse der meisten Befragten liegt. Bei Gaming und Blockchain handelt es sich zwar potenziell um einen riesigen Markt, es ist aber fraglich, ob die Verbindung zu Blockchain sinnvoll oder notwendig ist. Der grosse Vorteil von Blockchain ist, dass sie Vertrauen generiert, ohne auf eine vertrauenswürdige Drittpartei angewiesen zu sein. Wenn eine Firma selbst eine virtuelle Welt generiert und darin Real Estate in Form von Token verkauft, stellt sich die Frage, ob überhaupt ein Nutzen aus der Verwendung der Blockchain besteht. Selbst wenn das Projekt über seine eigene Token-Ökonomie verfügt und Token das jeweilige Ökosystem verlassen und woanders gehandelt werden können, besteht im Falle eines Misserfolges/Konkurses des Projektes eine grosse Wahrscheinlichkeit, dass die Token wertlos werden, da der darunterliegende Nutzen nicht mehr gegeben ist. Ein interessanter Aspekt wäre hier eine Interoperabilität zwischen verschiedenen Projekten.

Ausblick

Für die direkte Tokenisierung von Einzelimmobilien muss noch Pionierarbeit geleistet werden und die aktuellen rechtlichen Möglichkeiten müssen ausgelotet werden. In einer ersten Phase könnten weiterhin SPVs und bestehende Fonds tokenisiert werden, bevor in einer zweiten Phase die direkte Tokenisierung von Einzelimmobilien kommt, was mit dem neuen DLT-Gesetz theoretisch auch möglich sein sollte. Dem Hindernis der konventionellen Grundbücher in der Schweiz könnte auf verschiedene Arten begegnet werden. Es braucht eine rechtlich anerkannte Struktur, welche die Immobilie mit dem Token verbindet (Die Immobilie kann nicht verkauft werden, ohne dass der Token mitgeht und umgekehrt). Ein Ansatz stellt dar, neben juristischen, auch "technische Personen" einzuführen und als Landeigentümer mit Grundbucheintrag zuzulassen. Die technische Person wäre dann ein Smart Contract. Ein anderer Ansatz könnte sein, die Immobilie z.B. als Auszug aus dem Grundbuch zu verbriefen, wobei diese Verbriefung mit dem Token verbunden sein muss. Dies wäre einiges günstiger als ein SPV aufzusetzen und dieses dann zu pflegen.

Im Bereich von Prozessoptimierung und der damit verbundenen Kostenersparnis scheint Blockchain Technologie bzw. DLT als zu vielversprechend, um langfristig ignoriert zu werden. Wenn die technologischen und rechtlichen Möglichkeiten vorhanden sind, werden solche Lösungen auch früher oder später umgesetzt werden. Ein ähnliches Bild

zeigt sich im traditionellen Finanzmarkt und klassischen Wertpapierhandel. Es kann davon ausgegangen werden, dass langfristig die Digitalisierung die heutigen, traditionellen Strukturen ersetzen wird (z.B. Börse, zentrale Gegenpartei, Zentralverwahrer). Fast alle Banken und Finanzinfrastrukturen arbeiten mit Mainframe-basierten Softwarelösungen, die mittlerweile ziemlich veraltet sind. Eine andere Technologie wird diese ersetzen und Blockchain Technologie scheint das Potenzial dazu zu haben. Angenommen Blockchain Technologie setzt sich hier durch, dann ist davon auszugehen, dass langfristig sämtliche Finanzprodukte darauf laufen werden. Auf der Handelsebene könnte dies jedoch weniger relevant sein, da es weniger Sinn macht die Handelsebene zu fragmentieren, da damit nur die Liquidität fragmentiert wird. Um die besten Preise zu erzielen, möchte man Käufer und Verkäufer am selben Ort haben. Auf institutioneller Ebene wird sich wohl ein zentralisierter Handel weiterhin durchsetzen.

3.3 Begleitende Umfrage

Grundlage

Unter den Gesprächspartnern wurden während der Interviews eine kurze Umfrage durchgeführt. Auf die Fragen konnten die Experten jeweils gemäss ihrer persönlichen Meinung mit einer Zahl von 1 (= überhaupt nicht) bis 10 (= völlig) Antworten. Tabelle 10 zeigt die Resultate der Umfrage. Die fehlenden Datenpunkte erklären sich einerseits dadurch, dass während dem Gespräch keine eindeutige Aussage aufgenommen werden konnte, ohne den Gesprächsfluss dadurch erheblich zu stören, oder durch fehlende Zeit während des Interviews. Drei Fragen wurden für diese Betrachtung aus der Tabelle entfernt, da für sie nur jeweils 4 oder weniger Aussagen vorliegen. Die ausgeschlossenen Fragen und Resultate sind in Tabelle 12 im Anhang zu finden.

Frage	Interviewpartner (zufällige Reihenfolge)							Durchschnitt der gegebenen Antworten
	A	B	C	D	E	F	G	
Auf einer Skala von 1 bis 10, wobei 1= überhaupt nicht und 10 = völlig								
Wie bereit ist der internationale Immobilienmarkt für Blockchain-Lösungen?	2	3	2	4	6	4	4	3.6
Wie bereit ist der Schweizer Immobilienmarkt für Blockchain-Lösungen?	3	1	1	-	7	6	5	3.8
Inwieweit wird der Markt die Blockchain-Technologie bzw. DLT langfristig für den Handel von einzelnen Immobilien annehmen?	4	8	-	8	2	8	9	6.5
Inwieweit wird der Markt die Blockchain-Technologie bzw. DLT langfristig für den Handel von Finanzprodukten annehmen?	5	10	-	9	-	10	10	8.8
Wie abhängig ist der Erfolg von Blockchain-Projekten im Immobilienbereich vom aktuellen Marktzyklus von Bitcoin?	2	4	-	3	1	6	1	2.8
Wie wahrscheinlich ist es, dass eine Mehrheit der Menschen in naher Zukunft irgendeine Art von digitalem Asset besitzen wird, welches mit einer Blockchain verbunden ist?	5	9	-	9	-	8	10	8.2
Für wie kurzlebig halten Sie die derzeitige Begeisterung für Projekte um NFT's?	10	8	-	8	-	7	8	8.2

Tabelle 10: Umfrage unter den Interviewpartnern(Eigene Darstellung)

Zur Interpretation der Umfrageergebnisse wird jeweils der Durchschnittswert der gegebenen Antworten verwendet um eine übergreifende Aussage zu machen. Tabelle 11 zeigt die Interpretation der jeweiligen Ergebnisse.

Werte	Interpretation
1.0 - 2.5	Trifft nicht zu
2.6 - 4.5	Trifft eher weniger zu
4.6 - 6.5	Neutral
6.6 - 8.5	Trifft eher zu
8.6 - 10	Trifft sehr zu

Tabelle 11: Interpretation der Umfrageergebnisse(Eigene Darstellung)

Diskussion der Umfrageergebnisse

Die Befragten schätzen den Immobilienmarkt als eher nicht bereit für Blockchain-Lösungen ein. Dies gilt sowohl für den Schweizer Immobilienmarkt, als auch für den internationalen. Zwei Drittel der Befragten halten den Schweizer Immobilienmarkt für etwas bereiter als den internationalen, während ein Drittel den Schweizer Immobilienmarkt als überhaupt nicht bereit für Blockchain-Lösungen einschätzt. Der Frage, wie weit der Markt Blockchain-Technologie bzw. DLT für den Handel von Einzelimmobilien annehmen wird, stehen die Befragten insgesamt neutral gegenüber, hier gibt es aber zwei unterschiedliche Meinungen, wobei zwei der Befragten ihre zurückhaltenden Antworten damit begründet haben, dass als Grundlage die Grundbücher angepasst werden müssten und dies in absehbarer Zukunft für sie nicht erkenntlich sei. Insgesamt ist man sich aber einig, dass Blockchain-Technologie bzw. DLT eine grosse Rolle für den Handel von Finanzprodukten spielen wird. Einige der Befragten gehen davon aus, dass langfristig sämtliche Finanzprodukte mit Hilfe von Blockchain oder DLT betrieben werden. Die Abhängigkeit des Erfolgs von Blockchain-Projekten vom aktuellen Marktzyklus von Bitcoin wird als eher gering eingeschätzt, wobei eine gewisse Verbindung besteht, da der Preis von Bitcoin Auswirkungen auf das übergreifende Marktsentiment hat und tiefe Bitcoin-Preise alternative Investitionen im Token-Bereich fördern können. Die Befragten betrachten es als eher wahrscheinlich, dass in naher Zukunft die Mehrheit der Menschen irgendeine Art von digitalem Gut besitzt, welches mit einer Blockchain verknüpft ist. Hingegen betrachten sie die aktuelle Begeisterung um NFTs als eher kurzlebig.

3.4 Beantwortung der Forschungsfragen

- 1) Welchen Herausforderungen des klassischen Real Estate Investment können mit Hilfe von Tokenisierung begegnet werden?

In Kapitel 2.4.1 wurden bereits potenzieller Nutzen von Tokenisierung aufgezeigt (vgl. Tabelle 7). In Verbindung mit dem aus den Experteninterviews gesammelten Wissen, ergeben sich folgende Hauptargumente für Tokenisierung im Hinblick auf Herausforderungen des klassischen Real Estate Investments:

- Demokratisierung im Bereich von Immobilieninvestments und Öffnung des Zugangs zur Anlageklasse – Durch klassischerweise hohe Investitions- und wiederkehrende Kosten, aufwändige und teure Transaktionsprozesse, sowie Einstiegshürden und fehlende Einflussmöglichkeiten bei indirekten

Immobilienanlagen, ist diese Anlageklasse meist institutionellen Investoren vorbehalten. Fraktionierung durch Tokenisierung, sowie eine erhöhte Handelbarkeit könnte einer breiteren Masse an Retail-Investoren den Zugang zur Anlageklasse ermöglichen.

- Erhöhung der Liquidität im Immobilienmarkt – Immobilienanlagen sind traditionellerweise sehr illiquide. Durch Tokenisierung könnte, falls genügend Anreize bestehen, die Liquidität im Immobilienmarkt erhöht werden. Dies wird ermöglicht durch die Gelegenheit bei Kapitalbeschaffungen eine breitere Masse an Investoren anzusprechen (auf internationaler Ebene), unter anderem Retail-Investoren, die bis anhin oft von der Teilnahme ausgeschlossen waren und durch lebhaftere Sekundärmärkte, wo Token einfach, schnell und idealerweise ohne Finanzintermediäre gehandelt werden können.
- Prozessoptimierung, Automatisierung und Kostenreduktion - Sowohl die Verwaltung, als auch Transaktionen von Immobilienanlagen sind durch sehr aufwändige und kostenintensive Prozesse geprägt, welche von zahlreichen Intermediären abhängig sind. Immobilien-Token als intelligente Aktien, welche solche Prozesse automatisch und selbstständig ausführen, eröffnen ein sehr grosses Potenzial.

2) Wo liegt das grösste Potenzial von Tokenisierung im Real Estate Bereich?

Ausgehend von den Ausführungen der befragten Experten soll die Frage nach dem grössten Potenzial in zwei unterschiedlichen Zeitrahmen beantwortet werden: Kurzfristig und langfristig.

Kurzfristig liegt das grösste Potenzial wahrscheinlich in der Tokenisierung von indirekten Immobilienanlagen, wie z.B. Immobilienfonds. Dazu scheint momentan am Markt, insbesondere auch bei den üblichen Beteiligten, am meisten Wille vorhanden zu sein. Anteile sind bereits fraktioniert, Management- und Rechtsstrukturen vorhanden und die Abläufe klar reguliert. Mit der Tokenisierung solcher Anteile können die Vorteile dieser technischen Innovation wohl am direktesten umgesetzt werden.

Langfristig könnte die Tokenisierung von indirekten Anlagen als Treiber dienen für die direkte Tokenisierung von Einzelimmobilien. Durch die aktuellen Ansätze über ein Zwischenvehikel zur Umgehung von regulatorischen Hindernissen wird eine zweite Ebene eingeführt, welche Kosten und Komplexität mit sich bringt und die Potenziale von

Tokenisierung teilweise relativiert. Wenn direkte Prozesse etabliert werden könnten, würde dies möglicherweise den Weg ebnen für eine viel grössere Adoption der Technologie und eine breitere Umsetzung der theoretischen Vorteile.

3) Welches sind die aktuell grössten Hürden, die einer breiteren Adaption von Tokenisierung in der Immobilienwirtschaft im Wege stehen?

Gesetzeslage und Regulierung stellen weiterhin eine grosse Hürde für eine breitere Adaption dar. Die Schweiz nimmt zwar bei Gesetzesanpassungen eine Vorreiterrolle ein, für einen internationalen Ausblick müssen die Regulierungen zwischen den Ländern aber besser aufeinander abgestimmt werden, da das Potenzial von Immobilien-Tokenisierungen weit über einzelne Binnenmärkte hinausgehen könnte.

Ein weiteres Hindernis für eine breitere Adaption stellt das Fehlen von breit zugänglichen, einfach zu bedienenden Endnutzerlösungen für Konsumenten dar. Die Interaktion mit verschiedenen Blockchains über persönliche Wallets und kryptographische Schlüssel ist momentan noch sehr komplex und verlangt viel Vorwissen vom Endnutzer um sie vertrauensvoll bedienen zu können. Für die Tokenisierung von Immobilien ist eine breite Annahme der darunterliegenden Technologie nötig, sowie das Vertrauen in diese Technologie.

Zur direkten Tokenisierung von Einzelimmobilien (ohne Einführen einer Zwischenstruktur in Form z.B. einer Zweckgesellschaft), bedarf es einer rechtlichen Verknüpfung der Token mit dem Eigentum an der Immobilie. Es bedarf hier weiterer praktischer Umsetzungen, um die aktuellen Möglichkeiten auszuloten.

4. Schlussbetrachtung

4.1 Fazit

In Kapitel 2 wurde der "Token" in seiner heutigen Bedeutung für Blockchain-Anwendungen beschrieben und eine mögliche Klassifizierung unterschiedlicher Arten von Token aufgeführt. Von besonderer Bedeutung im Kontext von Real Estate Tokenisierung sind einerseits Security-Token, welche als eine digitale Repräsentation eines Anlageprodukts in einem Distributed Ledger aufgezeichnet sind und der Regulierung durch die Wertpapiergesetze unterliegen, andererseits Stablecoins bzw. Stable-Token, bei denen der Wert der Kryptowährung an stabilere Vermögenswerte gebunden ist.

Ausserdem wurde der Prozess der Tokenisierung auf technischer und wirtschaftlicher Ebene beschrieben, sowie mit Token-Emissionen bzw. Mittelbeschaffung in Verbindung gesetzt. Die Art und die beabsichtigte Funktion (welche Rechte einem Investor durch den Kauf zuteilwerden sollen) der Token bestimmt, unter welches regulatorische Rahmenwerk eine Token-Emission fällt und welches die entsprechenden Rechtsfolgen der Emission sind. Falls ein Token als Security Token (Anlage-Token laut FINMA) einzuschätzen ist, folgt die Emission bei der Erstausgabe meist dem Ablauf eines Security Token Offerings.

In Kapitel 3 wurde auf die Forschungsfragen nach möglichen Lösungen für Probleme des klassischen Real Estate Marktes, dem grössten Potenzial und den Hindernissen für eine breitere Adoption, mit Hilfe von qualitativen Experteninterviews, eingegangen.

Sekurierung von Immobilienanlagen durch Tokenisierung mit Hilfe von Blockchain Technologie verspricht grosses Potenzial im Umgang mit Problemen des klassischen Real Estate Investments. Die Marktteilnehmer erhoffen sich davon insbesondere die Demokratisierung und Eröffnung eines breiteren Zugangs zur Anlageklasse, Erhöhung der Liquidität und Handelbarkeit mit einem belebten Sekundärmarkt, sowie Prozessoptimierung, Automatisierung und Kostenreduktion mit Hilfe der Smart Contract Technologie. Ob und welche dieser Potenziale realisiert werden können, hängt mitunter ab vom Asset, das tokenisiert wird und den Rechten, die mit dem Token verknüpft werden.

Als grösste Hindernisse für eine breitere Adaption der Technologie sind aufeinander unzureichend abgestimmte Regulierungen der Länder, das Fehlen von simplen Endnutzerlösungen zur Interaktion mit der Blockchain, sowie fehlende Klarheit über die Möglichkeiten zur direkten Verknüpfung von Token mit Immobilieneigentum zu betrachten.

4.2 Diskussion

Die Fragestellungen zu Beginn dieser Arbeit wurden bewusst offen gestellt, um einen breiten Überblick über den Themenbereich zu erlauben. Allerdings erlaubt gerade die Flexibilität von Tokenisierung eine Vielzahl sehr unterschiedlicher Produkte digital abzubilden, wodurch sich die wirtschaftlichen und rechtlichen Implikationen von Anwendung zu Anwendung erheblich ändern können. Im Bereich Tokenisierung von Real Estate müssen zahlreiche Abgrenzungen vorgenommen werden: Soll eine Einzelimmobilie tokenisiert werden, oder eine indirekte Immobilienanlage? Soll im Falle

einer Einzelimmobilie Eigentumsrechte tokenisiert werden, oder wird ein rechtliches Gefäss wie z.B. eine Zweckgesellschaft tokenisiert, welche die Immobilie hält und werden in dem Falle Anteile an der Gesellschaft, oder beispielsweise Anleihen oder Partizipationsscheine an der Immobilie tokenisiert? Usw. Die offene Fragestellung kann der Komplexität der möglichen Ansätze, welche sich dem Autor beim Verfassen dieser Arbeit aufgetan hat, wohl nicht vollständig gerecht werden.

Die Verwendung von Experteninterviews zu Generierung von Primärdaten und Wissensbildung hat relevante Informationen hervorgebracht, allerdings erstreckt sich die Stichprobe von 7 Experten über ein bereits sehr breites und ständig wachsendes Feld an Orientierungen, was zum Teil zu sehr unterschiedlichen Schwerpunkten und Ansichtsweisen in den Interviews führte.

Die Vision, den Besitz von Einzelimmobilien mit Hilfe von Blockchain Technologie auf einfache Weise zu fraktionieren und auf eine beliebige Anzahl Retail- und professionelle Investoren aufteilen zu können, ist heute noch zu relativieren. Die Modelle, die in der Praxis bereits erfolgreich umgesetzt werden (sowohl in der Schweiz, als auch international) behelfen sich meist einer Zwischenstruktur in Form einer Zweckgesellschaft, welche die Immobilie direkt hält, Emittierte Token bilden dann das Recht an der Immobilie indirekt als Recht an der Zweckgesellschaft ab. Dadurch werden Vorteile, welche man sich von Tokenisierung mittels Blockchain erhofft, wie eine simple, günstige Umsetzung und die Überflüssigkeit von Mittelsmännern, wieder relativiert. Es müssen ebenso Fragen geklärt werden, welche laufende Kosten von tokenisierten Assets betreffen. Im Fall von Immobilien muss beispielsweise geklärt werden, wie Unterhalt, Sanierungen und Nebenkosten etc. bezahlt werden.

Es besteht wenig Hoffnung, dass Grundbücher in naher Zukunft ebenfalls mit Blockchains interagieren, bzw. mit Hilfe von Smart Contracts verwaltet werden und so einen offensichtlichen, direkteren Ansatz zulassen. Der Schweizer Markt ist verhältnismässig klein, es fehlt momentan noch an einer kritischen Masse an erfolgreich durchgeführten Immobilien-Tokenisierungen. Es ist nicht klar, ob die sehr geringe Zahl an möglichen Immobilien für Tokenisierung an einem fehlenden Bedürfnis oder Vertrauen in die Prozesse liegt, oder ob verfügbare Objekte schlicht zu schnell auf konventionelle Weise verkauft werden, ohne dass das Thema Tokenisierung je zur Sprache kommt.

Als eines der grössten Potenziale wird die Einführung von mehr Liquidität in den Immobilienmarkt und die Erhöhung der Handelbarkeit von Immobilien-Assets genannt. Es konnte nicht abschliessend geklärt werden, ob eine erhöhte Liquidität als übergreifend positiv betrachtet werden kann, bzw. ob die klassischen Beteiligten diese durchgehend als positiv betrachten würden. Eine Gegenhypothese könnte beispielsweise sein, dass institutionelle Anleger in Real Estate investieren, gerade weil es sich um eine illiquide Anlageklasse handelt und dadurch ggf. höhere Renditen erzielt werden können. Ebenso könnte argumentiert werden, dass mehr Handelbarkeit zu einer spekulativeren Anlageklasse und mehr Preisvolatilität führt und somit wiederum dem Anlageziel vieler Anleger widersprechen könnte. Weiter besteht das Risiko, dass in einer spekulativeren Anlageklasse Token zu einem Preis gehandelt werden könnten, bei dem alle Anteile in Summe nicht mehr dem Wert einer konventionellen Bewertung entsprechen. Die Immobilie könnte gegenüber der klassischen Preisfindung über Immobilienbewertung faktisch an Wert verlieren.

Neben der Betrachtung von Tokenisierung von realen Werten, war ein weiteres Ziel dieser Arbeit die Betrachtung von rein digitalen bzw. virtuellen Werten, die im weitesten Sinne als Real Estate betrachtet werden können. Beispiele dafür sind virtuelle Welten, in denen mit Hilfe von Blockchain Technologie unter anderem virtuelles Real Estate, Sammlerobjekte und Spielgegenstände (die erschaffenen Welten basieren auf Computerspielen) etc. als NFTs gehandelt werden. Bei der Erarbeitung der Themen hat sich aber herausgestellt, dass diese zwei Themenbereiche sehr unterschiedliche Ausgangslagen haben, sich kaum überschneiden (bis auf die Verwendung von Blockchain und die Abbildung von Werten mittels Token) und daher nicht geeignet sind, in der gleichen Abhandlung fokussiert betrachtet zu werden. Obwohl dieser zweite Themenbereich Teil der zu Beginn geführten Experteninterviews war, hat sich der Autor dazu entschieden, das Thema von virtuellem Real Estate in der vorliegenden Arbeit nicht ausführlich zu betrachten, sondern lediglich ergänzend einfließen zu lassen.

4.3 Ausblick

In der vorliegenden Arbeit wurde das Thema der Tokenisierung im Real Estate Bereich relativ breit besprochen. Im Verlauf dieser Arbeit haben sich einige Fragestellungen ergeben, welche, nach Ansicht des Autors, vertieft betrachtet werden sollten.

Ein Beispiel wäre der Einfluss von Tokenisierung auf Liquidität und Handelbarkeit im Immobilienmarkt und in welchem Verhältnis positive, sowie negative Auswirkungen zueinanderstehen. Ebenso könnte untersucht werden, was die generellen Auswirkungen von Tokenisierung auf Immobilienpreise und Renditen und allfällige Illiquiditätsprämien sein könnten.

Es bleibt abzuwarten, ob und wie eine direkte Tokenisierung (ohne die Notwendigkeit eines Zwischenvehikels) praktisch umgesetzt werden kann. Eine detaillierte Betrachtung der Problemstellung und eine Analyse der Auswirkungen des Schweizer DLT-Gesetzes auf mögliche Lösungen, könnte zu innovativen Ansätzen führen. Einige Lösungsansätze wurden von den befragten Experten bereits erwähnt und könnten weiter untersucht werden.

Literaturverzeichnis

- Baum, A. (2021). Tokenization - The Future of Real Estate Investment? *The Journal of Portfolio Management*. jpm.2021.1.260.
- Block, J. H., Groh, A., Hornuf, L., Vanacker, T., & Vismara, S. (2020). The entrepreneurial finance markets of the future: a comparison of crowdfunding and initial coin offerings. *Small Business Economics*. 2021 (57/2), 865-882.
- BlockState AG. (2019). *Global STO study*^[1]_{SEP} Eine Analyse des globalen STO Marktes von mehr als 120 Projekten. Gefunden unter <https://blockstate.com/global-sto-study-en/>
- BrickMark AG. (2020). *BrickMark signs purchase agreement for the largest ever real estate transaction paid in tokens of a total volume of over CHF 130 million*. Gefunden unter <https://medium.com/brickmark-ag/brickmark-signs-purchase-agreement-for-the-largest-ever-real-estate-transaction-paid-in-tokens-of-13a6195cb303>
- CoinDesk Research. (2021). *Bitcoin, ETH & SPX 30d Volatility of Daily Log Returns*. Gefunden unter <https://www.coindesk.com/bitcoin-volatility-pattern>
- CoinMarketCaS. (Ohne Datum). *Ethereum*. Gefunden unter <https://coinmarketcaS.com/currencies/ethereum/>
- CoinMarketCaS. (Ohne Datum). *What is an Initial Exchange Offering (IEO)?* Gefunden unter <https://coinmarketcaS.com/alexandria/glossary/initial-exchange-offering>
- CoinMarketCaS. (Ohne Datum). *Today's Cryptocurrency Prices by Market CaS*. Gefunden unter <https://coinmarketcaS.com/>
- CoreLedger. (2019). *What is Tokenization? Everything You Should Know*. Gefunden unter <https://medium.com/coreledger/what-is-tokenization-everything-you-should-know-1b2403a50f0e>
- Crypto Valley Journal. (Ohne Datum). *Crypto Valley*. Gefunden unter <https://cvj.ch/glossary/crypto-valley/>

- Der Bundesrat. (2018). *Bericht des Bundesrates - Rechtliche Grundlagen für Distributed Ledger-Technologie und Blockchain in der Schweiz. In Eine Auslegeordnung mit Fokus auf dem Finanzsektor*. Bern: Autor
- Dossa, A., Ruiz, S., Gosselin, S., & Vogelsteller. (Ohne Datum). *F. ERC 1400 - Security Token Standard*. Gefunden unter <https://thesecuritytokenstandard.org/>
- Ethereum.org. (ohne Datum) *Token Standards*. Gefunden unter <https://ethereum.org/en/developers/docs/intro-to-ethereum/>
- FIBREE. (2021). *Industry Report Blockchain Real Estate 2021*. Wien: Autor
- Fidelity Digital Assets. (2021). *2021 Institutional Investor Digital Assets Study*. Boston: Autor
- FINMA. (2018). *Wegleitung für Unterstellungsanfragen betreffend Initial Coin Offerings (ICOs)*. Bern: Autor
- Lambert, T., Liebau, D., & Roosenboom, S. (2020). Security Token Offerings. *SSRN Electronic Journal*. [ssrn.3634626](https://ssrn.com/abstract=3634626).
- Maeder, R. (2021). *Die Schweizerische Bankiervereinigung zu digitalen Währungen*. Gefunden unter <https://www.moneytoday.ch/news/die-schweizerische-bankiervereinigung-zu-digitalen-waehrungen>
- Marr, B. (2018). *Blockchain: A Very Short History Of Ethereum Everyone Should Read*. Gefunden unter <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/02/blockchain-a-very-short-history-of-ethereum-everyone-should-read/?sh=11fdf4611e89>
- Meitinger, T. H. (2017). Smart Contracts. *Informatik_Spektrum* 2017 (40/4), 371-375.
- Moore, G., & Acheson, N. (2021). *Crypto Long & Short: The Pattern in Bitcoin's Volatility*. Gefunden unter <https://www.coindesk.com/bitcoin-volatility-pattern>
- Onpulson. (Ohne Datum) *Verbriefung*. Gefunden unter <https://www.onpulson.de/lexikon/verbriefung/>

- Schweizerische Nationalbank. (2021). *Schweizerische Nationalbank, Banque de France und Bank for International Settlements Innovation Hub arbeiten zusammen an Experiment zu grenzüberschreitender wholesale CBDC*. Medienmitteilung, Zürich: Autor
- Smith, J., Vora, M., Benedetti, H., Yoshida, K., & Vogel, Z. (2019, 14. Mai). *Tokenized Securities & Commercial Real Estate*. Working group research paper as part of MIT Digital Currency Initiative, erhältlich unter <https://ssrn.com/abstract=3438286>
- TrustCommerce. (2017). *Where Did Tokenization Come From?* Gefunden unter <https://trustcommerce.com/blog/where-did-tokenization-come-from/>
- Stefanoski, D., Sahin, O., Banusch, B., Fuchs, S., Andermatt, S., & Quertramp, A. (2020). *Tokenization of Assets Decentralized Finance (DeFi) - Volume 1, Spot on: Fundraising & StableCoins in Switzerland*. Ernst & Young Ltd. Gefunden unter https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_ch/topics/blockchain/ey-tokenization-of-assets-broschure-final.pdf
- Vermaak, W. (2021). *What Is Web 3.0?* Gefunden unter <https://coinmarketcaS.com/alexandria/article/what-is-web-3-0>
- Voshmgir, S. (2020). *Token Economy: Wie das Web3 das Internet revolutioniert (German Edition)* Berlin: Token Kitchen
- WEF. (2015). *Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact. Survey Report, September 2015*. Genf: Autor

Anhang

Frage	Interviewpartner (zufälliger Reihenfolge)							Durchschnitt der gegebenen Antworten
	A	B	C	D	E	F	G	
Auf einer Skala von 1 bis 10, wobei 1= überhaupt nicht und 10 = völlig								
Wie gut ist das Schweizer Rechtssystem für die Lancierung von innovativen Blockchain-Lösungen vorbereitet?	8	-	-	-	10	7	3	
Wie groß wird der Einfluss von rein digitalen Assets auf unser Verständnis von Eigentum im Allgemeinen sein?	2	-	-	-	-	8	9	
Wie abhängig ist der Erfolg von Blockchain-Projekten, die virtuelle Immobilien beinhalten, vom aktuellen Marktzyklus von Bitcoin?	3	-	-	-	-	9	5	

Tabelle 12: Umfrage unter den Interviewpartnern – Ausgeschlossene Fragen(Eigene Darstellung)

Leitfaden Experteninterviews

Tokenisierung/ Tokenization

- Könnten Sie einige Angaben zu Ihrem Hintergrund machen und in welchem Kontext Sie sich bisher mit dem Thema auseinandergesetzt haben?
Could you give some details about your background and in what context you have dealt with the topic so far?
- Wo sehen Sie aktuell das grösste Potenzial in der Tokenisierung von Real Estate international?
Where do you currently see the greatest potential in the tokenization of real estate internationally?
- Welche Probleme oder Herausforderung von Real Estate im klassischen Sinne können mit Hilfe von DLT und Blockchain bewältigt werden?
What problems or challenges of Real Estate in the classical sense can be overcome with the help of DLT and Blockchain?
- Wo denken Sie, liegt aktuell der grösste Innovationsdruck bzw. welches Bedürfnis treibt aktuell die Entwicklungen am stärksten?
Where do you think the greatest pressure to innovate currently lies, or what need is currently driving developments the most?
- Denken Sie, dass die Entwicklung eher in Richtung Tokenisierung von Single Assets geht oder eher in Richtung Tokenisierung von Anlageprodukten wie z.B. Fonds?

Do you think the trend moves more toward tokenization of single assets or more toward tokenization of investment products such as funds?

- Was sind die aktuell grössten Hindernisse, welche eine breite Adaption der Technologie verlangsamen, in der Schweiz und international?
What are currently the biggest obstacles that are slowing down the widespread adoption of the technology, both in Switzerland and internationally?
- Können Sie eine Prognose dazu abgeben, in welche Richtung sich der Markt und die Anwendungsfälle entwickeln werden?
Can you give a forecast in which direction the market and the use cases will develop?

Projektspezifische Fragen/ Project specific questions

- Sie arbeiten seit xx bei xx an xx– Könnten Sie die Projekte kurz beschreiben?
You have been working at xx since xx on xx - Could you briefly describe the projects?
- Was waren die wichtigsten Erkenntnisse, welche Sie aus der Umsetzung gewonnen haben?
What were the most important lessons you learned from the process?
- Was waren die grössten Hindernisse, bei der Umsetzung des Konzepts?
What were the biggest obstacles in implementing the concept?

Virtuelles Real Estate/ Virtual Real Estate

- Gibt es klare Trends, denen die Konzepte um virtuelles Real Estate aktuell folgen?
Can you recognize clear trends that the concepts around virtual real estate are currently following?
- Warum denken Sie, bedienen sich viele dieser Projekte der Blockchain Technologie?
Why do you think many of these projects make use of blockchain technology?
- Denken Sie, dass aktuelle Trends um NFT's und virtuelle Güter eine Veränderung unserer Vorstellung von Eigentum zur Folge haben oder setzen diese gar voraus?
Do you think current trends around NFT's and virtual goods result in, or even presuppose, a change in our notion of ownership?

- Handelt es sich dabei um einen kurzlebigen Trend oder sehen Sie Anwendungen, die Ihrer Meinung nach, langfristig Erfolg haben könnten?
Is this a short-lived trend, or do you see applications that you think can have long-term success?
- Können Sie eine Prognose dazu abgeben, in welche Richtung sich der Markt und die Anwendungsfälle entwickeln werden?
Can you give a forecast in which direction the market and the use cases will develop?

Quantitative Fragen/ Quantitative questions

Auf einer Skala von 1-10, wobei 1 steht für: "überhaupt nicht" und 10 für: "vollständig", Ihrer Meinung nach:

On a scale from 1 to 10, where 1 equals: "not at all" and 10 equals: "completely", in your opinion:

- Wie bereit ist der internationale Immobilienmarkt für Blockchain-Lösungen?
How ready is the international real estate market for Blockchain Solutions?
- Wie bereit ist der Schweizer Immobilienmarkt für Blockchain-Lösungen?
How ready is the Swiss real estate market for Blockchain solutions?
- Wie gut ist das Schweizer Rechtssystem für die Lancierung von innovativen Blockchain-Lösungen vorbereitet?
How well is the Swiss legal system adapted for the creation of innovative blockchain solutions?
- Inwieweit wird der Markt die Blockchain Technologie bzw. DLT langfristig für den Handel von einzelnen Immobilien annehmen?
How far will the market adopt blockchain technology or DLT for trading of single real estate assets long term?
- Inwieweit wird der Markt die Blockchain Technologie bzw. DLT langfristig für den Handel von Finanzprodukten annehmen?
How far will the market adopt blockchain technology or DLT for trading of financial products long term?

- Wie abhängig ist der Erfolg von Blockchain-Projekten im Immobilienbereich vom aktuellen Marktzyklus von Bitcoin?
How dependant is the success of blockchain projects in real estate to the current market-cycle of bitcoin?
- Wie wahrscheinlich ist es, dass eine Mehrheit der Menschen in naher Zukunft irgendeine Art von digitalem Asset besitzen wird, welches mit einer Blockchain verbunden ist?
How likely is it that a majority of people will own some kind of digital asset that is connected to a blockchain, in the near future?
- Wie groß wird der Einfluss von rein digitalen Assets auf unser Verständnis von Eigentum im Allgemeinen sein?
How big will the impact of purely digital assets be on our understanding of ownership in general?
- Für wie kurzlebig halten Sie die derzeitige Begeisterung für Projekte um NFT's?
How short-lived would you consider the current enthusiasm for projects around NFT's?
- Wie abhängig ist der Erfolg von Blockchain-Projekten, die virtuelle Immobilien beinhalten, vom aktuellen Marktzyklus von Bitcoin?
How dependant is the success of blockchain projects that entail virtual real estate to the current market-cycle of bitcoin?

Zusatzfragen/ Additional Questions

- Braucht es für die Entwicklung von Projekten in der Tokenisierung von Real Estate eine parallele Entwicklung zu Grundbüchern auf der Blockchain?
Does the development of projects in the tokenization of real estate need a parallel development of land registries on the blockchain?
- Denken Sie, dass sich eine spezifische Blockchain z.B. Ethereum als Host für Innovationen langfristig durchsetzen wird oder geht die Entwicklung eher in Richtung Unabhängigkeit von spezifischen Blockchains und Interoperabilität?

Do you think that a specific blockchain, e.g. Ethereum, will prevail as a host for innovation in the long term or is the trend more towards independence from specific blockchains and interoperability?

- Geht der Trend eher in Richtung vollständige Dezentralisierung oder eher in Richtung zentralisierte Lösungen?

Is the trend more toward complete decentralization or more toward centralized solutions?

- Denken Sie, dass in Zukunft jedes Land seinen eigenen CBDC bzw. offiziellen Stablecoin haben wird?

Do you think that in the future each country will have its own CBDC or official stablecoin?

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema „Tokenisierung von Real Estate - Potenziale und Hindernisse in der Fraktionierung von Immobilienwerten mit Hilfe von Blockchain Technologie“ selbstständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benutzt habe.

Alle Stellen die wörtlich oder sinngemäss aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angabe der Quelle (auch der verwendeten Sekundärliteratur) als Entlehnung kenntlich gemacht.

Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen und wurde auch noch nicht veröffentlicht.

Herrliberg, den 05.09.2021

Andreas Frei